

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний економічний університет

Н. В. Дзюбановська

**ПРАГМАТИЗМ ОЦІНЮВАННЯ
МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ КРАЇН:
МЕТОДИ І МОДЕЛІ**

Монографія

Тернопіль
ТНЕУ
2019

УДК 519.67:339.5

Д 43

*Рекомендовано до друку
Вченою радою Тернопільського
національного університету
(протокол №1 від 30.08.2019 р.)*

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Вовк

Володимир Михайлович – доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри економічної кібернетики Львівського
національного університету імені Івана Франка.

Рогатинський

Роман Михайлович – доктор технічних наук, професор, проректор з наукової
роботи Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя, професор кафедри
економічної кібернетики.

Шубалий

Олександр Михайлович – доктор економічних наук, професор, завідувач
кафедри економіки Луцького національного технічного
університету.

Дзюбановська, Н. В.

Д 43 **Прагматизм оцінювання міжнародної торгівлі країн:
методи і моделі** : монографія. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. 298 с.
ISBN 978-966-654-556-8

У монографії розглянуто застосування математичного апарату до оцінювання міжнародної торгівлі країн. На основі проведеного дослідження розроблено науковий підхід до оцінювання міжнародної торгівлі на основі поєднання статистичного і економетричного аналізів та комплексу показників, які характеризують економічний розвиток, демографічну ситуацію, зовнішню торгівлю країн тощо і їх взаємозв'язок. Це дало змогу визначити специфіку впливу обраних факторів на обсяги основних показників торгівлі та запропонувати множину ідентифікаторів, що можуть бути застосовані в моделюванні цих процесів. Теоретико-методологічні положення доведені до рівня конкретних практичних пропозицій щодо формування бази показників при дослідженні міжнародної торгівлі та розробки конкретних моделей оцінювання міжнародної торгівлі на основі використання альтернативних методів математичного моделювання.

УДК 519.67:339.5

ISBN 978-966-654-556-8

© Н. Дзюбановська, 2019
© ТНЕУ, 2019

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ	7
1.1. Теоретичний базис міжнародної торгівлі	7
1.2. Кількісні методи пізнання економічних процесів, як базис розробки інструментарію оцінювання міжнародної торгівлі	19
1.3. Базис інструментарію вимірювання та оцінювання міжнародної торгівлі	25
РОЗДІЛ 2. АНАЛІТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ	35
2.1. Світова практика моделювання оцінок міжнародної торгівлі	35
2.2. Підхід до формування множин показників для оцінювання міжнародної торгівлі	44
2.3. Система статистичних методів для оцінювання міжнародної торгівлі	51
2.4. Оцінювання і аналіз міжнародної торгівлі на прикладі Європейського Союзу	57
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ	67
3.1. Лінійні регресійні моделі оцінювання міжнародної торгівлі	67
3.2. Багатофакторні економетричні методи оцінювання міжнародної торгівлі	82
3.3. Динамічні економетричні моделі оцінювання міжнародної торгівлі	125
3.4. Моделі MARSpline для оцінювання міжнародної торгівлі	139
3.5. Оцінювання конвергенції рівня міжнародної торгівлі країн на прикладі ЄС	150

РОЗДІЛ 4. НОВІТНІЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ	163
4.1. Моделювання оцінок міжнародної торгівлі на основі нейронних мереж	163
4.2. Удосконалення показникової бази оцінювання міжнародної торгівлі	177
4.3. Комплекс моделей для оцінювання міжнародної торгівлі	184
ВИСНОВКИ	191
ЛІТЕРАТУРА	194
ДОДАТКИ	204

ВСТУП

Міжнародна торгівля як невід'ємний елемент національної економіки будь-якої країни світу також є провідною формою міжнародних економічних відносин, оскільки сьогодні темпи зростання міжнародної торгівлі перевищують темпи зростання світового промислового виробництва. Важливою передумовою розвитку торгівлі є успішне прийняття рішень у сфері міжнародної торгівлі як на рівні урядових інститутів країн, так і міжнародних організацій, інтеграційних об'єднань тощо. Ефективна організація міжнародної торгівлі, правильний вибір напрямку стратегічного планування та розробка сценаріїв розвитку торговельних відносин забезпечують країні економічне зростання і національний добробут. Сучасна практика прийняття рішень у всіх сферах і видах економічної діяльності базується на використанні новітніх інструментів прийняття таких рішень, зокрема із використанням математичного апарату в процесі аналізу економічних явищ.

Оскільки міжнародна торгівля є доволі складним явищем глобального масштабу, вона тісно взаємодіє із економіками країн світу [1]. Відповідно при дослідженні торгівлі постає проблема оптимального вибору множини ідентифікаторів, що можуть бути застосовані в моделюванні цих процесів. Проблематика використання з цією метою математичного інструментарію потребує розробки конкретних моделей оцінювання міжнародної торгівлі на основі застосування альтернативних методів статистичного та економіко-математичного аналізу. Для кращого розуміння формування інструментарію вимірювання й оцінювання міжнародної торгівлі доцільним є вивчення наукової діяльності видатних економістів-практиків, які застосовували математичний апарат статистичних і економіко-математичних методів дослідження в економіці, а також аналіз історії розвитку, причин виникнення, їхнього взаємозв'язку з іншими сферами практичної діяльності, виокремлення понятійних апаратів цих методів тощо.

Статистичний аналіз, що базується на розрахунку абсолютних, відносних і середніх показників певних статистичних даних, є фундаментом для оцінювання міжнародної торгівлі, оскільки вона характеризується динамічними та структурними змінами, що певним чином відображено у статистичних даних основних показників торгівлі. Використовуючи математичний інструментарій для отримання числових характеристик, можна оцінити зовнішню торгівлю будь-якої країни, а також порівняти відповідні показники різних країн.

Враховуючи, що торгівля розвивається в межах економічної політики держави, існують фактори (що характеризують економічний розвиток, демографічну ситуацію, географічне положення країни тощо), які безпосередньо впливають на протікання цього процесу. В цьому разі варто застосувати методи економетричного аналізу, що дасть змогу виявити серед сукупності факторів такі, які мають найбільший вплив на міжнародну торгівлю країн. У підсумку це дасть змогу регулювати економічну політику кожної країни з метою підвищення конкурентоздатності на світовому ринку.

Для забезпечення завершеності проведеного дослідження важливим є доведення запропонованих теоретико-методологічних положень до конкретних практичних пропозицій щодо формування бази показників при вивченні міжнародної торгівлі та розробка комплексу конкретних моделей оцінювання міжнародної торгівлі на основі використання альтернативних методів математичного моделювання.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ

1.1. Теоретичний базис міжнародної торгівлі

Інтенсивний розвиток міжнародної торгівлі в сучасних умовах вносить певні корективи і визначає напрямок розвитку національної економіки кожної країни. Жодна країна сьогодні не забезпечує своє населення абсолютно всіма благами, вона є учасником міжнародних торгівельних відносин, що дає змогу у більш повному обсязі задовольнити й урізноманітнити потреби своїх громадян. Протягом усього періоду існування міжнародних торгівельних відносин змінювалися споживчі уподобання населення, удосконалювалися технологічні засоби виробництва, країни мали відмінності у забезпеченні ресурсами тощо. Ці та інші фактори характеризували рівень економічного зростання та визначали наскільки країна є конкурентоспроможною на міжнародному ринку. Посилений інтерес до виникнення міжнародної торгівлі, спроби науковців пояснити основну мету торгівлі, принципи, переваги та недоліки спонукали до появи великої кількості теорій міжнародної торгівлі та періодизації їх розвитку.

Важливим аспектом при дослідженні міжнародної торгівлі є аналіз та систематизація існуючих теорій торгівлі [2], вивчення яких дасть змогу зрозуміти механізм її функціонування для вибору показників оцінювання. Історично міжнародна торгівля пройшла довготривалий шлях, впродовж якого прослідковується зміна основних принципів участі країни у міжнародному товарообміні. Теорії міжнародної торгівлі є основним предметом досліджень економістів, зацікавлених в економічному розвитку їхньої країни та ранній глобалізації.

Перші активні обговорення розвитку міжнародної торгівлі датуються XVI–XVII ст., коли почали формуватися економічні школи, що об'єднували економістів із спільними поглядами щодо аналізу економічних процесів. Одним

із таких напрямів економічної думки є меркантилізм. Економісти-практики, які представляли цей напрямок, вважали обмеженою кількістю світових багатств, тому, на їхню думку, одна країна могла збагатитися лише за збідніння іншої. Провідними представниками цієї школи були Вільям Стаффорд (William Stafford), Томас Ман [3] (Thomas Mun), Антуан де Монкретьєн (Antoine de Montchrestien), Антоніо Серра (Antonio Serra) та ін. Меркантилісти вважали, що багатство країни вимірюється кількістю дорогоцінних металів і держава має контролювати, щоб кількість вивезеного товару перевищувала кількість ввезеного, тобто регулювати зовнішню торгівлю з метою зростання експорту та зменшення імпорту [4]. Отже, держава як гарант політичного порядку має ініціювати закони, від яких залежить національне багатство народу і держави в цілому. У цей період регулювання народного господарства здійснювалось за допомогою різних указів і статутів з метою комерціалізації землі і праці. Проте за меркантилістів навіть не допускалася думка про існування незалежної економічної системи і за відсутності формування ринкової економіки країни унеможлиблювалась політика вільної конкуренції. Меркантилісти вважали, що попит є нееластичним, а пріоритетними завданнями були забезпечення переважання обсягів експорту над імпортом і додатне сальдо. З метою досягнення додатного балансу зовнішньої торгівлі уряд країни різними способами стимулював вітчизняний експорт. Так, держава вкладала кошти у розвиток тих галузей, що орієнтовані на експорт, а також у зовнішньоторговельну інфраструктуру. При цьому суттєво знижувалися ціни на вітчизняну сировину і заробітну плату населення.

Т. Ман, англійський економіст, джерелом збагачення вважав торгівлю, в якій експорт переважає над імпортом і відбувається приріст капіталу. В одній із своїх праць «Багатство Англії у зовнішній торгівлі, або Баланс нашої зовнішньої торгівлі як регулятор нашого багатства» (England's treasure by forraign trade, or, The ballance of our forraign trade is the rule of our treasure, 1664) [5] він описав основні положення щодо збагачення королівства. Т. Ман був переконаний, що продавати товар іншим країнам потрібно на більшу суму, ніж купувати у них.

Таким чином, держава збагачувалася за допомогою торгівлі, а розвиток виробництва розглядався як засіб її розширення. Для досягнення додатного сальдо торговельного балансу на урядовому рівні здійснюються заходи, направлені на розвиток внутрішньоторговельної політики (вводилася заборона на ввезення у країну багатьох іноземних товарів, певні заборони впроваджувалися у митній політиці, діяли експортні премії; ініціювалося створення торгових монополій тощо). Крім того, державою проводилися заходи з метою максимізації доданої вартості продуктів виробництва. Так, для зниження витрат на сировину і працю законодавством встановлювався максимальний рівень заробітної плати, обмежувалося переміщення людського капіталу тощо.

А. Монкретьєн, французький економіст, вважав, що багатство держави залежить від соціального забезпечення населення, а працю – одним із засобів досягнення цієї мети. У 1615 р. вийшов «Трактат про політичну економію» (*Traite d'economie politique*, 1615) [6], за його авторством, в якому він розглядає зовнішню торгівлю як джерело багатства країни, пропонує розвивати промисловість, дає рекомендації щодо оподаткування населення, підкреслює взаємозв'язок між політикою та економікою тощо. А. Монкретьєн ввів термін «політична економія» для означення науки про «...економіку окремих держав» [7].

Меркантилісти зробили вагомий внесок у розвиток міжнародної торгівлі. Вони вперше обґрунтували її значущість для економічного розвитку країн, а також описали платіжний баланс. Проте політика меркантилізму мала також негативні наслідки, а саме: обмеження заробітної плати населення і його низька купівельна спроможність зменшувало внутрішні ринки реалізації продукції вітчизняного виробника, державна казна розкрадалася, а країна ставала не конкурентоздатною на світовій арені.

Ці події стали причиною критики меркантилістських поглядів. Головним критиком меркантилістів був шотландський економіст, основоположник класичної школи економічної думки – Адам Сміт (Adam Smith). У 1776 р. А. Сміт видає свою основну працю «Дослідження про природу і причини

багатства народів», в якій викладає власні погляди на розвиток економіки країни та вплив продуктивності праці на національне збагачення. А. Сміт вважав, що багатство країни залежить не від кількості золота, а від здатності населення виготовляти товари, тобто за його теорією основним фактором виробництва є праця [8]. Згідно з теорією абсолютних переваг А. Сміта, країна експортує ті товари, у виробництві яких вона має абсолютні переваги, тобто витрачає на виготовлення одиниці продукції менше праці, та імпортує товари, що з абсолютними перевагами виробляються у країнах-партнерах. Отже, за А. Смітом міжнародна торгівля була вигідною лише у разі, якщо кожна із країн торгує товарами, у виробництві яких має абсолютні переваги. Таким чином, за А. Смітом кожна країна має абсолютні переваги у виробництві певних товарів. І такі переваги можуть принести державі найбільшу вигоду лише за умови впровадження комплексної системи вільної торгівлі. А. Сміт зробив великий внесок у розвиток міжнародної торгівлі, обґрунтувавши важливість міжнародного співробітництва в галузі торгівлі та вільного переміщення товарної маси через державні кордони.

Оскільки за теорією абсолютних переваг учасниками міжнародної торгівлі не могли бути країни, що таких не мали, подальшого розвитку вона набула завдяки англійському економісту Давиду Рікардо (David Ricardo). Д. Рікардо у праці «Початок політичної економії й оподаткування» (1817) [9] розвинув теорію абсолютних переваг і довів, що в окремо взятій країні завжди знайдеться товар, виготовлення якого більш ефективно, ніж виробництво решти товарів щодо співвідношення витрат. Теорія порівняльних переваг Д. Рікардо полягає в тому, що для розвитку міжнародної торгівлі існування абсолютної переваги в національному виробництві певного товару не є необхідністю, тобто міжнародна торгівля вигідна для будь-якої країни: і для тієї, що має переваги за певними товарами, і для тієї, що не має таких переваг [10]. За теорією Д. Рікардо кожна країна спеціалізуватиметься на виробництві порівняно дешевшого товару. Отже, щоб обидві країни отримали вигаш від торгівлі, вони мають імпортувати товар відносно менш дорогий, ніж коли б він був виготовлений усередині країни, та

експортувати продукцію за порівняно вищою ціною, ніж можна було б продати в цій країні. Теорія порівняльних переваг Д. Рікардо була важливим етапом розвитку міжнародної торгівлі, оскільки обґрунтовувала існування виграшу від торгівлі для всіх країн, що беруть у ній участь. Окрім того, Д. Рікардо вперше описав баланс сукупного попиту та сукупної пропозиції. Проте теорія Д. Рікардо не пояснювала торгівлю між однаковими країнами за умови, що жодна з них не має відносної переваги перед іншою.

Уперше в середині 20-х рр. ХХ ст. шведський економіст Елі-Філіп Гекшер (Eli Filip Heckscher) та його учень Бертіл-Готтхард Олін (Bertil Gotthard Ohlin) висунули гіпотезу, що на відмінність у відносних витратах між країнами впливає те, що для виробництва різних товарів використовуються фактори у різних співвідношеннях, а також нерівномірною є факторонасиченість окремих країн [11].

Відповідно до теорії Гекшера–Оліна, «...країна експортуватиме ті товари, виробництво яких базується на інтенсивному використанні відносно надлишкових виробничих ресурсів, і відповідно імпортуватиме товари, виробництво яких характеризується інтенсивним використанням відносно дефіцитних виробничих ресурсів» [10]. Таким чином, за надлишковості певного фактора виробництва у будь-якій країні ціна на нього буде значно нижчою, ніж в інших країнах. А також відносна ціна на певний продукт, для виробництва якого цей дешевший фактор використовується більше, ніж інші, буде нижчою порівняно з іншими країнами. Саме таким чином виникають порівняльні переваги, які є визначальними для зовнішньої торгівлі.

Згідно з концепцією Гекшера–Оліна, країни експортують ті товари, на виробництво яких вони мають надлишкові фактори виробництва, і імпортують ту продукцію, для виробництва якої у них недостатньо ресурсів [12]. Однак промислово розвинені країни володіють виробничими ресурсами майже у рівних кількостях. Таким чином, на міжнародному ринку певне місце займає торгівля «схожими» товарами між «схожими» країнами.

У середині 50-х рр. XX ст. американський економіст російського походження Василь Леонт'єв (Wassily Leontief) емпірично перевіряв основні положення концепції Гекшера–Оліна і отримав парадоксальні висновки [13; 14]. Він використав модель міжгалузевого балансу «затрати-випуск», що базувалася на економічних даних США за 1947 р. Результати дослідження В. Леонт'єва підтвердили, що в експорті товарів США переважає працемісткість, а в імпорті – капіталомісткість. Цей факт суперечив теорії Гекшера–Оліна і отримав назву «парадокс Леонт'єва». Це пояснювалося тим, що після війни у США надлишковим фактором виробництва був капітал, а заробітна плата була значно вищою. Крім того, цей парадокс у післявоєнний період спостерігався і в інших країнах, таких як Японія, Індія тощо.

Спроби пояснити «парадокс Леонт'єва» дали змогу розширити теорію Гекшера–Оліна. Зокрема, щодо неоднорідності факторів виробництва, особливо працемісткості, що значно відрізняється за рівнем кваліфікації. Так, для промислово розвинених країн в експорті відображається надлишок висококваліфікованої робочої сили, а в країни, що розвиваються, експортують товари, виробництво яких потребує суттєвих затрат некваліфікованої праці. Крім того, важливе значення мають природні ресурси, необхідні для виробництва продукції у поєднанні з великою кількістю капіталу. Таким чином, експорт із багатьох країн, що розвиваються, є капіталомістким, оскільки вони володіють великими запасами природних ресурсів, незважаючи на те, що для цих країн капітал не є надлишковим фактором. Потрібно враховувати також урядову зовнішньоторговельну політику кожної країни, яка може вводити обмеження на імпорт і заохочувати розвиток внутрішнього виробництва та експорт товарів, для виготовлення яких використовуються дефіцитні фактори виробництва.

За стрімкого розвитку науково-технічного прогресу відбуваються певні зміни у забезпеченні факторами виробництва. Так, із розвитком технологій виникають нові методи виробництва, що підвищують продуктивність праці, а також можливість отримання додаткового доходу від продажу ліцензій, патентів, копірайтів, товарних марок тощо. Такий підхід розширює концепцію Гекшера–

Оліна. Таким чином, завдяки науково-технічному прогресу можна виявити зміни структури міжнародної торгівлі, що не вдалося б зробити завдяки статичній моделі Гекшера–Оліна.

Моделлю Гекшера–Оліна зацікавився американський економіст Пол-Ентоні Самуельсон (Paul Anthony Samuelson) і зробив певне уточнення, що отримало назву теореми Гекшера–Оліна–Самуельсона про вирівнювання цін на фактори виробництва [15]. Згідно з його твердженням, якщо торгуючі країни перебувають в однакових умовах економічної рівноваги за однакових відносних та абсолютних цін на кінцеві продукти, технології виробництва, то міжнародна торгівля вирівнює ціни на фактори виробництва.

Теорема Гекшера–Оліна–Самуельсона є одним із вагомих інструментів аналізу міжнародних економічних відносин, що доводить положення про загальну рівновагу, що передуює економічному розвитку.

У 1955 р. англійський економіст польського походження Тадеуш Рибчинський (Tadeusz Mieczyslaw Rybczynski) простежив, що стрімкий розвиток однієї галузі промисловості негативно впливає на розвиток іншої галузі. Свої спостереження він виклав у праці «Початковий запас факторів і відносні ціни товарів» в журналі «Економіка» («Economica») [16] і довів теорему про співвідношення зростання пропозиції фактора та збільшення виробництва. Згідно з цією теоремою збільшення пропозиції одного із факторів виробництва приводить до значного зростання виробництва і доходів у тій галузі, для якої цей фактор використовується більше, і до зменшення виробництва і доходів у галузі, де такий фактор застосовується менше. Отже, теорема Рибчинського теж розширює теорію Гекшера–Оліна і згідно з нею розширення виробництва на експорт за допомогою фактора, що є в надлишку призведе до зменшення виробництва в інших галузях, для яких цей фактор дефіцитний. У цих галузях зросте потреба в імпорتنих товарах. І навпаки, розширення дефіцитного фактора виробництва скоротить потребу в імпорті.

Згодом у 1961 р. англійський економіст і вчений Майкл-Вівіан Познер (Michael Vivian Posner) висунув теорію технічного розриву [17]. Ця концепція є

окремим випадком теорії Гекшера–Оліна з врахуванням технологічного фактора. Відповідно до теорії Познера, одна і та сама технологія часто не використовується одночасно в різних країнах, а для її переміщення від однієї країни до іншої має минути певний час. Отже, країна-власник певної технологічної інновації користується нею для виробництва продукції, тоді як інші країни в цей період не мають такого нововведення. Проте через деякий проміжок часу в інших країнах впроваджуються чи передаються такі інноваційні технології, тому технологічний розрив зменшується.

Окрім того, концепція технологічного розриву Познера не враховує те, що власник певної новітньої технології свідомо обмежує до неї доступ. Саме тому ця теорія набула подальшого розвитку в 1966 р. завдяки Реймонду Вернону (Raymond Vernon) і отримала назву теорії міжнародного життєвого циклу продукту [18]. Згідно з цією теорією упродовж життєвого циклу певного продукту відбувається послідовна зміна його постачальників на міжнародний ринок [10]. Концепція Вернона віддзеркалювала реальні події 1960-х рр., коли розроблені у США товари поступово розповсюджувалися в інших країнах.

Відповідно до теорії міжнародного життєвого циклу продукту певні види продукції проходять чотирьохетапний цикл: впровадження, зростання, зрілість та занепад [19]; і виробництво певної продукції розповсюджується між країнами залежно від етапу циклу.

Перший етап (впровадження) базується на розробленні інноваційної технології як відповідь на виявлену потребу. Більшою мірою промислово розвинені країни є домінантними на цьому етапі, тому що існують певні причини, що цьому сприяють, зокрема такі: високі доходи, висока конкуренція, вимогливі споживачі, присутність учених, кваліфікованих інженерів, сучасного обладнання, технологій тощо.

Незважаючи на те, що теоретично будь-яку продукцію можна виробляти у будь-якій країні, проте на практиці виробництво продукції зосереджується у країнах, де ця продукція була розроблена, або в інших країнах зі схожим рівнем життя, оскільки після розроблення вона потребує вдосконалення.

Окрім того, більшість продажів певної продукції здійснюється на внутрішньому ринку, оскільки при її розробленні та виготовленні враховуються передусім внутрішні потреби, а не зовнішні.

Цей етап характеризується працемісткістю виробництва порівняно з іншими етапами. Виробничий процес протікає таким чином, щоб можна було вносити зміни під час виробництва продукції залежно від зворотної інформації, що надходить від споживачів. Відповідно збільшуються затрати праці порівняно з автоматизованим процесом виробництва, який є капіталомістким.

Другий етап (зростання) характеризується розширенням процесу виробництва за межі країни-розробника нововведення, тобто випуск продукції, крім вітчизняного виробництва, поширюється за кордон. Ураховуючи конкуренцію, цю продукцію може випускати також іноземний виробник, що є супротивником, незначно її змінивши, щоб обійти патентний захист. Беручи до уваги, що у такій країні розширюється ринок нових товарів, цей товар модифікують під вітчизняних споживачів. Відповідно великі витрати на запуск виробництва, значні транспортні витрати та високі тарифи, випущена продукція практично повністю зосереджуються у тій країні, де створено нове підприємство.

Після збільшення збуту цієї продукції на багатьох ринках розпочинається процес стандартизації технології та обладнання. Виробництво продукції є працемістким.

Третій етап (зрілість) вирізняється вирівнюванням світового попиту на нову продукцію. Процес виробництва є настільки відпрацьованим, що не потребує додаткових знань для зменшення витрат. Таким чином, виробництво продукції у промислово розвинених країнах не має змісту, тобто воно переходить в інші країни, що мають змогу використовувати стандартну технологію з метою зменшення собівартості одиниці товару. А це приводить до збільшення збуту у слаборозвинених країнах.

Останній четвертий етап (занепад) визначається переходом процесу виробництва продукції у слаборозвинені країни, де є надлишок дешевої робочої сили, оскільки технологія та обладнання стають максимально вдосконаленими і

не потребують виняткової кваліфікації. Ринки у промислово розвинених країнах ліквідовуються швидше, ніж у слаборозвинених. Причиною цього є заможність споживачів у промислово розвинених країнах, які охоче витрачають свій дохід на новіші товари, а їхні необхідні потреби у зрілому товарі задовольняються його імпортом із слаборозвинених країн.

Окрім того, що концепція міжнародного життєвого циклу продукту здатна пояснити закономірність розвитку зовнішньої торгівлі великої групи товарів, що є основною перевагою, ця теорія має також певні недоліки, а саме: по-перше, не враховується існування тих видів продукції, що не проходять усі етапи життєвого циклу (товари з надзвичайно коротким життєвим циклом, що унеможливають зменшення витрат за переходу виробництва з однієї країни в іншу; предмети розкоші, вартістю яких споживачі нехтують; товари із надто високими транспортними витратами, що зумовлює недоцільність їхнього експорту незалежно від стадії життєвого циклу тощо); по-друге, ця концепція зафіксувала лідерство США у виробництві продукції, а також вказала на важливе місце у цьому країн Європи та Японії, що спричинило приреченість спроб слаборозвинених країн змінити власне становище у міжнародному розподілі праці.

Велика частка міжнародної торгівлі відбувається між «схожими» країнами, тобто між промислово розвиненими, що розташовані у помірному кліматі та з населенням, яке переважно здобуває вищу освіту. Попередньо розглянуті загальновідомі теорії міжнародної торгівлі базуються на відмінностях між країнами, а не на їхній подібності.

У 1961 р. шведський економіст Стефан Ліндер (Hans Martin Staffan Burenstam Linder) зробив спробу пояснити структуру торговельних потоків окремо взятої країни [20]. Його підхід вирізняється тим, що С. Ліндер здійснює аналіз міжнародної торгівлі лише з позиції попиту. Теорія Ліндера базується на тому, що уподобання споживачів певним чином визначаються рівнем їхніх доходів. Так, залежно від середнього доходу на душу населення конкретної країни можна визначити уподобання споживачів, а відповідно організацію

попиту, що дасть змогу виробникам запропонувати затребувані товари. Таким чином, відбувається зв'язок між доходом на душу населення певної країни та організацією виробництва певних товарів. Всі ці процеси відбуваються передусім на внутрішньому ринку країни і лише згодом, після розширення виробництва, переходять на зовнішній. Оскільки такий перехід відбувається на основі товару, що задовольняє потреби вітчизняного споживача, то й організація споживання країни-імпортера має бути подібною до організації країни-експортера. Отже, на відміну від теорії співвідношення факторів виробництва, не лише розбіжності, а й подібність між країнами може передувати виникненню торгівлі.

Концепція подібності країн базується на розробленні нової продукції для задоволення існуючих актуальних потреб споживачів на внутрішньому ринку і переході на ринки, що є найбільш подібні до вітчизняного ринку. Ця теорія трактує міжнародну торгівлю здебільшого з позиції попиту, а не пропозиції.

Рівень торгівлі між країнами буде щораз вищим тоді, чим більше перетинатимуться організації попиту в країні-експортері та країні-імпортері, зміцнені високим рівнем доходу населення. Явище, що відкрив С. Ліндер, отримало назву «феномен переохресного попиту».

Здатність пояснити торгівлю між подібними країнами є основною перевагою теорії Ліндера.

Наприкінці 80-х рр. ХХ ст. американський економіст та вчений, професор кафедри ділового адміністрування Гарвардської школи бізнесу Майкл-Юджин Портер (Michael Eugene Porter) упродовж кількох років досліджував десять країн, що відрізнялися економічним розвитком (Великобританію, Данію, Італію, Корею, Німеччину, Сінгапур, США, Швейцарію, Швецію та Японію), з метою виявлення причин виникнення конкурентної переваги у певних галузях та усвідомлення основних положень політики фірм і національної економіки [21]. Країни були відібрані таким чином, що кожна з них характеризувалася різними державною політикою щодо промисловості, географічним розташуванням, розміром, проте всі вони були конкурентоздатними у більш ніж 100 галузях

економіки та індустрії. Загалом М. Портер аналізував конкурентоспроможність галузей економіки за три періоди: у 1971, 1978 та 1985 р. Результатом проведеного дослідження є виникнення всеосяжної концепції конкурентної переваги країн, що отримала підтвердження достатньою кількістю фактів. Ця теорія демонструє залежність успішного функціонування фірм певної країни у конкретних галузях економіки від економічного середовища, політики, культурних цінностей і лідерів цієї країни. Згідно з теорією, для забезпечення успіху вітчизняної промисловості у міжнародній конкуренції потрібно враховувати характеристики нації.

Великий внесок у теорію міжнародної торгівлі зробив американський економіст Пол Кругман (Paul Krugman). Він опублікував дві праці – «Збільшення доходів, монополістична конкуренція та міжнародна торгівля» у 1979 р. [22] і «Масштабна економіка, диференціація продукції та структура торгівлі» у 1980 р. [23], за що отримав Нобелівську премію у 2008 р. П. Кругман показав, що в галузях із монополістичною конкуренцією і позитивною віддачею збільшення обсягу ринку за здійснення міжнародної торгівлі приводить до зростання обсягу різних товарів, конкуренції, що здатні знизити виробництво і ціни для споживачів. Він розглянув дві умовні, абсолютно однакові країни, які за класичною теорією Д. Рікардо не мають торгувати між собою. І сукупний ринок виявився більшим, ніж сума ринків двох країн, тобто кількість фірм, а отже, різноманітність товарів, які вони виробляють, зростають, а ціна одиниці товару знижується. Саме на цьому принципі будується сучасна торгівля між розвиненими країнами, наприклад, у Євросоюзі. П. Кругман розробив модель, згідно з якою виробники можуть впливати на ціну своїх товарів і забезпечувати збільшення обсягу продажів через зниження ціни.

Розглянувши традиційні теорії, розвиток міжнародної торгівлі умовно можна поділити на дві категорії: з позицій пропозиції та попиту (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Систематизація теорій міжнародної торгівлі з позицій пропозиції та попиту

Джерело: розроблено автором.

Усвідомлення переваг і недоліків розглянутих теорій, а також їхня систематизація з позицій пропозиції та попиту є підґрунтям для оцінювання торгівлі, що дає змогу виявити основні показники для вимірювання і статистичного спостереження торгівлі. Крім того, важливим є той факт, що сучасна теорія міжнародної торгівлі приділяє однакову увагу і попиту, і пропозиції товарів.

1.2. Кількісні методи пізнання економічних процесів як базис розробки інструментарію оцінювання міжнародної торгівлі

Враховуючи, що розвиток міжнародної торгівлі є економічним процесом, його можна охарактеризувати за допомогою кількісних та якісних ознак. Існує велика кількість способів, методів, теорій оцінювання та аналізу в економіці. Проте оцінювання міжнародної торгівлі залишається проблематичним, враховуючи її динамічність, мінливість параметрів і структурних взаємозв'язків.

До якісних характеристик міжнародної торгівлі можна зарахувати ознаки, значення яких не мають числового вираження і відрізняються за суттю, а не за розміром (наприклад, товарна група, митно-тарифна політика, деякі географічні

показники тощо). Це характеристики торгівлі, пов'язані із структурними змінами.

До кількісних належать ознаки, що мають кількісне, числове значення, наприклад, ціна, обсяг експорту та імпорту, сальдо тощо.

Оскільки кількісні ознаки виражаються числом, для їхнього аналізу і знаходження функціональних залежностей прийнято використовувати математичний апарат. Ще до нашої ери давньогрецький учений Арістотель Стагірит (Aristoteles Stageirites) першим намагався розглянути економічні закономірності та оцінити економічні процеси. В результаті пошуку можливих типів опису дійсності з'явилася фундаментальна праця Арістотеля «Категорії» [24], в якій він описує поділ всіх матеріальних речей світу на 10 категорій. У своїй системі категорій дослідник визначає категорію кількості, що є не лише числом, а тим, до чого додається число, або величина. Крім того, категорія кількості описується як предмет математики. За Арістотелем, математика вивчає абстрактні властивості реальних речей. Учений вказує, що математик оминає різницю у властивостях речей і розглядає тільки їхню кількісну сторону [25]. Ця думка Арістотеля дала змогу в майбутньому встановити категорію кількості нарівні з категорією сутності, а потім і визнати її більш пріоритетною. Ці положення заклали основу для розвитку математичних ідей у середньовічний період.

Подібну думку висловлював французький математик Рене Декарт (René Descartes). Він стверджував, що число – це всезагальна характеристика, якою наділені всі речі, що порівнюються між собою [26]. Згодом ця точка зору простежується у працях німецького філософа Іммануїла Канта (Immanuel Kant) [27]. Він здійснив спробу застосувати математику у психології, етиці, естетиці та вбачав суть діяльності математика у розгляді звичайних матеріальних предметів, виокремленні їхніх математичних властивостей і поверненні до реальних предметів. І. Кант висловив думку, що математику можна застосувати до дослідження матеріального світу, та виступав за те, щоб вона мала практичне застосування.

На увагу заслуговує діяльність англійського економіста сера Вільяма Петті (William Petty), який у праці «Політична арифметика» (1662) [28] описав використання математичного та статистичного аналізу при дослідженні економічних процесів. В. Петті акцентував увагу на важливості обчислення таких показників, як національний дохід країни й обсяг національного багатства, що відіграють важливу роль у сучасній статистиці та економіці. Вчений вперше розробив підходи до кількісного пізнання та описав методи оцінювання деяких економічних явищ. Окрім того, В. Петті застосовував ці методи при дослідженні торгівлі, зокрема він встановив кількісну залежність величини вартості від продуктивності праці; науковець стверджував, що існує пропорція грошей для торгового обміну, тобто надмірна кількість грошей є причиною зростання цін, а недостатня їхня кількість спричиняє скорочення обсягу праці.

Надалі метод природничих наук В. Петті застосовував у своїх дослідженнях французький економіст Франсуа Кене (François Quesnay), відомий своєю працею «Економічна таблиця» (1758) [29], в якій він проаналізував процес суспільного відтворення продукту. У цьому фундаментальному дослідженні вчений застосовував математичне моделювання як метод аналізу макроекономічних процесів. «Економічна таблиця» Ф. Кене – це перша спроба кількісного аналізу відносин відтворення або перша кількісна модель руху товарних і грошових потоків. Науковець також описав можливість неперервного відтворення виробничих відносин у суспільстві тощо. Крім того, на основі багаторічних досліджень Ф. Кене дійшов висновку, що обмін або торгівля не є джерелом багатства. Проте, на його думку, багатство країни зростає завдяки потребам нації, тобто потреба у споживанні необхідної продукції збільшує обсяги її виготовлення і, як підсумок, зростає багатство цієї країни.

Більш ґрунтовно застосовував математичні методи в економіці французький математик-економіст Антуан-Огюст Курно (Antoine Augustin Cournot). У дослідженнях А. Курно спробував пояснити економічні закони за допомогою математичних формул. Велике значення для розвитку математичної економіки має праця «Дослідження математичних принципів історії багатства» [30], в якій

уперше використано кількісні методи для аналізу конкуренції між товарами у різних ринкових ситуаціях. А. Курно також досліджував питання розвитку торгівлі, зокрема він розглядав проблему взаємозалежності ціни і попиту (при збільшенні ціни зменшується попит, і навпаки), на основі чого вперше було визначено функцію попиту та поняття його еластичності, що дало змогу знайти оптимальну ціну товару за критерієм максимізації доходу.

Серед вітчизняних науковців слід виокремити українського і російського природознавця Володимира Івановича Вернадського, який відводив важливу роль математиці у наукових дослідженнях. Він вважав, що математика взаємопов'язана із людською діяльністю і має емпіричний характер [31]. На його думку, завдяки математиці можна оцінити реальність лише кількісно, не беручи до уваги якісну складову різноманіття світу. Тобто В. Вернадський стверджував, що якісний підхід до аналізу природних процесів не забезпечує потрібних результатів без застосування кількісних методів (математики). Саме математика, на його думку, більш точно здатна описати об'єктивні закономірності природних явищ. Математичний апарат є незамінним інструментом для наукового передбачення майбутньої поведінки об'єкта, а також дає змогу точно описати його поведінку в минулому. Дослідник вважав математику потужним засобом наукового пізнання, оскільки розвиток математичних методів безпосередньо впливає на прогрес науки загалом [32].

Російський економіст Володимир Карпович Дмитрієв теж використовував інструментарій математичних методів при дослідженні економічних процесів. Саме його великий внесок у дослідження торгівлі визнаний серед світової спільноти, а розробки науковця набули подальшого розвитку завдяки лауреату Нобелівської премії В. Леонтьєву та іншим американським і європейським економістам. Основні аспекти своєї діяльності він окреслив у праці «Економічні нариси» (1904) [33]. В. Дмитрієв здійснив спробу пояснити ціну витрат у теорії Д. Рікардо і запропонував спосіб обчислення повних витрат на випуск продукції.

Відомий український економіст-математик Євген Євгенович Слущкий також активно пропагував використання математичних методів в економічних

дослідженнях. Внесок науковця у розвиток математико-статистичних досліджень неоціненний. Його основна праця «Теорія кореляції і елементи вчення про криві розподілу» (1912) [34] користувалася популярністю і використовувалася як посібник з математичної статистики. Фундаментальними були розробки Є. Слуцького при дослідженні проблем попиту, зокрема знаходження взаємозв'язку між функцією корисності, рухом цін і грошових доходів населення. На основі результатів досліджень опублікована стаття «До теорії збалансованого бюджету споживача» (1915) [35], в якій вперше математично обґрунтовано принцип рівноваги попиту споживача на основі поєднання граничних суб'єктивних оцінок вартості з коливанням цін і грошових доходів споживача.

В теорії міжнародної торгівлі діють певні стійкі кількісні закономірності, що піддаються формалізованому математичному опису. Таким чином, кількісний аспект оцінювання міжнародної торгівлі базується на використанні математичного інструментарію кількісних методів. Отже, кількісні методи математики є найкращим допоміжним апаратом для розробки інструментарію для оцінювання міжнародної торгівлі. Це дасть змогу на основі вхідних даних і співвідношень за методами дедукції та за допомогою математики описати основні положення, зробити висновки за певними припущеннями та отримати нові дані про об'єкт дослідження.

Провідні країни світу впродовж кількох десятиліть в аналітичній діяльності та в підготовці фахівців-міжнародників використовують спеціалізовані бази даних, методи математичної статистики, теорії ігор і навіть складні комп'ютерні імітаційні моделі, що дає змогу прогнозувати основні показники торгівлі.

Математика сьогодні щораз глибше проникає у різні галузі знань і дедалі більше використовуються математичні методи та моделі при дослідженні економічних процесів. Логічний і обчислювальний апарат сучасної математики є незамінним інструментом при дослідженні міжнародної торгівлі.

Математичні методи і моделі широко почали застосовувати при дослідженні економічних процесів у XIX ст. У 1826 р. була опублікована відома праця німецького економіста Йоганна-Генріха фон Тюнена «Ізольована держава» (1826, Johann Heinrich von Thünen) [36]. Модель експлуатації сільськогосподарських угідь Й. Тюнена описувала економічні зв'язки і закономірності математичною мовою.

Математичні моделі в економіці застосовував також французький економіст Марі-Еспрі-Леон Вальрас (Marie-Ésprit-Léon Walras). У дослідженнях Л. Вальраса подальшого розвитку набула модель рівноваги Курно. Науковець уперше ввів найбільш загальні критерії ринкової рівноваги – «попит дорівнює пропозиції», які сформулював у праці «Елементи чистої політичної економії» (1874) [37]. Л. Вальрас позиціонував використання математичних методів як обов'язкового елемента економічної науки. Його вважають попередником сучасної математичної економіки.

Математична економіка – це «...сфера теоретичної і прикладної наукової діяльності, метою якої є математично формалізований опис економічних об'єктів, процесів і явищ» [38]. Основною методологічною особливістю математичної економії є те, що вона вивчає не економічні об'єкти та явища, а їхні математичні моделі. Якщо розглядати математичну економіку як один із напрямів математики, її можна прирівняти до тих розділів прикладної математики, що пов'язані з оптимізацією і завданнями прийняття рішень.

Більшість лауреатів Нобелівської премії з економіки з 1969 р. використовували у дослідженнях математичні методи і моделі. При цьому більшої популярності набуває використання кількісного інструментарію сучасної математики та комп'ютерного програмного забезпечення. А в зарубіжних виданнях переважають публікації із застосуванням математичного апарату при дослідженні соціально-економічних процесів. Висока ефективність застосування кількісних методів при розв'язанні задач різних напрямків економічного розвитку підтверджується у міжнародній практиці, в тому числі при оцінюванні міжнародної торгівлі.

Великий внесок у розвиток сучасного математичного апарату кількісних методів в економічних дослідженнях здійснили радянський економіст, академік Леонід Віталійович Канторович та голландський і американський економіст Тьяллінг-Чарльз Купманс (Tjalling Charles Koopmans). Науковці отримали у 1975 р. Нобелівську премію, за вагомий внесок у теорію оптимального розподілу ресурсів.

Хоча математичний апарат кількісних методів не дає однозначної відповіді та рекомендацій щодо розробки інструментарію оцінювання міжнародної торгівлі, проте на його основі можна одержати кількісну оцінку ефективності розвитку міжнародної торгівлі та виробити конкретні пропозиції щодо покращення її основних показників.

Отже, при оцінюванні міжнародної торгівлі використання кількісних методів передбачає:

- аналіз основних показників міжнародної торгівлі, враховуючи динамічні та структурні зміни цього процесу;
- визначення кількісної міри впливу множини факторів на результативні показники міжнародної торгівлі;
- оптимальний вибір множини ідентифікаторів, що можуть бути застосовані в моделюванні міжнародної торгівлі;
- побудову комплексу економіко-математичних моделей для розробки рекомендацій щодо дослідження міжнародної торгівлі.

1.3. Базис інструментарію вимірювання та оцінювання міжнародної торгівлі

Для виявлення та визначення кількісної міри впливу великої кількості факторів на результативні показники міжнародної торгівлі в подальшому застосуємо статистичний і економіко-математичний аналіз. Метою такого підходу є не тільки класифікація факторів, а й вивчення їхніх взаємозв'язків і формування основних теоретичних узагальнень. Важливим завданням при формуванні інструментарію вимірювання та оцінювання міжнародної торгівлі є

використання правильно підібраних методів аналізу цього процесу. Часто понятійні апарати статистики й економіко-математичного моделювання ототожнюють, а іноді приймають за один. Причиною такої асоціації є не лише залежність статистики від математики, а й те, що багато вчених, які здійснили внесок у заснування і розвиток статистики як окремої науки, першочергово були математиками. Проте статистика – це не математика, хоча математичний апарат є інструментом для розв’язування статистичних задач і вирішення проблем.

Розглянемо детальніше причини виникнення кожної із цих наук, а також виокремимо основні інструментарії економіко-математичних та статистичних методів аналізу.

Математика (грец. «наука, знання, вивчення») як наука виникла у VI–V ст. до н. е. за життєвими потребами людини у сфері просторових відношень (землеміряння – геометрії) і обчислень (арифметики), для практичних потреб рахувати, обчислювати, вимірювати, вивчати форми та рух фізичних тіл об’єктів за допомогою дедуктивних розмірковувань й абстракцій [39]. З ускладненням трудової діяльності у людства з’являлися нові потреби у вирішенні складніших практичних завдань. Таким чином, математика розвивалася і удосконалювалася як наука і з часом виокремилася як багатогранне вчення про абстрактні кількісні та якісні співвідношення, форми і структури. Формулювання нових математичних висновків і доведення їхньої справедливості відбувається за допомогою вдало вибраних аксіом та означень. Математика займається вивченням уявних об’єктів і взаємозалежних зв’язків між ними за допомогою формальної мови. Проте всі ці об’єкти мають подібні до них прототипи у реальності. Відповідно популяризується поняття математичної моделі, що враховує не всі риси об’єкта вивчення, а лише ті, що найбільш потрібні для досягнення мети дослідження. Отже, основним завданням математики є абстракція та встановлення залежностей між об’єктами у більш загальному вигляді.

Розвиток математики та взаємозв'язок з іншими сферами практичної діяльності людства зумовили появу нових математичних дисциплін, зокрема теорії імовірності та математичної статистики.

Теорія ймовірностей – розділ математики, що вивчає закономірності випадкових явищ: випадкові події, випадкові величини, їхні функції, властивості й операції над ними [40]. Причиною виникнення теорії ймовірностей як науки стала поява потреби спрогнозувати виграш в азартних іграх у XVII ст. Основоположниками теорії ймовірностей вважаються французькі математики Блез Паскаль (Blaise Pascal) і П'єр Ферма (Pierre de Fermat) [41]. Вони першими з'ясували деякі ймовірнісні закономірності, що виникали при киданні грального кубика. Паралельно з ними тих самих висновків дійшов нідерландський учений Христіан Гюйгенс (Christiaan Huygens). У 1657 р. учений опублікував працю «Про розрахунки в азартній грі» [42], яка була першим викладенням основних понять теорії ймовірностей, що тоді зароджувалася. Після детального вивчення праці Х. Гюйгенса вагомий внесок у теорію ймовірностей здійснив швейцарський математик Якоб Бернуллі (Jakob Bernoulli). Його фундаментальний трактат «Мистецтва припущень» (1713) [43] є першою ґрунтовною науковою працею з теорії ймовірностей, в якій описано значну частину теоретичних понять. Я. Бернуллі також сформулював закон великих чисел.

У XIX–XX ст. теорія ймовірностей широко застосовується в інших сферах людської діяльності, зокрема інструментарій теорії ймовірностей починають використовувати у промисловості, сільському господарстві, медицині тощо. Значним є внесок у розвиток теорії ймовірностей французьких математиків П'єра-Сімона Лапласа (Pierre-Simon Laplace) і Сімеона-Дені Пуассона, російських математиків Пафнутія Львовича Чебишева, Андрія Андрійовича Маркова та Олександра Михайловича Ляпунова. Проте до такого вигляду, який маємо сьогодні, теорію ймовірностей звів російський математик Андрій Миколайович Колмогоров за допомогою аксіоматизації, яку запропонував у праці «Основні поняття теорії ймовірностей» (1936) [44].

Таким чином, теорія ймовірностей, пройшовши порівняно недовготривалий шлях становлення, виокремилася як один із розділів математики. Математичним інструментарієм теорії ймовірностей є комбінаторика і теорія міри, а предметом дослідження – особливі залежності, властиві результатам масових однорідних випробувань. При цьому у дослідженнях беруть участь випробування, яким властива статистична регулярність, незалежно від наслідків випробувань у кожному разі.

Як тільки виникла теорія ймовірностей, імовірнісні моделі почали використовувати при обробці статистичних даних.

Проте початком упорядкування статистичної інформації вважають період до виникнення держави (III – II тис. до н. е.). І статистикою тоді називали опис економічного й політичного багатства держави або його частин [45]. Згодом термін «статистика» набув ширшого використання. Основним завданням статистики було подання фактів у найбільш стислому вигляді.

У XVII ст. велике значення мали наукові трактати Б. Паскаля та Я. Бернуллі, зокрема присвячені закону великих чисел, оскільки це важливий аспект статистичної теорії. Загалом наукова діяльність англійського економіста В. Петті та праця «Політична арифметика» [28] зокрема, в якій проведений аналіз економічної ситуації на основі наявної в той період статистичної інформації, також є вагомим внеском у розвиток статистики. В XVIII ст. закладені основи статистично-математичного опрацювання даних; складались статистичні таблиці з обліком народжуваності та смертності населення, здійснено спроби розрахувати індекс цін тощо. А в XIX ст. у багатьох країнах світу функціонували спеціальні організації, діяльність яких була спрямована на збір та обробку статистичних даних. Регулярно проводили перепис населення, а в 1885 р. створено Міжнародний статистичний інститут.

У розробці методологічного та наукового базису практичної статистики значним є внесок французьких математиків П. Лапласа та Адрієна-Марі Лежандра (Adrien-Marie Legendre), німецького математика Йоганна-Карла Фрідріха Гаусса (Johann Carolus Fridericus Gauss), російського математика

П. Чебишева та інших учених, наукова діяльність яких спрямована на розробку теоретичних питань теорії ймовірностей щодо статистичних досліджень. Одним із засновників наукової статистики вважають також французького і бельгійського математика, соціолога Ламбера-Адольфа-Жака Кетле (Lambert-Adolph-Jacques Quetelet). У праці «Про людину і розвиток її здібностей, або Досвід соціальної фізики» (1835) [46] науковець використав статистичні методи для дослідження законів розвитку людства та сформулював основні методологічні положення статистики.

У ХХ ст. статистику розглядають як сукупність методів і принципів, згідно з якими проводиться збір, аналіз, порівняння, подання й інтерпретація числових даних. У 1954 р. український та російський математик Борис Володимирович Гнеденко у праці «Нарис з історії теорії ймовірностей» визначив статистику як науку, що складається з трьох розділів: збір статистичних відомостей, що характеризують окремі одиниці масових сукупностей; статистичне дослідження отриманих даних, що полягає у з'ясуванні закономірностей, що можуть бути встановлені на основі спостережних даних; розробка прийомів статистичного спостереження й аналізу статистичних даних. Останній розділ є математичною статистикою [47].

Отже, статистика – це наука, що вивчає методи кількісного охоплення та дослідження суспільних явищ і процесів. Статистика поділяється на математичну та прикладну [45].

Математична статистика – це розділ математики, що займається вивченням імовірнісних закономірностей масових явищ на основі статистичних даних, отриманих у результаті спостережень і експериментів [48]. Теоретичним базисом математичної статистики є теорія ймовірностей. Її методи використовуються для побудови математичних моделей. Без використання основних понять і законів теорії ймовірностей неможливо узагальнити висновки математичної статистики, а отже, використати їх для наукових і практичних завдань.

Основними завданнями математичної статистики є перетворення сукупності окремих дослідних даних у формалізовану систему, визначення

основних числових характеристик випадкових вибірок (вибіркового середнього, вибіркової дисперсії, середнього квадратичного відхилення тощо), виявлення взаємозв'язків між змінними, статистична перевірка гіпотез, оцінювання точності, надійності та ефективності вибірових статистик.

Прикладна статистика – це наука про методи опрацювання довільних статистичних даних, отриманих у результаті досліджень. Математичною базою прикладної статистики та статистичних методів аналізу є теорія ймовірностей і математична статистика [49].

Статистичними даними є кількісні або якісні значення деякої ознаки, характерної для досліджуваних об'єктів. Залежно від характеру значень (числові та нечислові) прикладна статистика поділяється на дві частини – числову статистику і нечислову статистику.

Над числовими статистичними даними можна виконувати математичні операції, множити на коефіцієнти тощо. Відповідно математичним апаратом аналізу елементів вибірки числової статистики є закони великих чисел, центральні граничні теореми тощо.

Нечислові статистичні дані є елементами нечислових математичних просторів (множин). З огляду на це математичний апарат їхнього аналізу базується на використанні відстаней між елементами (а також мір близькості, показників різниці) у таких просторах, за допомогою яких можна визначити емпіричні та теоретичні середні, побудувати непараметричні оцінки щільності розподілу ймовірностей, розв'язати задачі діагностики й кластерного аналізу і т. ін. [50].

Основним завданням опрацювання статистичної інформації є виявлення причинно-наслідкових взаємозв'язків та інтерпретація результатів щодо впливу незалежних змінних на залежні. Розрізняють методи прикладної статистики, що застосовуються у різних сферах наукових досліджень та економічних галузях, а також визначають інші статистичні методи, що можуть використовуватись лише в обмежених сферах, наприклад, статистичне регулювання технологічних процесів, планування експериментів тощо.

Для отримання й обґрунтування певних міркувань про групу об'єктів чи суб'єктів із будь-якої сфери людської діяльності використовують статистичні методи аналізу даних.

Методологія статистики базується на методах, які умовно можна поділити на три групи: метод масових спостережень, метод угруповань, метод узагальнюючих показників. Застосовуючи метод масових спостережень, можна зібрати первинні статистичні дані з метою одержання даних, що характеризують кожен одиницю спостереження. За допомогою методів угруповань визначають однорідні сукупності, групують їх і поділяють на підгрупи, а результати зводять у статистичні таблиці. Таким чином, досягається мета, що полягає у переході від характеристик кожної спостережної одиниці до зведених характеристик сукупності загалом. На завершальному етапі, використавши метод узагальнюючих показників, отримані зведені дані аналізуються й описуються виявлені між ними взаємозв'язки, закономірності їхнього розвитку та здійснюється прогнозне оцінювання.

Математичні та статистичні методи і моделі використовує наука економетрика (економетрія) для вивчення кількісних та якісних взаємозв'язків в економіці [51]. Отже, основним завданням економетрики є використання статистики та математики для розвитку економічної теорії [52].

За допомогою економетрики можна розробити інструментарій для економічних вимірювань та описати методологію оцінювання параметрів економічних моделей, а також спрогнозувати економічні процеси.

Започаткування економетрики пов'язують із першими спробами кількісного оцінювання в економіці та датують XVII ст. Відомі англійські науковці В. Петті, Чарльз Давенант (Charles Davenant) і Грегорі Кінг (Gregory King) розвинули політичну арифметику, вивчаючи і використовуючи значний обсяг конкретних економічних даних, отриманих із різних джерел. Цим науковцям приписується першість у проведенні обчислень національного доходу населення, передумовою чого був розрахунок доходу, розходу і збережень на душу населення відповідно до соціальних класів тодішньої Англії. Ці наукові

здобутки спонукали інших науковців до подальших досліджень у цьому напрямку.

Виникнення економетрики пов'язують також із діяльністю учених-статистів, зокрема англійських дослідників Френсіса Гальтона (Francis Galton), Карла Пірсона (Karl (Carl) Pearson) та ірландського економіста Френсіса-Ісідора Еджуорта (Francis Ysidro Edgeworth), які є розробниками теорії кореляції, критеріїв узгодженості тощо.

Американський економіст Генрі-Людвелл Мур (Henry Ludwell Moore) увійшов в історію як автор першої праці з економетрики «Закони заробітної плати: есе із статистичної економіки» (1911) [53]. У дослідженні Г. Мур проаналізував ринок праці та описав, як за допомогою математичного апарату та статистичних даних можна розробити основні аспекти соціальної політики. У 1919 р. у статті «Емпіричні закони попиту і пропозиції еластичності цін» [54] науковець уперше представив концепцію еластичності цін і здійснив кількісне оцінювання кривих попиту та пропозиції.

Значущою для розвитку економетрики є реалізація ідеї, що зміна певних показників сигналізує про зміни інших. Ця розробка одержала назву економічного барометра. Найбільш відомим із них був Гарвардський барометр (1903), проте проіснував він не довготривало до 1925 р. Надалі провідним у макроекономічному аналізі вважають метод побудови міжгалузевого балансу В. Леонтьєва [55].

У 1930 р. провідні економісти-дослідники (американець Ірвінг Фішер (Irving Fisher), норвежець Рагнар-Антон-Кіттілх Фріш (Ragnar Anton Killi Frisch), голландець Ян Тінберген (Jan Tinbergen), австрієць Йозеф-Алоїз Шумпетер (Joseph Alois Schumpeter), росіянин Оскар Миколайович Андерсон та інші) створили Міжнародне незалежне економетричне товариство економістів, зацікавлених у розвитку економіки із застосуванням статистичних і математичних інструментів для її дослідження [56], першим президентом якого був І. Фішер.

З появою комп'ютерів розширилися можливості економетрики як науки. Здійснено значний внесок у розвиток теорії часових рядів тощо.

Варто виокремити норвезького економіста Трюгве-Магнус Гаавельмо (Trygve Magnus Haavelmo), який отримав Нобелівську премію у 1989 р. «...за прояснення імовірнісних основ економетрики і аналіз одночасних економічних структур» [57]. Науковець описав доцільність використання методів математичної статистики для одержання висновків про складні економічні взаємозв'язки на основі випадкової вибірки емпіричних спостережень. Т. Гаавельмо у науковій діяльності керувався принципом, за яким економічна теорія мала право на існування лише після її перевірки за допомогою математичних і статистичних моделей. Він допоміг вирішити проблеми, пов'язані з оцінюванням точності економічних прогнозів, запропонувавши статистично-ймовірнісний підхід. Для економіки велике значення має відповідність побудованих економічних моделей з емпіричними спостережними даними.

Отже, економетрика сьогодні – це самостійна наука, що використовує множину теоретичних висновків, засобів, прийомів, методів і моделей, щоб на основі економічної теорії, економічної статистики та математико-статистичного інструментарію присвоювати конкретні кількісні значення загальним закономірностям, обґрунтованим економічною теорією [58].

Таким чином, економетрика має широке практичне значення в економічній діяльності.

Узагальнимо вищевикладене, схематично зобразивши взаємозалежності між методологічними аспектами розглянутих дисциплін (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Взаємозалежності між методологічними аспектами дисциплін

Джерело: розроблено автором.

На нашу думку, першою у цій схемі має бути математика. У математиці вивчення об'єктів здійснюється на основі формул, означень, аксіом і теорем.

Похідною від математики є теорія ймовірностей, оскільки для опису випробувань (експерименти, спостереження, вимірювання) використовуються математичні моделі.

Наступною у цій схемі є математична статистика, що для побудови і перевірки математичних моделей використовує методи теорії ймовірностей.

Прикладну статистику доцільно розмістити після математичної, оскільки її математичною основою є теорія ймовірності і математична статистика.

І на останньому місці у цій схемі перебуває економетрика, яка для вивчення кількісних та якісних економічних взаємозв'язків використовує математичні й статистичні методи і моделі.

Загальновідомо, що для дослідження міжнародної торгівлі існує велика кількість способів, методів, теорій оцінювання тощо. Проте, враховуючи динамічність, мінливість параметрів і структурних взаємозв'язків торгівлі, вимірювання та оцінювання цього процесу залишається проблематичним. Саме тому важливим є застосування правильно підібраних методів для одержання коректних висновків. А оскільки для вивчення кількісних і якісних показників будь-якого явища, а отже, і торгівлі, застосовують статистичні та економіко-математичні методи і моделі, визначення їхньої методології та понятійних апаратів є базисом для розробки інструментарію вимірювання й оцінювання міжнародної торгівлі та дає змогу виявити основні показники для подальшого дослідження. На нашу думку, саме історія розвитку, причини виникнення, їхній взаємозв'язок з іншими сферами практичної діяльності, а також відмінності між понятійними апаратами статистичних і економіко-математичних методів дослідження дають змогу простежити процес та охарактеризувати формування інструментарію економічних вимірювань і оцінок.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ

2.1. Світова практика моделювання оцінок міжнародної торгівлі

Міжнародна торгівля залишається основною формою міжнародних економічних відносин. З огляду на це аналіз існуючих світових практик моделювання оцінок міжнародної торгівлі важливий для її подальшого дослідження.

На початкових етапах розвитку теорії міжнародної торгівлі економістів більше цікавила пропозиція товарів і факторів виробництва і значно менше попит. Сучасна ж теорія міжнародної торгівлі однаковою мірою вивчає і пропозицію, і попит товарів.

Сьогодні основним теоретичним інструментом оцінювання міжнародної торгівлі є стандартна модель міжнародної торгівлі, яка базується на ідеях балансу попиту і пропозиції економістів-неокласиків.

У 1936 р. американський економіст Готфрід фон Габерлер (Gottfried Haberler) пояснив теорію порівняльних переваг Д. Рікардо за допомогою теорії витрат заміщення. Саме в цей період надрукована його праця «Теорія міжнародної торгівлі та її використання у комерційній політиці» [59], в якій Г. Габерлер запропонував модель альтернативних переваг, яка давала змогу знайти оптимальне співвідношення між виробництвом товарів (використовуючи наявні ресурси) та новітніми технологіями.

У дослідженнях Г. Габерлер дійшов висновку, що країни експортують товари, у виробництві яких вони мають свої технологічні переваги, а отже, найнижчі альтернативні витрати, і обмінюють їх на товари, що мають відносні переваги у виробництві іншими країнами. Результатом була задоволена кожна з країн, оскільки для ведення торгівлі вони були зосереджені на виробництві товарів, на яких спеціалізувалися. За допомогою моделі Г. Габерлера виробничі

можливості країн можна графічно проілюструвати за допомогою відповідних кривих виробничих можливостей (PPC – production possibilities curve).

Кривою виробничих можливостей називають криву, кожна точка якої вказує на максимальну кількість продукції, яка може бути виготовлена при певних наявних ресурсах і за умови, що ці ресурси будуть використані повністю.

Якщо витрати зростають, тоді крива виробничих можливостей (рис. 2.1) набуває форми вгнутої лінії відносно початку координат. Така форма кривої вказує на обсяги внутрішньої пропозиції.

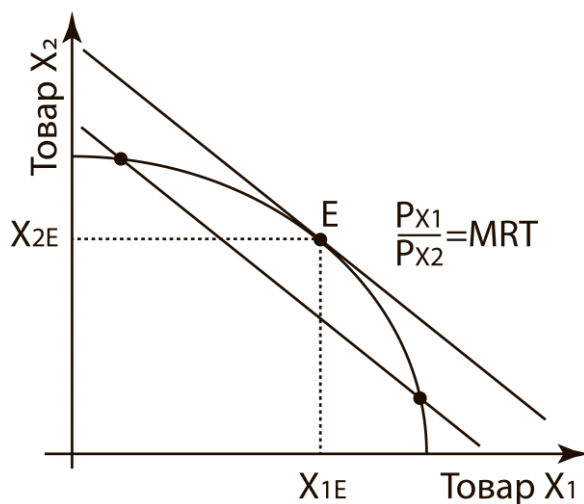


Рис. 2.1. Крива виробничих можливостей

Джерело: За О. Кіреєв [4].

Крива виробничих можливостей вказує на те, що країни мають перерозподіляти наявні ресурси з метою альтернативного вибору виробництва товарів. Точки на кривій демонструють різні варіанти поєднання випуску товарів і у країни є можливість вибрати найбільш оптимальну для неї у певний період. Зміщення кривої вправо відображає, що у країні спостерігається підвищення розвитку зовнішньої торгівлі, якості ресурсного матеріалу, використання новітніх технологій у виробництві тощо. І навпаки, зміщення вліво є наслідком використання застарілої технологічної бази, неефективного застосування наявних ресурсів, скорочення трудових ресурсів тощо. Кут нахилу лінії цін вказує на кількість одиниць товару, від якого потрібно відмовитись на користь виробництва додаткової кількості одиниць іншого товару, і дорівнює граничній

нормі трансформації $MRT = \frac{P_{X1}}{P_{X2}}$. Граничну норму заміщення за умови зростання

альтернативних витрат можна виміряти на основі нахилу кривої на графіку у певній точці.

Така модель передбачає, що країна спеціалізується на товарах, у виробництві яких вона має відносну перевагу, та відмовляється від продукції, у виготовленні якої відносну перевагу мають інші країни. Проте реальність висуває додаткові умови для модифікації моделі, оскільки витрати заміщення однієї продукції іншою зростають.

Таким чином, стандартна модель міжнародної торгівлі набуває різних інтерпретацій. Велику роль у подальшому її розвитку відіграють узагальнені поняття попиту і пропозиції як на внутрішньому рівні, так і на міжнародній арені, а також параметри оцінювання міжнародної торгівлі в межах сукупного попиту і пропозиції, що визначаються кількісними обсягами експорту, імпорту і відносною ціною.

Сучасна модель загальної рівноваги, що пояснює міжнародну торгівлю, розроблена на основі теорії взаємного попиту, авторами якої вважаються британські вчені-економісти: Джон-Стюарт Мілль (John Stuart Mill), Френсіс-Ісідор Еджуорт (Francis Ysidro Edgeworth) та Альфред Маршалл (Alfred Marshall). Модель демонструє ступінь спеціалізації країни при виготовленні продукції, кількісний обсяг торгівлі, умови, розподіл між країнами та вигоду від торгівлі. Умови загальної міжнародної рівноваги досягаються при одночасному врівноваженні попиту і пропозиції на товар на внутрішньому та світовому ринках [4].

Згідно з моделлю обсяги міжнародної торгівлі визначаються за різницею між внутрішнім виробництвом товару і його споживанням. Так, коли виробництво перевищує споживання, країна експортує товари, і навпаки, коли споживання переважає над виробництвом – імпортує. Через Q_1 і Q_2 позначають відповідно обсяг виробництва товарів 1 і 2 (пропозиція), а D_1 і D_2 – споживання

товарів 1 і 2 (попит); тоді $(Q_1 - D_1)$ – експорт товару 1 і $(D_2 - Q_2)$ – імпорту товару 2, $\frac{P_1}{P_2}$ – відносна ціна товару 1.

Враховуючи умови загальної рівноваги, обсяг імпорту 2 має дорівнювати добутку обсягу експорту товару 1 і його відносної ціни.

Графічно за допомогою кривих взаємного попиту ілюструється співвідношення між експортом й імпортом певного товару, що виникає у результаті торговельних операцій.

Точка Е – точка взаємного попиту, значення якої можна інтерпретувати як експорт країни I в країну II товару 1 $(Q_1 - D_1)$ за відносною ціною $\frac{P_1}{P_2}$ замість імпорту товару 2 $(D_2 - Q_2)$ (рис. 2.2а).

Для країни II крива взаємного попиту будується аналогічно, проте на осі абсцис відкладається потреба країни II в імпорті товару 1 $(D_1' - Q_1')$, а на осі ординат – наміри експортувати товар 2 $(Q_2' - D_2')$.

Щоб виконувалася умова загальної рівноваги, експорт товару 1 країни I має дорівнювати імпорту товару 1 країни II, а імпорту товару 2 країни I – бути еквівалентним експорту товару 2 країни II. Отже, маємо рівності: $Q_1 - D_1 = D_1' - Q_1'$; $D_2 - Q_2 = Q_2' - D_2'$.

Отже, основні параметри оцінювання міжнародної торгівлі визначаються на основі кривих взаємного попиту країни I і країни II, що зображені на одній координатній площині (рис. 2.2в). Кут нахилу лінії OE відображає відносну ціну, за якою відбувається торгівля між країнами, відрізок OG – точку кількості товару 1, експортованого країною I та імпортованого країною II, відрізок OG' – точку кількості товару 2, імпортованого країною I та експортованого країною II. Точка E=E' визначає точку відносної ціни, за якою певна кількість товару 1 буде обмінюватись на певну кількість товару 2. У результаті виникає загальна рівновага на міжнародному рівні.

Загальна міжнародна рівновага означає одночасне урівноваження попиту і пропозиції на товар на внутрішньому і міжнародному рівнях.

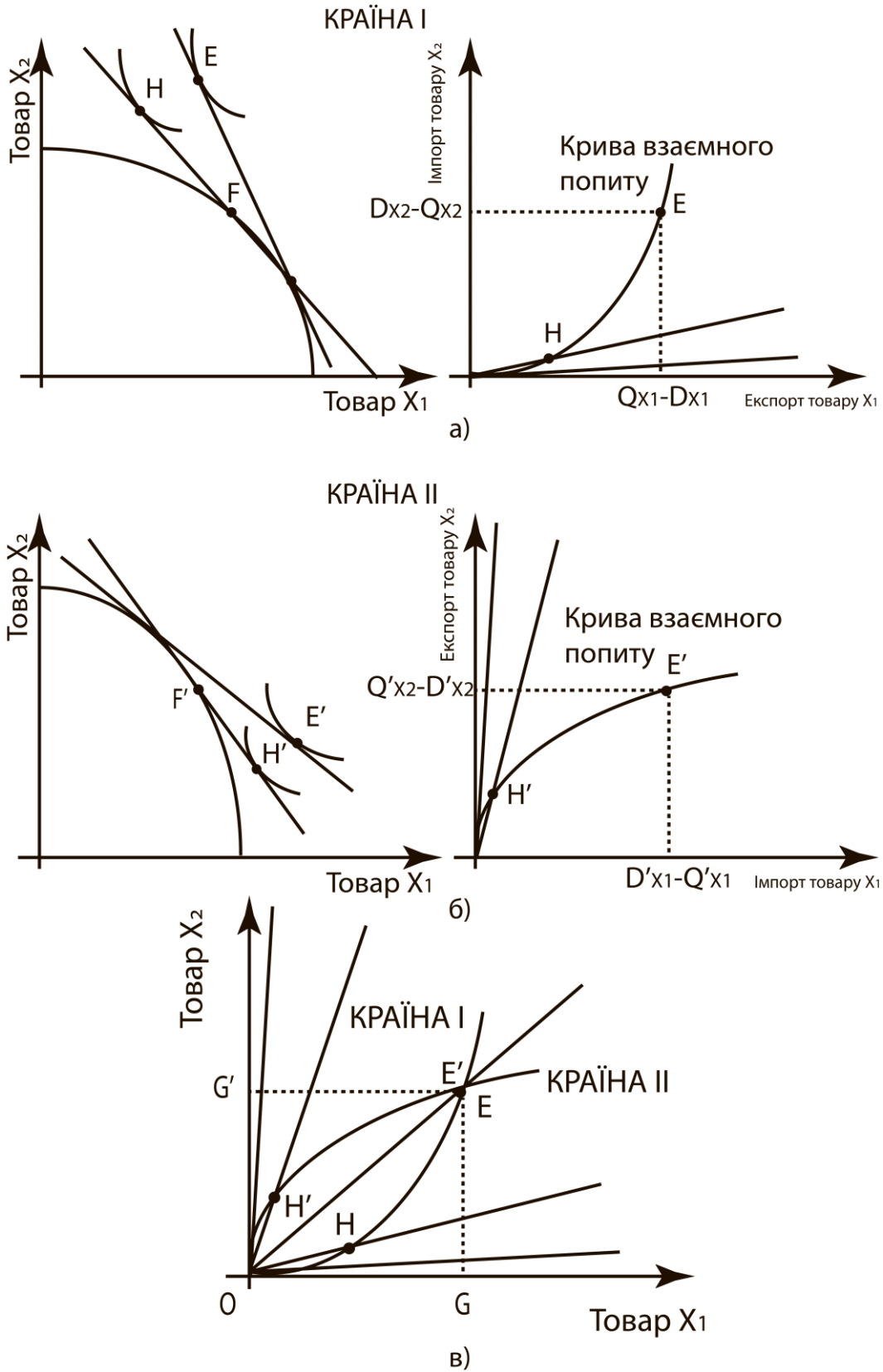


Рис. 2.2. Взаємний попит за моделлю загальної рівноваги

Джерело: За О. Кірєєв [4].

Новий погляд на модель загальної рівноваги міжнародної торгівлі запропонував англійський економіст, лауреат Нобелівської премії з економіки Джеймс Мід (James Meade). У праці «Торгівля і добробут» [60] науковець описав економічну модель торгівлі, що дає змогу одночасно дослідити поведінку всіх виробників, споживачів і продавців. Запропонована Дж. Мідом модель мала за мету досягти два основні завдання економіки: з одного боку – внутрішнього збалансування, що забезпечує повну зайнятість населення, а з іншого – зовнішнього збалансування, що дасть змогу забезпечити рівновагу платіжного балансу.

Оцінюючи міжнародну торгівлю, Дж. Мід зробив висновок, що на добробут країні з відсутніми конкурентоспроможними внутрішніми ринками вона здійснює позитивний вплив. А зростання добробуту відбувається і у разі заміщення виробничих ресурсів, і одних товарів іншими.

Провівши ґрунтовні дослідження у сфері міжнародної торгівлі та міжнародного поділу праці, Дж. Мід заклав основи для сучасної теорії зайнятості у відкритій економіці [61].

Таким чином, за допомогою стандартної моделі міжнародної торгівлі та її модифікацій можливо здійснити кількісне оцінювання основних параметрів торгівлі.

До середини ХХ ст. запропоновані моделі торгівлі розроблялися на основі того, що виготовлена продукція реалізується на міжнародному ринку. Лише у 50-60-х рр. ХХ ст. при побудові формальних економічних моделей до уваги почали брати неекспортовані товари. Дж. Мід був одним із перших, хто у моделюванні торгівлі використовував поняття торгових та неторгових товарів.

У розробці рівноважної моделі торгових і неторгових товарів основним є припущення про те, що обсяги виготовлення і споживання неторгових товарів мають бути однаковими. Однак обсяги споживання торгових товарів можуть відрізнятися від обсягів їхнього виробництва. При побудові моделі береться до уваги, що існують суттєві відмінності при оцінюванні впливу зростання попиту на пропозицію між торговими і неторговими товарами. Отже, на основі моделі

торгових і неторгових товарів можна зробити висновок, що підвищення сукупного попиту спонукає зростання виробництва неторгових товарів, зменшення обсягу виготовлення торгових товарів і збільшення імпорту. Відповідно зниження сукупного попиту зумовлює збільшення виробництва торгових товарів, зменшення обсягу неторгових товарів і зростання експорту [4]. Оскільки існує значна частка неторгових товарів, це означає, що країна змушена витратити велику частину національного доходу на власну продукцію, а не на імпорт. Окрім того, неторгові товари активно конкурують із торговими товарами за фактори виробництва.

Припускається, що країна I виготовляє і споживає два товари – торговий (T) і неторговий (N) і для їхнього виробництва використовується лише один фактор – праця (L). Позначають коефіцієнт граничного виробництва (A), що означає збільшення виробництва на A одиниць за умови використання додаткової одиниці праці. Відповідно маємо:

Q_T – обсяг виробництва торгових товарів;

Q_N – обсяг виробництва неторгових товарів;

L_T – кількість використаної праці для виробництва торгових товарів;

L_N – кількість використаної праці для виробництва неторгових товарів;

A_T – коефіцієнт граничного використання праці для виробництва торгових товарів;

A_N – коефіцієнт граничного використання праці для виробництва неторгових товарів.

Обсяг виробництва торгових і неторгових товарів обчислюється за формулами:

$$Q_T = A_T \cdot L_T \text{ – для торгових;}$$

$$Q_N = A_N \cdot L_N \text{ – для неторгових.}$$

Накладається умова цілковитого використання праці: $L = L_T + L_N$ або

$$L = \frac{Q_T}{A_T} + \frac{Q_N}{A_N}.$$

На основі попередніх позначень отримуємо формулу для знаходження граничного значення виробничих можливостей для обчислення максимальної кількості неторгових товарів, що можна виготовити за умови виробництва певної кількості торгових товарів:

$$Q_N = A_N L - \frac{A_N Q_T}{A_T}.$$

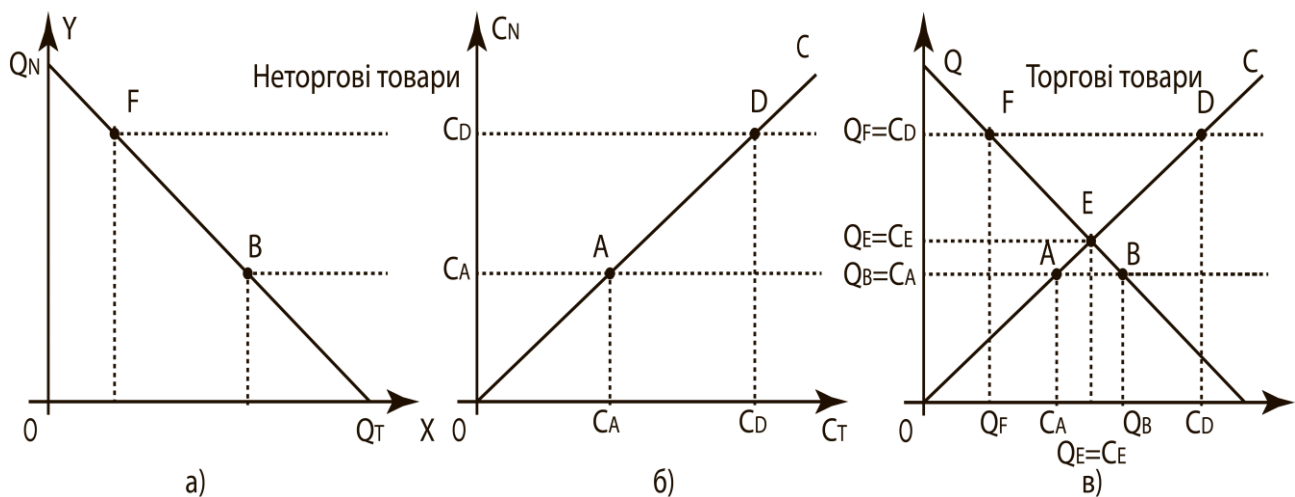


Рис. 2.3. Модель виробництва торгових і неторгових товарів

Джерело: За О. Кіреєв [4].

Якщо наявні трудові ресурси використовуються для виробництва торгових товарів, то $Q_T = A_T \cdot L$, а $Q_N = 0$, і тоді виробництво перебуває в точці X (Рис 2.3а). Якщо, навпаки, всі трудові ресурси застосовуються для виробництва неторгових товарів, то $Q_N = A_N \cdot L$, а $Q_T = 0$, тоді виробництво перебуває в точці Y. Пряма XY вказує на всі можливі комбінації виробництва торгових і неторгових товарів та є окремим випадком кривої виробничих можливостей. Кут нахилу прямої XY дорівнює відносній ціні торгових товарів, вираженій через ціну неторгових товарів.

Отже, стандартна модель міжнародної торгівлі та її модифікації є базою для розрахунку основних параметрів торгівлі, а також пов'язаних із нею параметрів національної економіки.

Для моделювання товарних потоків між парами країн розроблені економетричні моделі, що отримали назву гравітаційних [62]. Кожна така модель є функціональною залежністю зовнішніх товарних потоків від внутрішніх

факторів (соціально-політичних, економічних, географічних) країни-експортера і країни-імпортера.

Гравітаційні моделі вперше були застосовані для опису залежностей між продавцем із міста та покупцем, що живе за межами міста.

Загалом гравітаційна модель експорту – це функція, що описує залежність товарного потоку між країнами від різного роду факторів, враховуючи затримку просування потоку.

У 1962 р. Я. Тінберген вперше застосував гравітаційну модель зовнішньої торгівлі у своїй роботі «Формування світової економіки» (Shaping The World Economy, 1962) [63]. Модель описувала залежність експортних потоків від географічної відстані між двома країнами та ВВП країни-експортера і країни-імпортера.

Ще одна модель експорту є функціональною залежністю товарного потоку від відстані між країнами, від величини транспортних тарифів, від національного доходу країн-експортерів і країн-імпортерів та ін.

Американські економісти Джеймс Андерсон (James E. Anderson) і Ерік Уінкоп (Eric van Wincoop) у своїй науковій праці «Гравітація з серйозністю: Рішення прикордонної загадки» (Gravity And Gravitas: A Solution To The Border Puzzle, 2003) [64] зробили спробу обґрунтувати теоретичну основу гравітаційної моделі зовнішньої торгівлі. Запропонована теоретична гравітаційна модель зовнішньої торгівлі була емпірично перевірена спочатку для моделювання торгівлі між США і Канадою, а потім – для деякі інших країн.

Економісти Маріанна Бакстер (Marianne Baxter) і Майкл Купарітас (Michael A. Kouparitsas) у науковій статті «Що визначає двосторонні торговельні потоки?» (What Determines Bilateral Trade Flows?, 2006) [65] використали графітаційну модель зовнішньої торгівлі як базис оцінювання обсягів зовнішньої торгівлі і спробували ідентифікувати фактори, що впливають на їхню величину. За незалежну змінну науковці використали величину сумарного торгового потоку між двома країнами. Дослідники дійшли висновку, що «...різниця у рівні

розвитку розглянутих країн впливає на обсяги двосторонньої торгівлі між ними» [66].

Гравітаційні моделі міжнародної торгівлі широко застосовують і сьогодні.

2.2. Підхід до формування множин показників для оцінювання міжнародної торгівлі

Якщо характеризувати формування множин показників, які використовуються при оцінюванні міжнародної торгівлі, слід звернути увагу на проблематику деяких методологічних і практичних аспектів, що виникають у процесі вимірювання торгівлі.

Оскільки торгівля є складним динамічним процесом із властивими їй мінливістю параметрів і структурних взаємозв'язків, це завдає певних труднощів при її вимірюванні як з методологічної, так і з практичної позицій [67]. Важливим моментом при цьому є моніторинг стійкого потоку нових даних. Окрім того, варто врахувати, що існує велика кількість різних класифікацій і систем основних показників торгівлі. Однак визначальними серед них є обсяги експорту та імпорту, що становлять основу для розрахунку інших показників розвитку торгівлі, зокрема бази статистичних даних містять інформацію про кількість і вартість експорту та імпорту, про сальдо зовнішньоторговельних балансів тощо.

Експорт і імпорт, обчислені в грошовому виразі, є основними економічними показниками при розрахунку середніх цін, ефективності зовнішньої торгівлі, сальдо зовнішньоторговельного балансу, а також визначенні ролі та місця, що відводяться зовнішній торгівлі в платіжному балансі країни.

Якщо при розрахунку експорту й імпорту статистично враховуються їхні вартісні показники, то виникає проблема валюти та валютних паритетів. Для обчислення вартісних показників використовується національна валюта, а потім розрахунки конвертують у долари США для того, щоб можна було здійснити міжнародне порівняння. Деякі країни, насамперед ті, що мають високий рівень інфляції, проводять розрахунки експорту та імпорту відразу в доларах США.

До статистики торгівлі надходять дані з двох основних підрозділів (рис. 2.4): статистики торгівлі товарами та статистики торгівлі послугами.

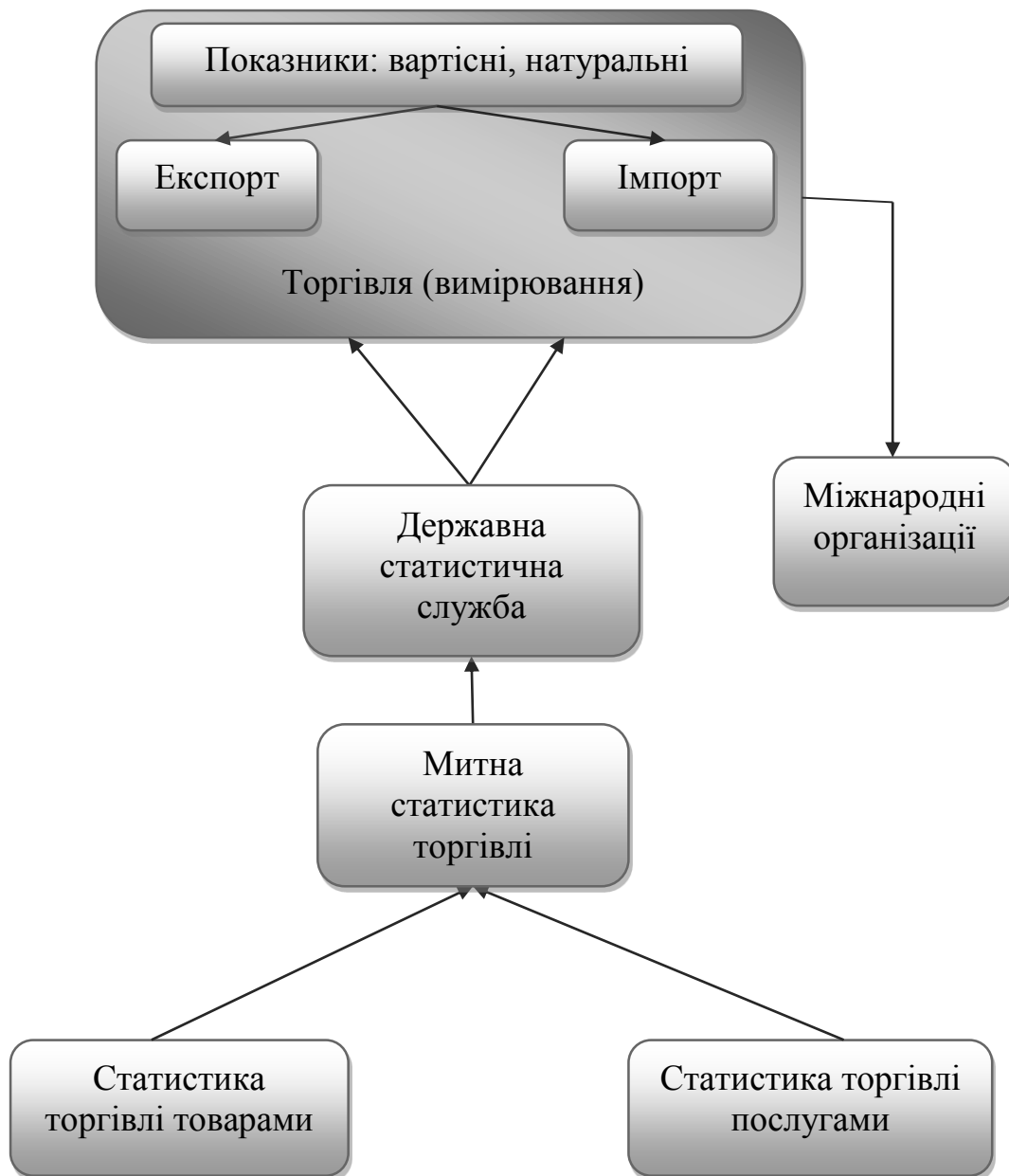


Рис. 2.4. Інфраструктура забезпечення вимірювань торгівлі

Джерело: розроблено автором.

Використовуючи спеціальну методологію, розроблено особливі методи приведення різних показників національної вихідної статистичної інформації до зіставного вигляду на основі вироблення однакового кількісного та якісного вираження зіставлених показників і їхнього змісту в однакових одиницях виміру. Важливим завданням міжнародної статистики є упорядкування інформації про

різні аспекти міжнародних процесів з метою виявлення загального стану та наслідків процесу, а також окреслення структури економіки, що досягається за допомогою класифікацій. Класифікація як найважливіший і один із найскладніших елементів, особливо при міжнародних зіставленнях даних, є другим після спостереження етапом економіко-статистичних досліджень.

Маючи ці дані, можна з'ясувати результати розвитку країни, міжнародних економічних зв'язків з іншими країнами, темпи зростання експорту, імпорту та товарообороту. За допомогою статистики зовнішньої торгівлі країни складають платіжний баланс і розробляють основні напрями та цілі зовнішньоекономічної політики.

Окрім того, незважаючи на багатоплановість заходів регулювання торгівлі, важливе місце посідають митно-тарифні інструменти, що використовуються передусім при аналізі даних митної статистики зовнішньої торгівлі країни, яка є важливою складовою статистики зовнішньоекономічних зв'язків.

Показники митної статистики дають змогу забезпечити підготовку різних аналітичних досліджень для одержання даних, на основі яких ведеться регіональна статистика, аналізуються експортно-імпортні операції за певними категоріями учасників зовнішньоекономічних зв'язків тощо.

Необґрунтоване використання митно-тарифних регуляторів, що не враховують загальноекономічні інтереси держави, може призвести до економічного спаду в країні. Користуючись митно-тарифними регуляторами, країна має можливість коригувати товаропотік і географічну структуру експорту та імпорту для забезпечення довготермінових цілей економічного розвитку, макроекономічної стабільності, стабільного курсу національної валюти та підтримання платіжного балансу.

Крім митних тарифів, при вимірюванні зовнішньої торгівлі країни беруться до уваги також нетарифні обмеження, які є менш відкритими та більш підконтрольними її урядовим інститутам, що зумовлює виникнення певної невизначеності при такому вимірюванні. При нетарифних обмеженнях видається ліцензія на експорт чи імпорт, а також проводиться обмеження на обсяг

продукції або вводиться заборона на неліцензовану торгівлю. Отже, СОТ має насамперед переглянути нетарифні обмеження і з часом замінити кількісні обмеження еквівалентними їм за рівнем захисту митними тарифами.

Важливою також є наявність поділу на певні види валютних курсів, що застосовуються у міжнародній валютній системі [68]:

1) тверді валютні курси щодо однієї національної валюти;

2) тверді валютні курси щодо групи валют (змішана форма твердих і плаваючих курсів). Вони встановлювались щодо валют групи країн – торгових партнерів;

3) вільно плаваючі валютні курси.

Офіційно встановлені валютні курси опубліковуються в періодичних виданнях МВФ та інших спеціалізованих журналах.

Часто зміна валютного курсу є інструментом економічної політики держави.

Щоб експорт й імпорт різних країн можна було порівняти в міжнародній системі на той момент, коли товар перетинає кордон перший розраховується у світових цінах на базі ФОБ, другий – на базі цін СІФ. Враховуючи, що більшість товарів у міжнародній торгівлі транспортується морем, ціни експорту та імпорту розраховуються, беручи за основу перевезення морським транспортом.

Через відмінності у базах розрахунків статистично сукупна вартість світового експорту завжди буде меншою, ніж вартість світового імпорту, на певну величину. Це визначається взаємовідносинами між країнами, конкурентоспроможністю продукції цих країн на світовому ринку, обсягом і напрямками зовнішньоторговельних потоків. Вимірювання обсягу експорту й імпорту може здійснюватися також у натуральних одиницях, що дає змогу одержувати середньостатистичні ціни або дані про ціни конкретних угод. Так, існують індекси фізичного обсягу експорту та імпорту, що характеризують динаміку зовнішньоторговельного товарообороту. Ці індекси вказують на зміни обсягів реальних мас товарів. Фізичний обсяг міжнародної торгівлі може бути оцінений як у вагових одиницях, тобто у тоннах, кілограмах, фунтах тощо, так і

у специфічних одиницях вимірювання, наприклад, у мішках, барелях, бушелях. Така невідповідність в одиницях вимірювання спричиняє суттєві труднощі при вимірюванні основних показників зовнішньої торгівлі країни. І навіть незначна похибка може призвести до хибного висновку щодо економічного стану країни, а отже, і до неефективного ведення зовнішньоторговельної політики.

На увагу також заслуговує торгівля послугами. З огляду на швидкий розвиток інформаційних технологій і нових засобів комунікації на ринках появилися нові види послуг. І знову постає питання вимірювання обсягу послуг. Складність вартісного вимірювання полягає у виборі найбільш прийняттого способу обчислення обсягу послуг для конкретних умов. На відміну від товарів, послуги враховуються тільки у вартісному вираженні; виробляються та споживаються одноразово і не потребують зберігання; більшість із них базується на безпосередньому прямому контакті між їхніми виробниками і споживачами (за винятком тих, які надають за допомогою ПК).

Вважається, що процедура експорту (імпорту) послуги здійснюється на момент дати її фактичного надання або одержання. Документами, що підтверджують первинний облік експорту (імпорту) послуг, є рахунки на виконання, оформлені згідно з контрактами такої послуги.

Після отримання вихідної статистичної інформації певні служби розробляють міжнародну статистику, яка узагальнюється і приводиться до зіставного вигляду для детального оцінювання та аналізу.

Основним завданням міжнародних зіставлень є переведення національних рахунків різних країн у вартісні показники в єдиній валюті для того, щоб забезпечити їхню пряму порівнянність. Одержання погоджених між собою результатів, що відповідатимуть визначеним вимогам, ускладнюється проведенням багатобічних зіставлень.

Існує 5 основних вимог до міжнародних індексів [69]:

1) відповідність результатів – для певних країн результати порівняння мають залежати від цін, кількості та вагів тільки тих країн, що порівнюються. Цю умову можна виконати, наприклад, якщо порівнювати ВВП двох країн і

користуватися цінами або однієї, або іншої, або середніми цінами цих країн. Багатобічні зіставлення лише частково відповідають такій умові, оскільки базуються на використанні інформації з усіх країн, що порівнюються;

2) незалежність від вибраної базової країни (інваріантність індексів) – від вибору країни, яку беруть за базу порівняння, не мають залежати кінцеві результати порівняння. Базова країна має бути лише початком відліку. Результати зіставлення певним чином залежатимуть від вибору базової країни при використанні методів, що не забезпечують інваріантності індексів. Цю вимогу можна подати в аналітичному вигляді таким чином:

$$I_{A/B} \cdot I_{B/A} = 1, \quad (2.1)$$

тобто добуток індексу, що виражає співвідношення показників країни A до країни B , та індексу, що виражає співвідношення показників країни B до країни A , має дорівнювати 1;

3) транзитивність (переведення індексів) – логічне взаємоузгодження індексів, що має за мету усунути суперечливі результати. Аналітично ця вимога виражається так: результати прямого зіставлення (країни A і B) мають дорівнювати результатам зіставлення через третю країну C :

$$I_{A/B} = I_{A/C} / I_{B/C}, \quad (2.2)$$

де $I_{A/B}$ – індекс прямого зіставлення показників країн A і B ;

$I_{A/C}$ – індекс прямого зіставлення показників країн A і C ;

$I_{B/C}$ – індекс прямого зіставлення показників країн B і C .

Вимога транзитивності є надзвичайно важливою для багатобічних порівнянь, оскільки обчислені індекси для певної групи країн мають бути взаємоузгоджені та не містити суперечливих відповідей;

4) внутрішня узгодженість індексів – індекси для показника загалом мають бути погоджені з індексами для його компонентів (частин). Інакше кажучи, обсяг показника має дорівнювати сумі обсягів його елементів (складових);

5) вимога незалежності індексів від обраної системи одиниць вимірювання – результати порівняння мають бути однаковими, тобто не

залежати від того, одиницями виміру якої країни користуються. А це означає, що для порівняння має використовуватися одна система виміру.

Таким чином, при проведенні міжнародних зіставлень макроекономічних вартісних показників виникає дві основні проблеми, що потребують вирішення. Першою проблемою є уніфікація економічного змісту порівнюваних показників, а другою – вибір методу обчислення результатів зіставлень, тобто методу перерахунку показників національних валют в єдину грошову одиницю. Якщо для вирішення першої проблеми використовують стандартні міжнародні класифікації та єдину методологію, то в другому випадку враховують економічний зміст, цілі та завдання порівняння, початкову інформацію, рівень її деталізації, точності й порівнянності та аналітичні вимоги, пред'явлені до результатів (індексів) міжнародних зіставлень.

Визначення рівня розвитку країни у співвідношенні до інших країн дає змогу розробити рекомендації для всіх країн і територій щодо уніфікованого розрахунку системи показників, побудованих за єдиною методологією. Саме тому важливо максимально точно розрахувати основні показники вимірювання зовнішньої торгівлі. Одного показника не достатньо для аналізу зовнішньої-торговельної діяльності країни, тобто їх завжди треба розглядати сукупно. І на перспективу доцільно сформувані множини показників міжнародної торгівлі з метою отримання точніших характеристик економічного стану країни.

Отже, існують певні методологічні проблеми, які ускладнюють вимірювання торгівлі країни. Це насамперед проблема зіставності даних, тобто для того, щоб досягти порівнянності одних даних з іншими, використовують кілька класифікацій. Проте не завжди враховується, що дані, одержані за різними обстеженнями, при зіставленні можуть дуже суттєво відрізнятись методологічно. Принципами, взятими за основу класифікацій, що використовуються, можуть бути такі: виробничо-технічні ознаки, призначення товару тощо. Існує також проблема вимірюваності, тобто можливість вимірювання обсягу експорту й імпорту у вартісних, натуральних або трудових

одинацях. Невідповідність в одинацях вимірювання є причиною труднощів при вимірюванні основних показників зовнішньої торгівлі країни.

Окрім методологічних проблем, наявні також інституційні проблеми. При переміщенні товарів з країни походження до країни призначення через треті країни дуже часто виникають розбіжності у статистичних даних. А це істотно впливає на показники зовнішньої торгівлі. У міжнародній статистиці при імпорті критерієм формування даних вважається країна походження товару, а при експорті – країна останнього відомого призначення. Враховуючи, що між багатьма європейськими країнами зникли кордони, для багатьох інших країн постала проблема, пов'язана з непрямим переміщенням.

З огляду на проблематику вимірювання торгівлі для подальшого оцінювання цього процесу визначимо дві основні множини показників, що дасть змогу певною мірою дослідити характер динамічних і структурних змін міжнародної торгівлі, тобто розглядатимемо дані, що характеризують структуру торгівлі у певний період та країну за обсягами торговельних операцій у динаміці.

2.3. Система статистичних методів для оцінювання міжнародної торгівлі

Оцінювання міжнародної торгівлі проводиться із використанням різних методичних прийомів: порівняння, узагальнення, групування, розрахунку середніх величин, індексів, динамічних рядів, математичного моделювання та інших [67]. При проведенні аналізу цього процесу обчислюють аналітичні показники (абсолютні або/і відносні величини) та описові статистики, будують діаграми і графіки, динамічні ряди, складають аналітичні таблиці тощо.

Як зазначено вище, при оцінюванні міжнародної торгівлі будемо використовуватимемо два типи показників:

- дані, що характеризують структуру торгівлі у певний період;
- дані, що характеризують країну за обсягами торговельних операцій у динаміці, тобто за послідовними періодами.

Аналіз спостережних даних без додаткової інформації та без врахування впливу зовнішніх факторів є особливістю прогнозування часових рядів.

Часовий ряд можна означити як сукупність значень будь-якого показника за декілька послідовних періодів [70]. Окремі спостереження часового ряду називають його рівнями. Кожному рівню часового ряду визначають відповідний моменту часу. Залежно від кількості показників, значення яких відповідають кожному моменту часу, часові ряди бувають одновимірні та багатовимірні. Основним завданням статистичного аналізу часових рядів є побудова математичної моделі, за допомогою якої можна пояснити та спрогнозувати поведінку ряду на майбутні періоди.

Для того, щоб часовий ряд був правильно сформований, однією із важливіших умов є порівнянність його рівнів. Так, рівні ряду мають відображати сутність і мету досліджуваного процесу та бути однорідними за економічним змістом. Особливо важливим для компаративного аналізу є подання статистичних даних у вигляді часових рядів для досягнення порівнянності одних даних з іншими. Адже дані, що отримуються за різними спостереженнями, при зіставленні можуть відрізнитися методологічно [67]. Саме тому проблематичним при міжнародних порівняннях є вибір методики розрахунку порівнюваних рівнів ряду.

Окрім того, існує проблема вимірюваності показників міжнародної торгівлі [67]. При аналізі часових рядів слід ураховувати, що обсяги товарних операцій можуть бути виміряні у вартісних, натуральних і трудових одиницях. Така невідповідність в одиницях вимірювання є причиною суттєвих труднощів при вимірюванні основних показників зовнішньої торгівлі країни.

Оскільки метою прикладного статистичного аналізу часових рядів є побудова моделі ряду, за допомогою якої можна пояснити його поведінку і здійснити прогноз на майбутні періоди, для практичної реалізації проведення такого аналізу важливим є врахування структури ряду та його ймовірнісних характеристик.

Аналіз часового ряду розпочинається із побудови та дослідження його графіка. При проведенні вибіркового дослідження достатньо інформативними є найпростіші числові характеристики описової статистики (середня арифметична, середнє арифметичне відхилення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, розмах варіації, медіана, коефіцієнти асиметрії та ексцесу). Крім того, графічне зображення ряду є допоміжним при проведенні аналізу вибірки даних. Проте при аналізі часових рядів графічне відображення табличної інформації дає змогу зробити багато висновків, тоді як описові статистики не забезпечують розуміння характеру процесу. Після побудови графіка та проведення попереднього аналізу у часовому ряді виокремлюють і вилучають детерміновані складові. Далі дослідження випадкової складової проводять за допомогою побудови аналітичної функції, що характеризує залежність рівнів ряду від часу. Такий спосіб моделювання тенденції часового ряду є найпоширенішим і має назву «аналітичне вирівнювання тимчасового ряду». Коли здійснена побудова загальної моделі ряду, проводиться перевірка її адекватності, після чого відбувається прогнозування майбутньої поведінки ряду.

Оскільки одержати точне прогнозне значення випадкового процесу, яким є часовий ряд, неможливо, для здійснення прогнозу потрібно досягти екстремального значення критерію оптимальності прогновної моделі. Таким чином, виникає необхідність прийняття рішення щодо вибору найкращої з наявних альтернатив. Вибір критерію оптимальності залежить від економічної сутності задачі. При дослідженні торгівлі це може бути, наприклад, максимум вартості валової продукції, максимум валового доходу, мінімальна собівартість, мінімальні витрати праці інших ресурсів та інші. В умовах неповної інформації будь-яке рішення приймають, враховуючи кількісні характеристики тієї чи іншої конкретної ситуації.

При проведенні прогнозів використовують статистичні методи, на основі яких обирають відповідну математичну модель, що виражає існуючі взаємозв'язки і закономірності досліджуваного процесу та буде інструментом

прогнозування. Моделі із використанням часових рядів на сьогодні є найбільш ефективними.

Провівши дослідження характеру динамічних і структурних змін міжнародної торгівлі, можна запропонувати на основі отриманих висновків методологічний апарат для проведення компаративного аналізу торгівлі. Такий аналіз відповідно до різноманітності спостережних даних поділимо на дві частини: динамічну та структурну (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Методологічні аспекти проведення компаративного аналізу міжнародної торгівлі

Джерело: розроблено автором.

Перша частина дасть змогу оцінити рівень розвитку зовнішньої торгівлі кожної країни та порівняти рівні торгівлі кількох країн між собою. А друга частина аналізу – виявити взаємозв'язки між структурними елементами міжнародної торгівлі. Дослідження і першої, і другої складових здійснюється за допомогою певних величин, які розраховуються на основі статистичних даних.

Абсолютні величини для проведення компаративного аналізу є непридатними, оскільки обсяги та приріст торговельних операцій для різних країн і структурних елементів вимірюються у мільйонах доларів США та значно відрізняються між собою, тому показники, виміряні такою величиною (млн. дол.), будуть призводити до хибних висновків.

Більш результативним буде використання відносних величин (частки, індекси нерівності тощо). Для дослідження структури міжнародної торгівлі доцільно використовувати показник структурної еластичності, коефіцієнт зростання (спадання), коефіцієнт загальної структурної зміни, індекс середньорічних змін тощо. На основі розрахованих відносних показників частково можна здійснити компаративний аналіз торгівлі країни або структурний компаративний аналіз.

Числові характеристики описової статистики міжнародної торгівлі дають змогу підбити підсумки вибірки та спостережень, які здійснювались. Отримані висновки можна представити як кількісно, так і візуально. Крім того, вони можуть бути основою початкового опису даних як частина ширшого статистичного аналізу або достатніми для конкретного дослідження [71]. Більш детальний аналіз ситуації в динаміці дає змогу відстежити основні структурні зміни, що відбуваються у сферах імпорту та експорту досліджуваних товарних груп. Отже, при аналізі міжнародної торгівлі використання описових статистик придатне з певними умовами.

При проведенні статистичного аналізу торгівлі статистичні характеристики можна поділити на умовні та безумовні. Зокрема, для здійснення коротко- та довготермінових прогнозів протікання торгівлі застосовують умовне та безумовне математичне сподівання. Такі числові характеристики

відрізняються тим, що безумовні статистичні характеристики розраховуються без накладання умов на обсяги даних, за допомогою яких визначаються ці характеристики. Отже, для обчислення дисперсії необхідні дані, що розглядаються в процесі аналізу торгівлі, котрі є відомими величинами. Таким чином, безумовне математичне сподівання доцільно використовувати для здійснення довготермінових прогнозів.

Умовними статистичними характеристиками, які використовують при здійсненні аналізу динаміки протікання торгівлі, є функції часу, що визначаються на кожний конкретний період. Для їхнього розрахунку необхідною умовою є наявність даних за обраний період, щоб можна було виконати відповідні обчислення.

На відміну від безумовного, умовне математичне сподівання використовують при здійсненні коротко- та середньотермінових прогнозів. А умовну дисперсію та стандартне відхилення іноді використовують як міру ризику, наприклад, при аналізі цінової політики, формуванні правил торгівлі на міжнародному ринку, аналізі економічних ризиків тощо. Отже, аналітично правильно визначена дисперсія дає змогу точніше описати і спрогнозувати значення відхилень даних від норми.

Як свідчить практика моделювання, розраховані умовні та безумовні значення числових характеристик потрібні при побудові моделей.

Отже, міжнародну торгівлю можна охарактеризувати як соціально-економічний процес, що має два напрями протікання: структурний і динамічний. Враховуючи характер протікання цього процесу, до дослідження міжнародної торгівлі можна застосувати теорію часових рядів. Таким чином, на основі статистичного аналізу можна побудувати математичну модель, що дасть змогу пояснити поведінку ряду і здійснити прогноз на майбутні періоди. При прогнозуванні динаміки часових рядів важливим є вибір технології, що забезпечить отримання високої якості прогнозів і прийнятих рішень, які на них ґрунтуються.

І для структурного, і для динамічного характеру протікання торгівлі можна провести компаративний аналіз основних показників на основі абсолютних, відносних величин або/і описових статистик.

На основі дослідження можна зробити висновок, що абсолютні величини для проведення компаративного аналізу є непридатними. Більш придатним є використання відносних величин, оскільки на основі розрахованих відносних показників частково можна здійснити компаративний аналіз торгівлі країни або структурний компаративний аналіз. Однак найбільш придатним є використання описових статистик із певними умовами та без них. Безумовні числові характеристики придатні для отримання довготермінових прогнозів, натомість умовні здебільшого використовують для здійснення коротко- та середньотермінових прогнозів протікання торгівлі в динаміці.

2.4. Оцінювання і аналіз міжнародної торгівлі на прикладі Європейського Союзу

У розвинутих країнах державна політика спрямовується на перерозподіл її ресурсного потенціалу для стимулювання економічного зростання. Загально відомо, що прогресивні структурні зміни приводять до економічного зростання, а регресивні спричинюють сповільнення економічного зростання і економічний спад. Саме тому нині постає важливе питання оцінювання структурної динаміки протікання економічних процесів [72].

Зважаючи на зростання ролі міжнародної торгівлі в економічному розвитку, актуальним є аналіз структурної динаміки міжнародної торгівлі. Виявлення взаємозв'язків між структурними елементами міжнародної торгівлі дає змогу передбачити, які зміни відбуватимуться у структурній динаміці наявних товарних груп. А отже, запобігти структурній рецесії та навіть структурній кризі. Оскільки однією із проблем вимірювання економічних процесів є їхня динамічність, мінливість параметрів і структурних взаємозв'язків

[67], саме структурно-динамічний аналіз міжнародної торгівлі дасть змогу оптимізувати процес вимірювання торгівлі.

При проведенні статистичного аналізу особливе місце займає оцінювання структурних змін певного процесу, тобто змін у частковому співвідношенні між компонентами структури (одні збільшуються, інші зменшуються, а є й такі, частки яких залишаються незмінними). В економіці аналіз зростання та структурних змін прийнято називати структурно-динамічним [73].

Оскільки торгівля є соціально-економічним процесом, застосуємо структурно-динамічний аналіз для оцінювання змін у структурі торгівлі за певний проміжок часу.

Розглянуто поділ торгівлі країн Європейського Союзу протягом 2002–2015 рр. на 7 товарних груп: харчові продукти, напої та тютюнові вироби; сировина; мінеральне паливо, змащувальні та супутні матеріали; хімічні речовини та пов'язані з ними продукти; інші промислові товари; техніка та транспортне обладнання; товари і операції, не класифіковані в SITC (див. дод. А).

Насамперед розрахуємо частки кожної з товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі відповідно за обсягами експорту та імпорту країн ЄС протягом 2002–2015 рр. (табл. 2.1, 2.2) (див. дод. А). Для цього використаємо статистичні дані Eurostat [74].

Таблиця 2.1

**Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі
за обсягами експорту країн ЄС протягом 2002–2015 рр.**

Товарні групи	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	7,63	7,78	7,43	7,35	7,10	7,32	7,67	8,85	8,27	8,19	8,44	8,77	8,83	8,81
Сировина	2,62	2,67	2,81	2,80	2,99	3,09	3,10	2,92	3,35	3,52	3,42	3,27	3,15	2,98
Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	3,65	3,87	4,06	5,36	5,89	5,64	7,17	5,78	6,49	7,46	8,47	8	7,20	5,42

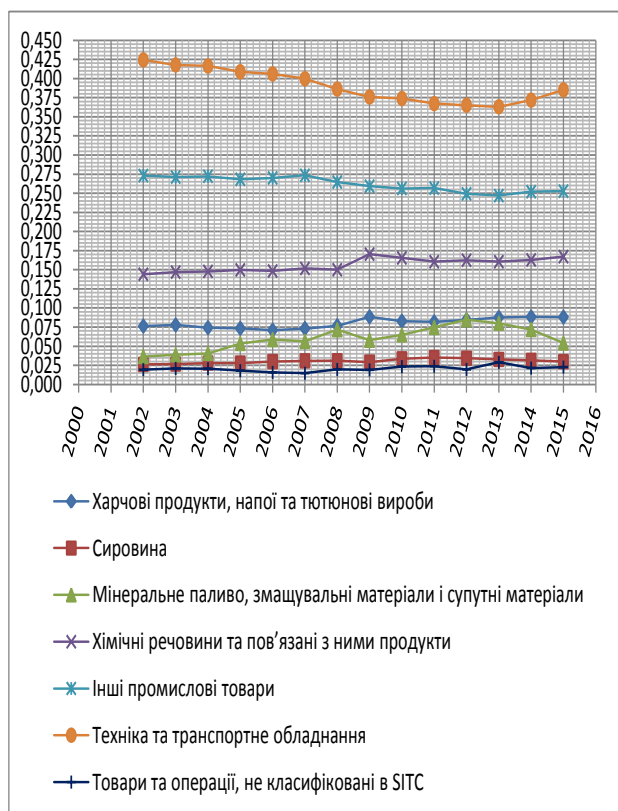
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	14,41	14,69	14,78	14,98	14,83	15,17	15	17,03	16,54	16,06	16,25	16,06	16,29	16,71
Інші промислові товари	27,31	27,11	27,22	26,83	27	27,34	26,47	25,93	25,62	25,67	24,93	24,70	25,21	25,27
Техніка та транспортне обладнання	42,43	41,77	41,64	40,89	40,60	39,97	38,62	37,59	37,39	36,72	36,51	36,30	37,18	38,51
Товари та операції, не класифіковані в СИТС	1,94	2,10	2,07	1,80	1,58	1,47	1,97	1,90	2,33	2,38	1,97	2,89	2,15	2,28
Загальний	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблиця 2.2

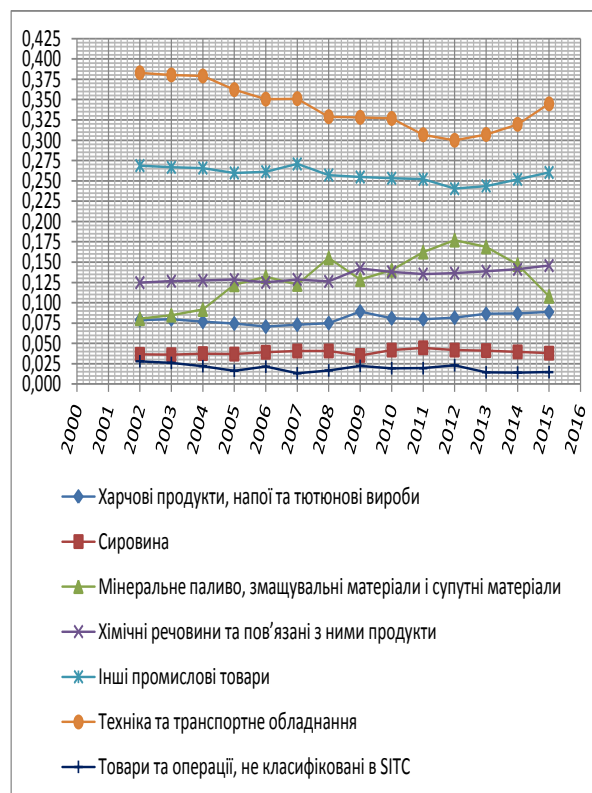
**Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі
за обсягами імпорту країн ЄС протягом 2002-2015 рр.**

Товарні групи	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	7,87	7,97	7,67	7,45	7,07	7,31	7,50	8,92	8,10	7,97	8,16	8,63	8,68	8,87
Сировина	3,66	3,61	3,74	3,68	3,91	4,06	4,07	3,52	4,18	4,46	4,17	4,11	3,96	3,80
Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	8,03	8,47	9,17	12,20	13,20	12,25	15,53	12,85	14,01	16,23	17,71	16,87	14,69	10,79
Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	12,48	12,65	12,74	12,85	12,51	12,87	12,63	14,20	13,79	13,52	13,64	13,87	14,12	14,57
Інші промислові товари	26,87	26,66	26,58	25,97	26,13	27,08	25,71	25,47	25,31	25,20	24,03	24,37	25,19	26,03
Техніка та транспортне обладнання	38,30	38,03	37,90	36,22	35,05	35,11	32,89	32,81	32,67	30,67	29,99	30,70	31,95	34,47
Товари та операції, не класифіковані в СИТС	2,80	2,60	2,20	1,63	2,14	1,32	1,67	2,23	1,94	1,95	2,30	1,44	1,41	1,46
Загальний	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Для наочності зобразимо зміну часток кожної з товарних груп протягом досліджуваного періоду (рис. 2.6).



а)



б)

Рис. 2.6. Динаміка зміни часток (%) товарних груп у загальній структурі торгівлі протягом 2002–2015 рр.: а) за обсягами експорту; б) за обсягами імпорту

Джерело: побудовано автором засобами MS Excel.

Проведемо структурно-динамічний аналіз, використовуючи методику Л. Дідова [73]. Вчений пропонує аналізувати структурну динаміку на основі показника структурної еластичності, що обчислюється за формулою:

$$E = \frac{N_1}{N_2}, \quad (2.3)$$

де N_1 – компонент структурного запізнення; N_2 – компонент випередження в розкладі норми зростання.

При цьому маємо:

$$\begin{cases} N_1 = \lambda(1 - m) - 1; \\ N_2 = \lambda m; \end{cases} \quad (2.4)$$

де λ – коефіцієнт зростання (спадання); m – коефіцієнт загальної структурної зміни.

Такі коефіцієнти обчислюють за формулами:

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n y_{Ti}}{\sum_{i=1}^n y_{0i}}, \quad (2.5)$$

$$m = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_{Ti}}{\sum_{i=1}^n y_{Ti}} - \frac{y_{0i}}{\sum_{i=1}^n y_{0i}} \right|, \quad (2.6)$$

де y_{0i} – обсяг експорту (імпорту) i -го елемента структури торгівлі в початковому періоді; y_{Ti} – обсяг експорту (імпорту) i -го елемента структури торгівлі в кінцевому періоді; n – кількість елементів у досліджуваній структурі.

Введемо також індекс середньорічних змін Δ_i , що буде вимірюватися у відсотках і обчислюватися за формулою:

$$\Delta_i = \left(\frac{y_{Ti}}{y_{0i}} - 1 \right)^{\frac{1}{T}} \cdot 100\%, \quad (2.7)$$

де T – досліджуваний період.

А також позначимо темп зростання:

$$N = N_1 + N_2 = \lambda - 1. \quad (2.8)$$

На основі розглянутих показників проведемо структурно-динамічний аналіз товарної структури країн Європейського Союзу на основі статистичних даних за обсягами експорту та імпорту у товарних групах протягом 2002–2015 рр.

Маючи доволі велику вибірку статистичних даних, визначимо середньорічні зміни у товарній структурі країн ЄС, обчислимо Δ_i для кожної товарної групи і занесемо отримані значення у табл. 2.3, 2.4.

Таблиця 2.3

**Середньорічні зміни у товарній структурі обсягів експорту країн ЄС
протягом 2002–2015 рр., %**

Товарні групи	2002–2003	2003–2004	2004–2005	2005–2006	2006–2007	2007–2008	2008–2009	2009–2010	2010–2011	2011–2012	2012–2013	2013–2014	2014–2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	1,80	3,58	7,15	8,11	10,01	8,43	-5,81	10,55	10,75	6,56	5,14	2,00	4,64
Сировина	1,57	14,06	8,13	19,48	10,27	3,77	-22,98	35,39	17,66	0,50	-3,34	-2,35	-0,78
Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	5,80	13,79	43,10	22,74	2,29	31,37	-34,13	32,82	28,69	17,21	-4,37	-8,88	-20,97
Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	1,74	9,18	9,82	10,78	9,14	2,29	-7,26	14,79	8,68	4,52	0,02	2,75	7,60
Інші промислові товари	-0,93	8,92	6,81	12,59	8,07	0,12	-19,98	16,81	12,15	0,32	0,26	3,39	5,15
Техніка та транспортне обладнання	-1,74	8,16	6,41	11,08	5,06	-0,10	-20,47	17,55	9,95	2,72	0,62	3,75	8,64
Товари та операції, не класифіковані в SITC	8,23	6,78	-5,83	-1,52	-0,57	37,94	-20,87	44,80	14,11	-14,45	48,64	-24,79	11,31

Таблиця 2.4

**Середньорічні зміни у товарній структурі обсягів імпорту країн ЄС
протягом 2002–2015 рр., %**

Товарні групи	2002–2003	2003–2004	2004–2005	2005–2006	2006–2007	2007–2008	2008–2009	2009–2010	2010–2011	2011–2012	2012–2013	2013–2014	2014–2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	2,07	5,35	7,01	7,87	10,60	7,26	-5,31	7,68	9,88	4,34	3,29	2,49	5,80
Сировина	-0,56	13,63	8,38	20,66	11,16	4,75	-31,16	40,82	19,23	-4,71	-3,84	-1,87	-0,52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	6,29	18,53	46,65	22,96	-0,80	32,54	-34,13	29,34	29,39	11,10	-6,97	-11,16	-23,94
Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	2,21	10,24	11,11	10,68	9,96	2,65	-10,46	15,22	9,41	2,73	-0,64	3,78	6,89
Інші промислові товари	0,03	9,15	7,66	14,37	10,76	-0,66	-21,14	17,90	11,14	-2,86	-0,98	5,45	6,98
Техніка та транспортне обладнання	0,11	9,11	5,29	10,02	7,05	-2,00	-20,58	18,11	4,82	-0,42	-0,01	6,14	11,70
Товари та операції, не класифіковані в SITC	-6,24	-7,50	-18,09	48,57	-34,16	33,05	6,25	3,17	11,95	20,23	-38,66	-0,20	7,16

Проаналізувавши середньорічні зміни за досліджуваний період, отримаємо такі показники (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Середньорічні зміни у товарній структурі країн ЄС за 2002–2015 рр.

Товарні групи	2002–2015	
	Експорт	Імпорт
1	2	3
Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	5,11%	4,8%
Сировина	4,99%	4,2%
Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	7,01%	6,1%
Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	5,14%	5,1%
Інші промислові товари	3,46%	3,7%
Техніка та транспортне обладнання	3,32%	3,1%
Товари та операції, не класифіковані в SITC	5,25%	-0,8%

Розрахуємо коефіцієнт структурної еластичності для товарних груп країн ЄС за експортними та імпорнтними операціями протягом 2002–2015 рр. Для спрощення обчислення застосуємо основні показники (табл. 2.6, 2.7).

Таблиця 2.6

**Розрахункові дані за структурною динамікою обсягів експорту
товарних груп країн ЄС**

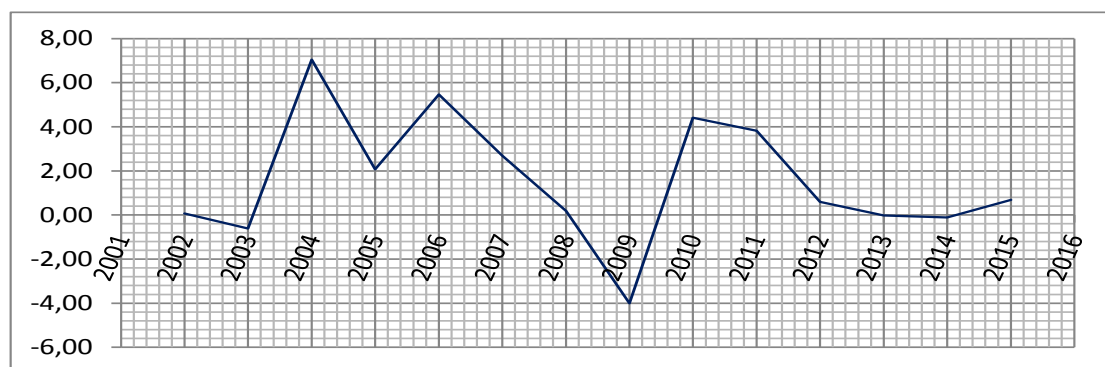
Показ- ники	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
λ	1,013	0,998	1,085	1,084	1,119	1,067	1,034	0,817	1,182	1,119	1,033	1,012	1,013	1,049
m	0,012	0,009	0,005	0,015	0,009	0,010	0,024	0,032	0,016	0,012	0,015	0,013	0,017	0,020
N	0,013	-0,002	0,085	0,084	0,119	0,067	0,034	-0,183	0,182	0,119	0,033	0,012	0,013	0,049
N_1	0,001	-0,010	0,079	0,067	0,109	0,057	0,009	-0,209	0,163	0,106	0,018	-0,001	-0,004	0,028
N_2	0,013	0,017	0,011	0,033	0,020	0,021	0,049	0,052	0,037	0,028	0,030	0,025	0,034	0,041
E	0,07	-0,61	7,04	2,07	5,46	2,69	0,19	-4,00	4,40	3,82	0,60	-0,03	-0,11	0,68

Таблиця 2.7

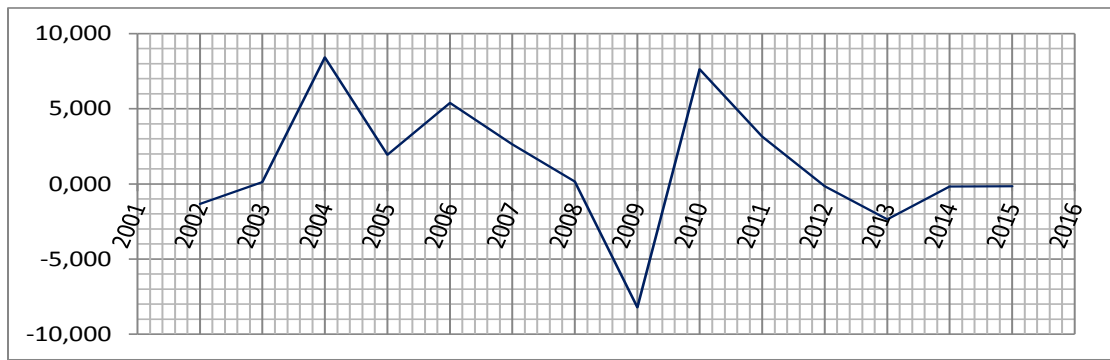
**Розрахункові дані за структурною динамікою обсягів імпорту товарних
груп країн ЄС**

Показ- ники	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
λ	0,995	1,008	1,095	1,102	1,137	1,069	1,046	0,796	1,186	1,116	1,019	0,977	1,020	1,035
m	0,014	0,007	0,009	0,031	0,019	0,018	0,038	0,036	0,018	0,025	0,021	0,018	0,024	0,041
N	-0,005	0,008	0,095	0,102	0,137	0,069	0,046	-0,204	0,186	0,116	0,019	-0,023	0,020	0,035
N_1	-0,019	0,001	0,085	0,067	0,115	0,050	0,006	-0,232	0,165	0,088	-0,003	-0,041	-0,004	-0,007
N_2	0,014	0,007	0,010	0,035	0,021	0,019	0,040	0,028	0,022	0,028	0,022	0,017	0,024	0,042
E	-1,330	0,115	8,405	1,943	5,386	2,639	0,153	-8,203	7,631	3,147	-0,150	-2,363	-0,174	-0,158

Наглядно показник структурної еластичності для обсягів експорту та імпорту у товарних групах країн ЄС протягом 2002–2015 рр. зображено на рис. 2.7.



а)



б)

Рис. 2.7. Структурна динаміка торгівлі у товарних групах країн ЄС протягом 2002–2015 рр.: а) за обсягами експорту; б) за обсягами імпорту
Джерело: побудовано автором засобами MS Excel.

На основі отриманих значень показника структурної еластичності можна підсумувати, що структурно-динамічний процес на прикладі товарних груп країн ЄС протягом 2002–2015 рр. відбувається в кількох режимах структурної динаміки. Причому для експортних та імпортних операцій ці режими не завжди збігаються. Отримані значення дають змогу виокремити чотири режими структурної динаміки, властивих товарній структурі країн ЄС протягом 2002–2015 рр.:

1) для періоду економічної стабільності властивий режим структурної рівноваги (для експорту та імпорту – 2004–2007 рр. і 2010–2011 рр.). Характерними є незначні та несуттєві зміни, що не зумовлюють відхилення структури від рівноваги;

2) режим порушення структурної рівноваги (для експорту – 2002 р., 2008 р., 2012 р. і 2015 р.; для імпорту – 2003 р. і 2008 р.). Характерне загальне економічне зростання, за якого одні часткові позиції в складі досліджуваної структури витісняють інші. Коефіцієнт структурної еластичності залишається додатним, а зростання на основі традиційної структури доповнюється зростанням на базі структурних змін;

3) режим компенсуючого заміщення (для експорту – 2003 р. і 2013–2014 рр.; для імпорту – 2012 р. і 2014–2015 рр.). В цьому разі зростання на основі структурних змін перекриває і компенсує спадання за позиціями із

зменшуваними частками. Такий режим називають також «структурне зростання на інноваційно-технологічній основі». За цього режиму здійснюється пряма реконструкція складу товарної структури, що характерно для інноваційно орієнтованої економіки;

4) режим структурної кризи (для експорту – 2009 р.; для імпорту – 2002 р., 2009 р. і 2013 р.). Характерний некомпенсований спад виробництва. Важливу роль і для експортних, і для імпортних операцій відіграє динаміка показників за 2009 р. Спостерігається різке спадання коефіцієнта еластичності (граничне значення показника структурної еластичності для експорту становить ($E = -4$), для імпорту – ($E = -8,203$)), структурне запізнення перекидає структурне випередження, що спричиняє структурну рецесію. Такий стан свідчить про структурну кризу, вихід з якої потребує багато часу. Однак у 2010 р. значення всіх показників перевищує докризовий рівень і значення коефіцієнта еластичності знову додатне.

На основі цього можна зробити висновок, що ситуація 2009 р. не є закономірною. Зменшення всіх показників зумовлено зниженням зведеного індексу випуску (0,796 порівняно із 2008 р. – 1,046), що пов'язано із фінансовою кризою. Кризові явища, які виникли, не викликали тривалої структурної рецесії в товарних групах країн ЄС. Динаміка показників, виявлена із використанням методики визначення структурно-динамічних змін у структурі торгівлі країн ЄС Л. Дідова, вказує на те, що темп зростання і структурні зрушення залежать від коливань на міжнародних ринках.

Таким чином, враховуючи динамічність, мінливість параметрів і структурних взаємозв'язків міжнародної торгівлі, доцільно структурно-динамічний аналіз торговельних груп використовувати у комплексі розробки інструментарію оцінювання міжнародної торгівлі.

РОЗДІЛ 3

ЕКОНОМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ

3.1. Лінійні регресійні моделі оцінювання міжнародної торгівлі

Для оцінювання динаміки економічних процесів використовують чималу кількість економетричних моделей. Великою популярністю користуються лінійні регресійні моделі. Враховуючи, що сьогодні остаточно не визначено конкретну множину детермінантів, все ж таки, проблема виявлення факторів впливу на розвиток торгівлі залишається актуальною. Саме пошук визначальних факторів впливу дозволить правильно оцінити наявну ситуацію у сфері торгівлі, а також обрати інструменти для її подальшого моделювання.

Лінійний регресійний аналіз є найпоширенішим і найпростішим методом встановлення залежності між залежними і незалежними змінними. Крім того, побудована модель лінійної регресії може бути початковим етапом аналізу даних.

Використаємо багатфакторний регресійний аналіз для оцінювання впливу певних факторів на основні показники міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу [75]. Під багатфакторним регресійним аналізом розуміють оцінку впливу двох і більше факторів на досліджувану ознаку. Крім того, так як основними показниками торгівлі є обсяги експортно-імпорتنних операцій, тому саме їх було обрано як досліджувану величину при моделюванні та оцінюванні міжнародної торгівлі, тобто Y_1 – обсяг експорту товарів і послуг країни (млн. євро) та Y_2 – обсяг імпорту товарів і послуг країни (млн. євро).

Відомо, що соціальне забезпечення має значний вплив на купівельну здатність населення, а також дослідимо вплив чисельності населення та збільшення чисельності мігруючого населення на основні показники торгівлі. А

також із стрімким розвитком технологічного прогресу, оцінимо як будуть взаємодіяти частка онлайн-покупок у загальному обсязі торговельних операцій і експорт високотехнологічної продукції із показниками торгівлі. Крім того, з метою турботи про навколишнє середовище варто розглянути вплив на торгівлю показників експорту та імпорту вторинної сировини.

Отже, для проведення аналізу розглянемо вплив таких демографічних і соціально-економічних факторів: X_1 – середній дохід населення (євро), X_2 – загальна національна концепція зайнятості, X_3 – чисельність населення, X_4 – еміграція населення, X_5 – імміграція населення, X_6 – онлайн-купівля продукції (%), X_7 – експорт високотехнологічної продукції (%), X_8 – експорт вторинної сировини (тис. євро), X_9 – імпорт вторинної сировини (тис. євро).

Для отримання більш точних результатів, використано статистичні дані Eurostat [74] за 2008-2016 рр. (див. дод. Б). Таким чином, матимемо 252 спостережних значень.

Багатофакторний регресійний аналіз було здійснено за допомогою модуля Multiple Regression програмного продукту STATISTICA 10 для двох величин Y_1 – обсяг експорту товарів і послуг, млн. євро; Y_2 – обсяг імпорту товарів і послуг, млн. євро.

Спочатку розглянемо результати моделювання експорту країн ЄС. На першому етапі аналізу побудуємо рівняння регресії, включивши всі наявні фактори (рис. 3.1, 3.2).

Summary Statistics; DV:Export, Y1 (Spreadsheet1)	
Statistic	Value
Multiple R	0,97974242
Multiple R1	0,95989522
Adjusted R1	0,95840372
F(9,242)	643,57708
p	0
Std.Err. of Estimate	54837,360

Рис. 3.1. Основні показники моделі множинної регресії для експорту країн ЄС

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Відповідно до результатів аналізу рівняння множинної регресії щодо експорту країн ЄС можна записати як:

$$Y_1 = -73538,7 + 2,4 X_1 + 21,2 X_2 - 0,005 X_3 - 0,09 X_4 + 0,193 X_5 + 3660,5 X_6 + 2301,9 X_7 + 0,04 X_8 + 0,03 X_9.$$

Як бачимо для цієї моделі коефіцієнт детермінації доволі значущий $R^2 = 0,9598$, проте із таблиці параметрів рівняння багатофакторної регресії (рис. 3.2) також видно, що один із коефіцієнтів моделі – статистично незначущий ($t_{\text{розрах.}} < t_{\text{табл.}}$).

Regression Summary for Dependent Variable:Export, Y1 (Spreadsheet)						
R= ,97974243 RI= ,95989522 Adjusted RI= ,95840372 F(9,242)=643,58 p<0,0000 Std.Error of estimate: 54837,						
N=252	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(242)	p-value
Intercept			-73538,67498	10487,01	-7,01236	0,000000
Median equivalised net income, X1	0,073019	0,017406	2,38060	0,57	4,19510	0,000038
Total employment national concept, X2	0,835080	0,174500	21,20013	4,43	4,78557	0,000003
Population, X3	0,453612	0,146026	-0,00533	0,00	-3,10637	0,002120
Emigration, X4	0,041179	0,025289	-0,09111	0,06	-1,62833	0,104757
Immigration, X5	0,140699	0,036719	0,19335	0,05	3,83174	0,000162
Last online purchase, X6	0,057273	0,015049	3660,51939	961,81	3,80588	0,000179
Exports of high technology products, X7	0,062371	0,015367	2301,91433	567,15	4,05873	0,000067
Imports Total waste, X8	0,268052	0,025344	0,04031	0,00	10,57665	0,000000
Exports Total waste, X9	0,239288	0,033437	0,03218	0,00	7,15643	0,000000

Рис. 3.2. Таблиця параметрів рівняння множинної регресії та їхніх оцінок

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Тому для відбору факторів, що значно впливають на досліджувану ознаку застосуємо покроковий аналіз (stepwise), який полягає у послідовному виключенні чи включенні факторів із моделі на основі певних критеріїв. У результаті одержимо кінцевий вигляд регресійної моделі (рис. 3.3, 3.4).

Summary Statistics; DV: Export, Y1	
Statistic	Value
Multiple R	0,979518157
Multiple RI	0,959455819
Adjusted RI	0,958121031
F(8,243)	718,807727
p	0
Std.Err. of Estimate	55023,384

Рис. 3.3. Основні показники моделі множинної регресії експорту країн ЄС із значущими факторами

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Regression Summary for Dependent Variable: Export, Y1 (Sprea						
R= ,97951816 RI= ,95945582 Adjusted RI= ,95812103						
F(8,243)=718,81 p<0,0000 Std.Error of estimate: 55023,						
N=252	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(243)	p-value
Intercept			-76919,3	10314,32	-7,45753	0,000000
Median equivalised net income, X1	0,074205	0,017449	2,4193	0,57	4,25257	0,000030
Total employment national concept, X2	0,887482	0,172088	22,5305	4,37	5,15713	0,000001
Population, X3	-0,520018	0,140692	-0,0061	0,002	-3,69615	0,000271
Immigration, X5	0,121389	0,034870	0,1668	0,048	3,48123	0,000592
Last online purchase, X6	0,057965	0,015094	3704,7406	964,684	3,84037	0,000157
Exports of high technology products, X7	0,064844	0,015344	2393,1792	566,290	4,22607	0,000034
Imports Total waste, X8	0,275473	0,025015	0,0414	0,004	11,01217	0,000000
Exports Total waste, X9	0,228221	0,032850	0,0307	0,004	6,94741	0,000000

Рис. 3.4. Параметри рівняння множинної регресії експорту країн ЄС із значущими факторами

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Таким чином, в результаті покрокового багатофакторного регресійного аналізу, ми отримали економетричну модель для оцінювання впливу певних факторів на показник експорту, попередньо відкинувши один фактор, вплив якого не є значним на досліджувану ознаку. Тобто, нами встановлено, що обсяги експорту країн ЄС (Y_1) залежать від таких факторів, як: середній дохід населення (євро) (X_1), загальна національна концепція зайнятості (X_2), чисельність населення (X_3), імміграція населення (X_5), онлайн-купівля продукції (%) (X_6), експорт високотехнологічної продукції (%) (X_7), експорт вторинної сировини (тис. євро) (X_8), імпорт вторинної сировини (тис. євро) (X_9). І дана залежність описується наступним рівнянням лінійної регресії:

$$Y_1 = -76919,3 + 2,42X_1 + 22,53X_2 - 0,006X_3 + 0,17X_5 + 3704,75X_6 + 2393,18X_7 + 0,04X_8 + 0,03X_9.$$

Адекватність моделі підтверджується за допомогою аналізу залишків. Чим більше розподіл подібний до нормального, тим краще значення залишків лягають на пряму лінію, про що свідчить нормальний імовірнісний графік залишків для побудованої моделі (рис. 3.5).

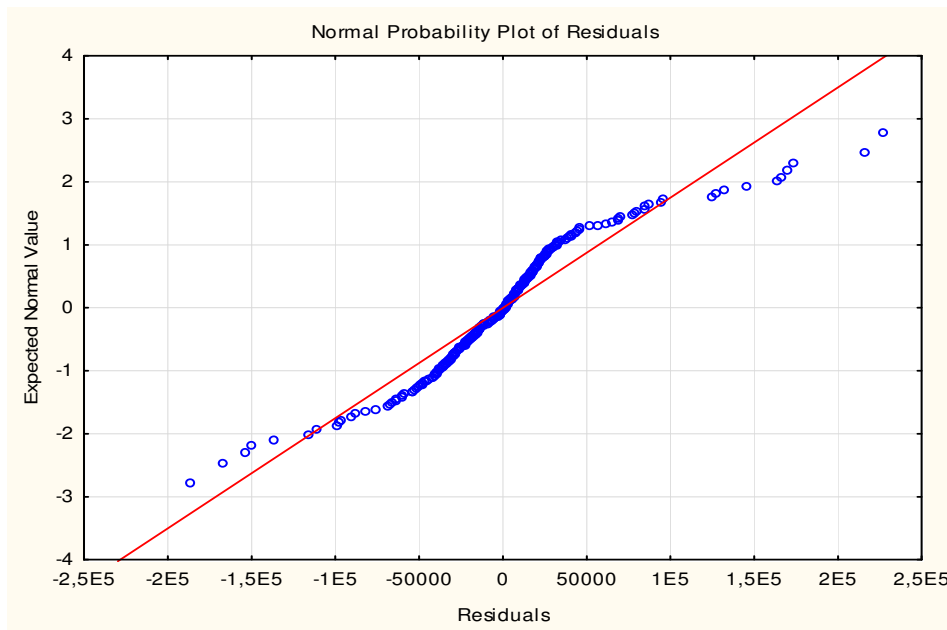


Рис. 3.5. Нормальний імовірнісний графік залишків моделі для експорту

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Аналогічно розглянемо залежність обсягів імпорту товарів і послуг країн Європейського Союзу від цих самих факторів. Спочатку побудуємо рівняння регресії, включивши всі обрані фактори (рис. 3.6, 3.7).

Summary Statistics; DV: Import, Y2 (Sp)	
Statistic	Value
Multiple R	0,98455215
Multiple RI	0,969342937
Adjusted RI	0,968202798
F(9,242)	850,197366
p	0
Std.Err. of Estimate	43821,799

Рис. 3.6. Основні показники моделі множинної регресії для імпорту країн ЄС

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

За результатами аналізу рівняння багатофакторної регресії щодо обсягів імпорту країн ЄС матиме вигляд:

$$Y_2 = -58182,9 + 2,82 X_1 + 7,46 X_2 + 0,001 X_3 - 0,148 X_4 + 0,21 X_5 + 2356,15 X_6 + 1505,63 X_7 + 0,022 X_8 + 0,041 X_9.$$

Regression Summary for Dependent Variable: Import, Y2 (Sprea						
R= ,98455215 RI= ,96934294 Adjusted RI= ,96820280						
F(9,242)=850,20 p<0,0000 Std.Error of estimate: 43822,						
N=252	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(242)	p-value
Intercept			-58182,9	8380,411	-6,94273	0,000000
Median equivalised net income, X1	0,094681	0,015218	2,821	0,453	6,22164	0,000000
Total employment national concept, X2	0,321663	0,152567	7,464	3,540	2,10833	0,036030
Population, X3	0,088319	0,127673	0,001	0,001	0,69176	0,489752
Emigration, X4	-0,072944	0,022111	-0,148	0,045	-3,29903	0,001116
Immigration, X5	0,167270	0,032104	0,210	0,040	5,21022	0,000000
Last online purchase, X6	0,040333	0,013157	2356,151	768,601	3,06550	0,002420
Exports of high technology products, X7	0,044634	0,013436	1505,629	453,224	3,32204	0,001032
Imports Total waste, X8	0,163007	0,022158	0,022	0,003	7,35645	0,000000
Exports Total waste, X9	0,334289	0,029234	0,041	0,004	11,43486	0,000000

Рис. 3.7. Параметри рівняння множинної регресії та їхні оцінки

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Коефіцієнт детермінації для цієї моделі $R^2 = 0,9693$. Бачимо, один із коефіцієнтів є статистично незначущим ($t_{\text{розрах.}} < t_{\text{табл.}}$). Можливо існує мультиколінеарність змінних, що входять до складу моделі. Отже, для того, щоб вибрати лише значущі фактори, застосуємо покроковий аналіз (stepwise).

У результаті отримуємо регресійну модель із вісьмома факторами (рис. 3.8, 3.9).

Summary Statistics; DV: Import, Y2(
Statistic	Value
Multiple R	0,98452136
Multiple RI	0,96928231
Adjusted RI	0,96827103
F(8,243)	958,4690
p	0
Std.Err. of Estimate	43774,7538

Рис. 3.8. Основні показники моделі множинної регресії

для імпорту країн ЄС із значущими факторами

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Отже, за допомогою покрокового багатфакторного регресійного аналізу, ми отримали модель для оцінювання впливу певної множини факторів на показник імпорту. Виявлено, що на обсяги імпорту країн ЄС (Y_2) впливають такі фактори, як: середній дохід населення (євро) (X_1), загальна національна концепція зайнятості (X_2), еміграція населення (X_4), імміграція населення (X_5), онлайн-купівля продукції (%) (X_6), експорт високотехнологічної продукції (%)

(X_7), експорт вторинної сировини (тис. євро) (X_8), імпорт вторинної сировини (тис. євро) (X_9). Рівняння багатofакторної регресії щодо обсягів імпорту країн ЄС має вигляд:

$$Y_2 = -58513,6 + 2,9X_1 + 9,849X_2 - 0,139X_4 + 0,199X_5 + 2392,1X_6 + 1495,119X_7 + 0,022X_8 + 0,04X_9.$$

		Regression Summary for Dependent Variable Import, Y2 (Spread)					
		R= ,98452136 RI= ,96928232 Adjusted RI= ,96827103 F(8,243)=958,47 p<0,0000 Std.Error of estimate: 43775,					
N=252		b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(243)	p-value
Intercept				-58513,6	8357,785	-7,00108	0,000000
Median equivalised net income, X1		0,096122	0,015059	2,9	0,449	6,38322	0,000000
Total employment national concept X2		0,424449	0,034589	9,849	0,803	12,27113	0,000000
Emigration, X4		-0,068672	0,021208	-0,139	0,043	-3,23801	0,001371
Immigration X5		0,158281	0,029325	0,199	0,037	5,39746	0,000000
Last online purchase, X6		0,040948	0,013113	2392,070	766,022	3,12272	0,002009
Exports of high technology products X7		0,044322	0,013414	1495,119	452,483	3,30426	0,001096
Imports Total waste X8		0,161363	0,022007	0,022	0,003	7,33238	0,000000
Exports Total waste, X9		0,322766	0,023999	0,040	0,003	13,44936	0,000000

Рис. 3.9. Параметри рівняння множинної регресії для імпорту країн ЄС із значущими факторами

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Адекватність моделі підтверджується нормальним розподілом залишків, що демонструє нормальний імовірнісний графік (рис. 3.10).

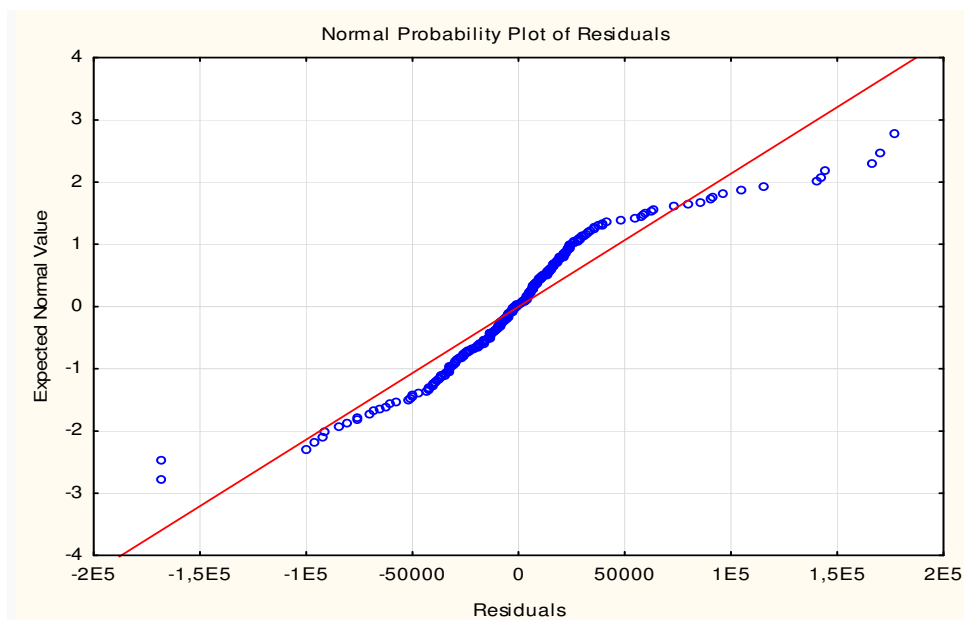


Рис. 3.10. Нормальний імовірнісний графік залишків моделі для імпорту

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Отже, здійснивши багатофакторний регресійний аналіз для оцінювання впливу факторів на основні показники торгівлі, ми одержали дві регресійні моделі з майже однаковими наборами детермінант, що описують залежності обсягів експорту та імпорту від певних факторів.

Враховуючи обсяг вибірки при проведенні аналізу, була дотримана одна із важливіших умов моделювання, згідно з якою кількість одиниць сукупності у 20 разів перевищила число факторів (мінімум у 8 разів). А також завдяки засобам програмного продукту STATISTICA 10, деякі фактори відкидалися в процесі моделювання за допомогою покрокового аналізу (stepwise), що забезпечило відсутність мультиколінеарності факторів.

Використання багатофакторного регресійного аналізу до оцінювання торгівлі, дасть змогу управлінцям отримати множину детермінант, що впливають на основні показники торгівлі. Адже правильно прийняті рішення у сфері торгівлі приводять до зростання економіки та національного добробуту країни.

Зважаючи на зростання міграції населення, врахувавши середній дохід населення та загальну національну концепцію зайнятості, спостерігаємо наявність прямопропорційної залежності основних показників торгівлі від ситуації на ринку праці. Проте найбільший вплив на ці показники мають зростання онлайн-торгівлі та експорт високотехнологічної продукції. Бачимо, що значно менший вплив мають експорт та імпорт вторинної сировини.

Для подальших досліджень можна розглядати різні множини факторів з метою виокремлення набору найвпливовіших детермінант та розробки готового інструментарію для прийняття ефективних рішень у сфері торгівлі.

Отже, багатофакторний регресійний аналіз доцільно використовувати як один із інструментів при оцінюванні торгівлі країни з метою виявлення факторів впливу на основні показники цього процесу.

Крім лінійних регресійних моделей розрізняють регресійні моделі бінарного вибору (logit, probit), яким останні два десятиліття приділяють все більше уваги.

У регресійній моделі бінарного вибору залежна змінна – бінарна, а фактори впливу в моделях бінарного вибору мають бути кількісними. Окрім того, в моделі бінарного вибору можна застосовувати категоріальні змінні як фактори. Таким чином, у моделях бінарного вибору будується регресійна модель залежності ймовірності того, що результативна дихотомічна змінна набуде значення 0 або 1 за заданих значень факторів [76]. У моделях бінарного вибору використовують логістичну функцію або функцію стандартного нормального розподілу.

Модель бінарного вибору на основі логістичної функції називається логістичною регресією або Logit-моделлю. Модель бінарного вибору на основі функції стандартного нормального розподілу називається Probit-моделлю [77]. Перевагою регресійних моделей бінарного вибору є статистична надійність результатів та легка їхня інтерпретація.

Розглянемо приклад застосування регресійних логістичних моделей до оцінювання міжнародної торгівлі. Припустимо, що потрібно з'ясувати, чи спостерігатиметься додатне сальдо торговельного балансу для певної країни і які фактори впливатимуть на це.

Для моделювання як залежної змінної оберемо Y – індекс імовірності додатного сальдо товарів і послуг країн ЄС протягом 2008–2016 рр. [74]

(дод. Б), де $Y = \begin{cases} 1, & \text{сальдо додатне;} \\ 0, & \text{сальдо від'ємне.} \end{cases}$

Як фактори впливу розглянемо ті, що і у попередній моделі (середній дохід населення (євро) (X_1), загальна національна концепція зайнятості (X_2), чисельність населення (X_3), еміграція населення (X_4), імміграція населення (X_5), онлайн-купівля продукції (%) (X_6), експорт високотехнологічної продукції (%) (X_7), експорт вторинної сировини (тис. євро) (X_8), імпорт вторинної сировини (тис. євро) (X_9)), а також доповнимо цю модель такими факторами як: X_{10} – індекс сприйняття корупції [78], X_{11} – податок на виробництво та імпорт (млн. євро), X_{12} – податок на продукцію (млн. євро). Числові значення відповідних змінних подано в дод. Б.

Застосувавши статистичні дані та модуль Generalized Linear / Nonlinear програмного продукту STATISTICA 10, отримуємо Logit-модель для залежної біноміальної змінної індекса імовірності додатного сальдо товарів і послуг країн ЄС (рис. 3.11).

Saldo, Y - Test of all effects (Spreadsheet1) Distribution : BINOMIAL, Link function: LOGIT Modeled probability that Saldo, Y = yes			
Effect	Degr. of Freedom	Wald Stat.	p
Intercept	1	16,55619	0,000047
Last online purchase, X6	1	10,31495	0,001320
Exports of high technology products, X7	1	11,89603	0,000563
Imports Total waste, X8	1		
Exports Total waste, X9	1		
Index Corruption, X10	1	4,14131	0,041849
Taxes on production and imports, X11	1	0,02049	0,886171
Taxes on products, X12	1	0,42574	0,514088
Population, X3	1		
Emigration, X4	1	0,07270	0,787442
Immigration, X5	1	1,79981	0,179735
Median equivalised net income, X1	1	0,90204	0,342237
Total employment national concept, X2	1	0,10351	0,747658

Рис. 3.11. Результати побудованої моделі Logistic regression

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

За результатами моделювання бачимо, що значущими є фактори X_6 , X_7 і X_{10} . Тобто із запропонованих факторів на показник додатного сальдо торгівлі впливають онлайн-купівля продукції (%) (X_6), експорт високотехнологічної продукції (%) (X_7) та індекс сприйняття корупції (X_{10}).

На рис. 3.12 зображено параметри для побудови рівняння логістичної регресії. Імовірність того, що сальдо торговельного балансу буде додатнім визначається за формулою:

$$Y = \frac{e^Z}{1 + e^Z},$$

де Z – лінійна регресійна модель, що описує зв'язок між незалежними факторами (див. рис. 3.12):

$$Z = -4,6 + 0,168X_6 + 0,11X_7 + 0,05X_{10}.$$

Effect	Saldo, Y - Parameter estimates (Spreadsheet1)							
	Level of Effect	Column	Estimate	Standard Error	Wald Stat.	Lower CL 95, %	Upper CL 95, %	p
Intercept		1	-4,60073	1,130697	16,55619	-6,81685	-2,38460	0,000047
Last online purchase , X6		2	0,16841	0,052435	10,31495	0,06563	0,27118	0,001320
Exports of high technology products , X7		3	0,11020	0,031952	11,89603	0,04758	0,17283	0,000563
Imports Total waste , X8		4	0,00000	0,000000	19,96098	0,00000	0,00000	0,000008
Exports Total waste , X9		5	-0,00000	0,000000	0,08202	-0,00000	0,00000	0,774573
Index Corruption, X10		6	0,05122	0,025170	4,14131	0,00189	0,10055	0,041849
Taxes on production and imports , X11		7	0,00000	0,000027	0,02049	-0,00005	0,00006	0,886171
Taxes on products , X12		8	-0,00003	0,000044	0,42574	-0,00011	0,00006	0,514088
Population , X3		9	0,00000	0,000000	0,07107	-0,00000	0,00000	0,789780
Emigration , X4		10	0,00000	0,000004	0,07270	-0,00001	0,00001	0,787442
Immigration , X5		11	-0,00000	0,000003	1,79981	-0,00001	0,00000	0,179735
Median equalised net income, X1		12	-0,00005	0,000055	0,90204	-0,00016	0,00006	0,342237

Рис. 3.12. Параметри оцінювання Logit-моделі

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Для аналізу якості побудованої логістичної моделі будемо ROC-криву (Receiver Operator Characteristic) (рис. 3.13).

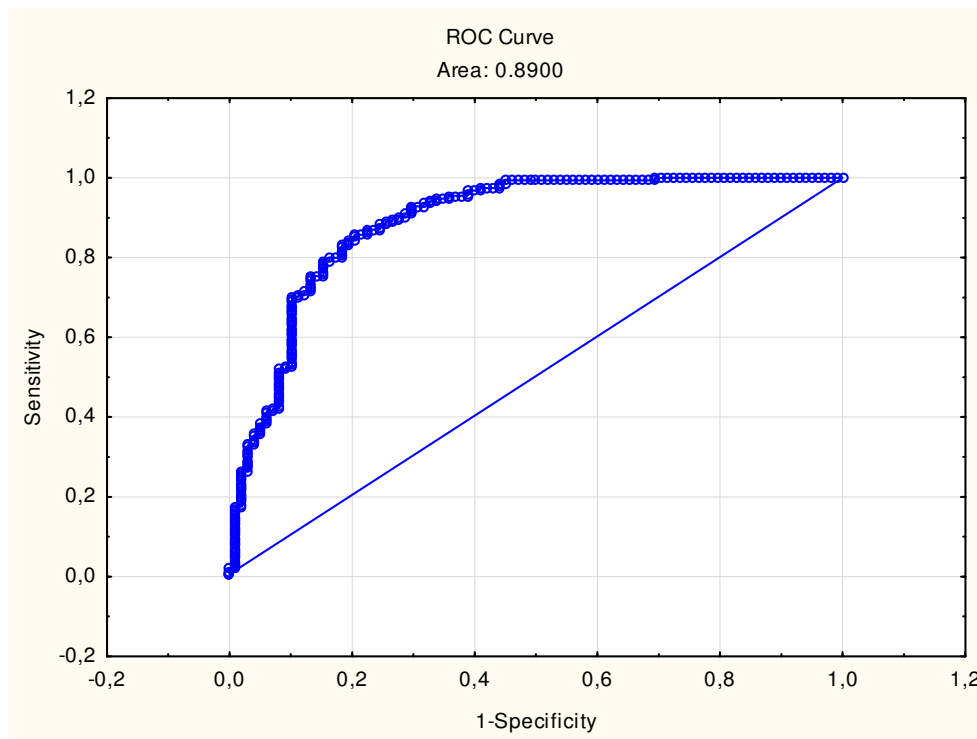


Рис. 3.13. ROC-крива оцінювання якості побудованої Logit-моделі

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Кількісну оцінку якості моделі отримуємо за допомогою показника AUC (Area under ROC curve), що дорівнює 0,89 (рис. 3.13). Це вказує на доволі високу точність отриманого результату.

Крім ROC-кривої також дослідимо розподіл залишків моделі. Із гістограми (рис. 3.14) доходимо висновку, що залишки Logit-моделі нормально розподілені. На це також вказує нормальний імовірнісний графік розподілу залишків (рис. 3.15).

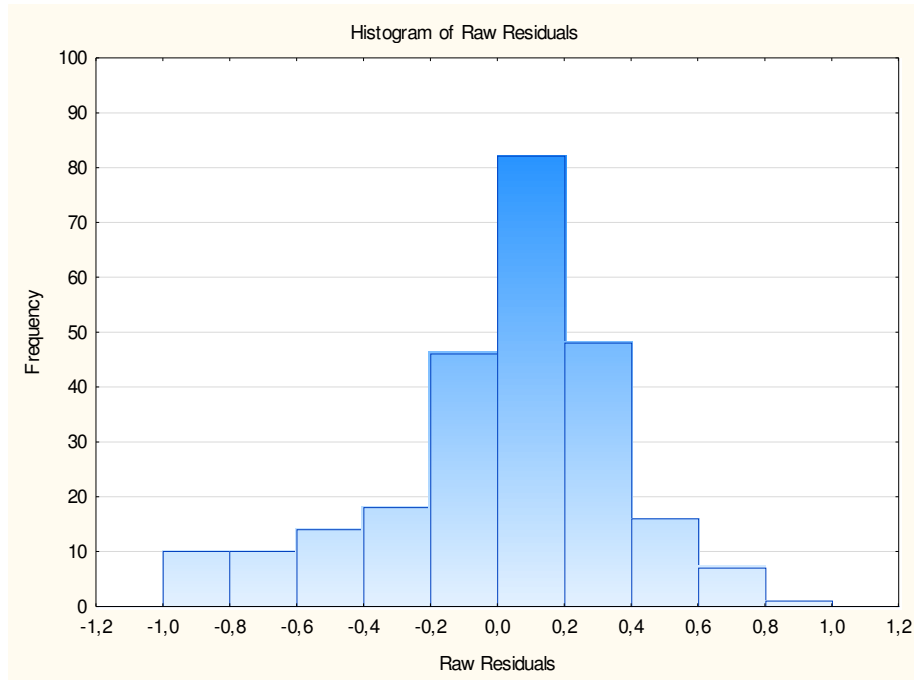


Рис. 3.14. Гістограма розподілу залишків Logit-моделі

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

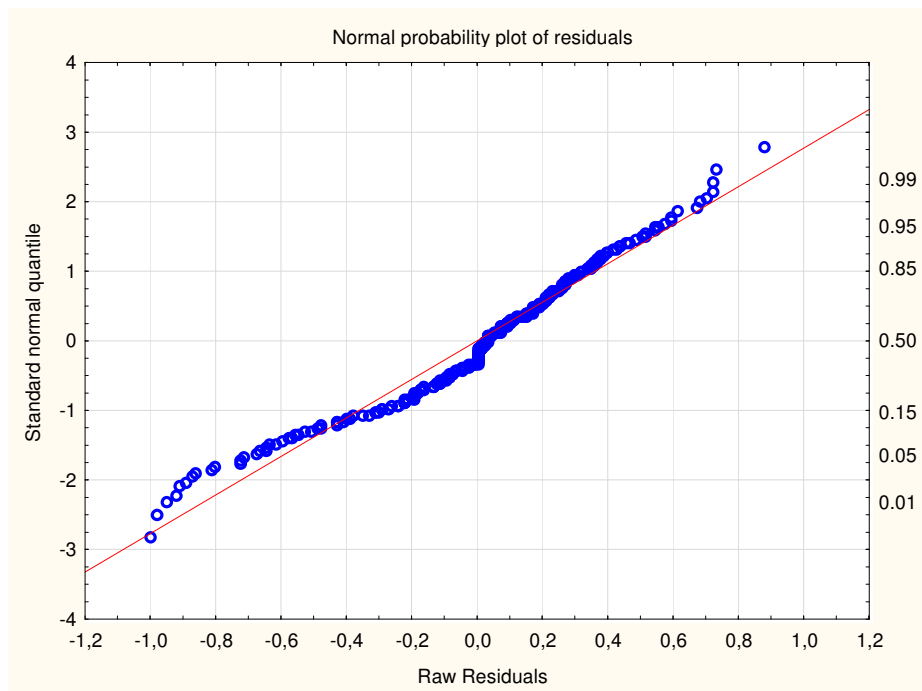


Рис. 3.15. Нормальний імовірнісний графік залишків Logit-моделі

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Застосуємо ці ж параметри для побудови Probit-моделі. Її відмінність від Logit-моделі полягає лише в тому, що для розрахунку ймовірності використовується не логістична, а нормальна функція розподілу (функція Гаусса). Результати моделювання зображено на рис. 3.16.

Effect	Saldo, Y - Test of all effects (Spreadsheet1) Distribution : BINOMIAL, Link function: PROBIT Modeled probability that Saldo, Y = yes		
	Degr. of Freedom	Wald Stat.	p
Intercept	1	15,55729	0,000080
Median equivalised net income, X1	1	0,69519	0,404406
Total employment national concept, X2	1	0,05845	0,808966
Population, X3	1		
Emigration, X4	1	0,11412	0,735500
Immigration, X5	1	1,16648	0,280125
Last online purchase, X6	1	12,22998	0,000470
Exports of high technology products, X7	1	12,35013	0,000441
Imports Total waste, X8	1		
Exports Total waste, X9	1		
Index Corruption, X10	1	2,90336	0,088395
Taxes on production and imports, X11	1	0,00991	0,920695
Taxes on products, X12	1	0,25742	0,611902

Рис. 3.16. Результати побудованої моделі Probit regression

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

На основі результатів моделювання доходимо висновку, що на показник додатного сальдо торгівлі впливають фактори X_6 (онлайн-купівля продукції) і X_7 (експорт високотехнологічної продукції).

Користуючись параметрами оцінювання Probit-моделі (рис. 3.17), та врахувавши, що для розрахунку ймовірності додатного сальдо торговельного балансу використовується нормальна функція розподілу, одержимо:

$$Y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}Z^2},$$

де Z – лінійна залежність між незалежними факторами (див. рис. 3.17):

$$Z = -2,382 + 0,102X_6 + 0,061X_7.$$

Saldo, Y - Parameter estimates (Spreadsheet1)								
Distribution : BINOMIAL, Link function: PROBIT								
Modeled probability that Saldo, Y = yes								
Effect	Level of Effect	Column	Estimate	Standard Error	Wald Stat.	Lower CL 95, %	Upper CL 95, %	p
Intercept		1	-2,38236	0,604004	15,55729	-3,56618	-1,19853	0,000080
Median equivalised net income, X1		2	-0,00002	0,000029	0,69519	-0,00008	0,00003	0,404406
Total employment national concept , X2		3	0,00005	0,000196	0,05845	-0,00034	0,00043	0,808966
Population , X3		4	-0,00000	0,000000	0,08844	-0,00000	0,00000	0,766167
Emigration , X4		5	0,00000	0,000002	0,11412	-0,00000	0,00000	0,735500
Immigration , X5		6	-0,00000	0,000002	1,16648	-0,00001	0,00000	0,280125
Last online purchase , X6		7	0,10230	0,029252	12,22998	0,04497	0,15963	0,000470
Exports of high technology products , X7		8	0,06130	0,017443	12,35013	0,02711	0,09549	0,000441
Imports Total waste , X8		9	0,00000	0,000000	22,67022	0,00000	0,00000	0,000002
Exports Total waste , X9		10	-0,00000	0,000000	1,60593	-0,00000	0,00000	0,205064
Index Corruption, X10		11	0,02339	0,013726	2,90336	-0,00351	0,05029	0,088395
Taxes on production and imports , X11		12	0,00000	0,000014	0,00991	-0,00003	0,00003	0,920695
Taxes on products , X12		13	-0,00001	0,000022	0,25742	-0,00005	0,00003	0,611902
Scale			1,00000	0,000000		1,00000	1,00000	

Рис. 3.17. Параметри оцінювання Probit regression

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Побудуємо ROC-криву для аналізу якості Probit-моделі (рис. 3.18).

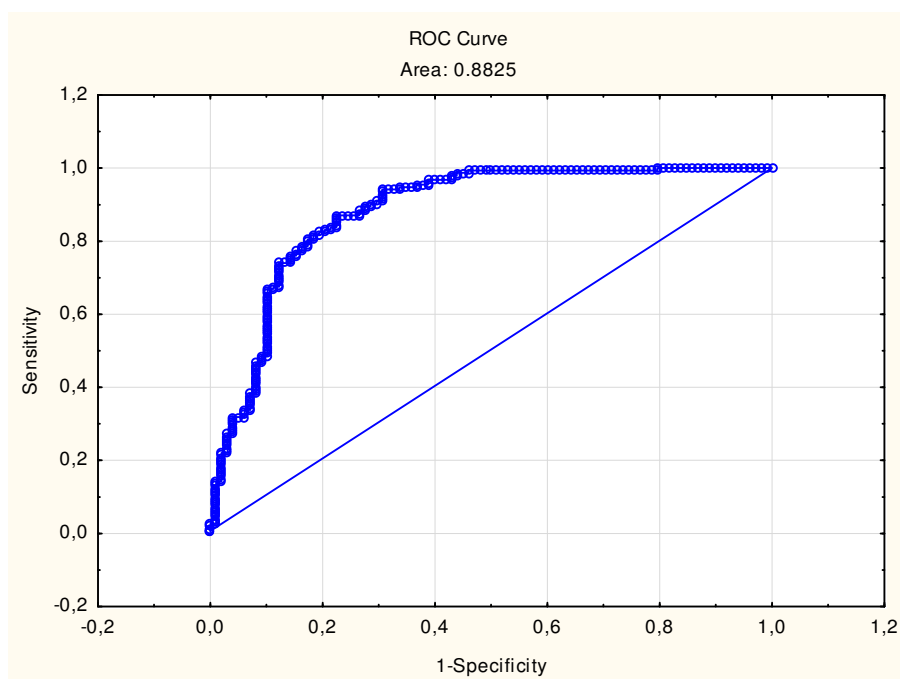


Рис. 3.18. ROC-крива оцінювання якості побудованої Probit -моделі

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Бачимо, що $AUC=0,8825$ (рис. 3.18), тобто точність результату моделювання доволі висока. Це також можна оцінити за допомогою гістограми розподілу залишків моделі (рис. 3.19) та нормального ймовірнісного графіка залишків (рис. 3.20).

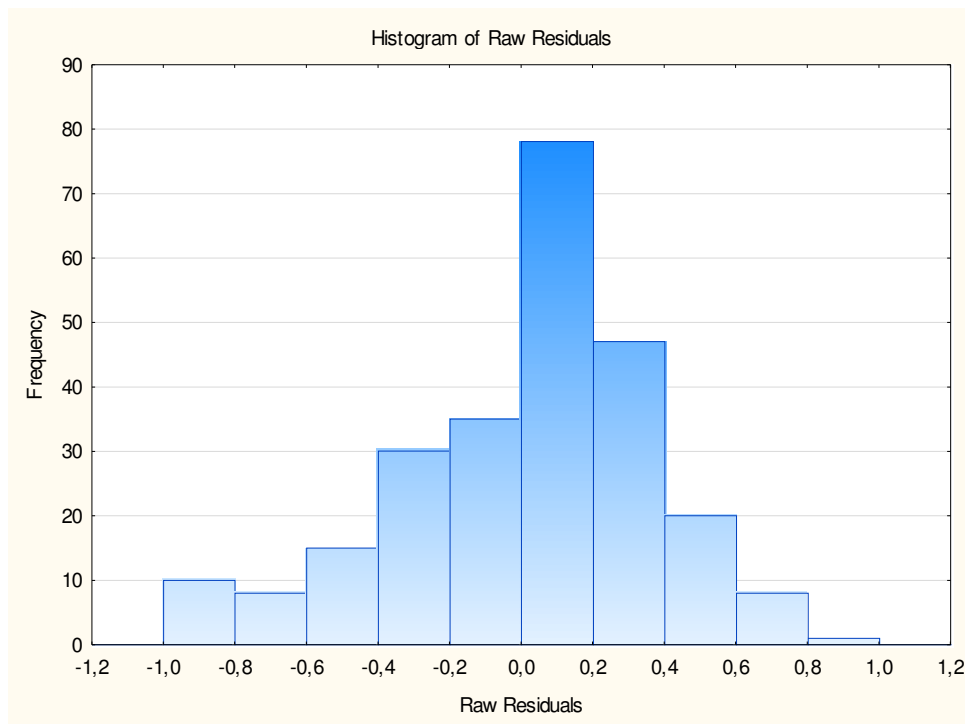


Рис. 3.19. Гістограма розподілу залишків Probit-моделі

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

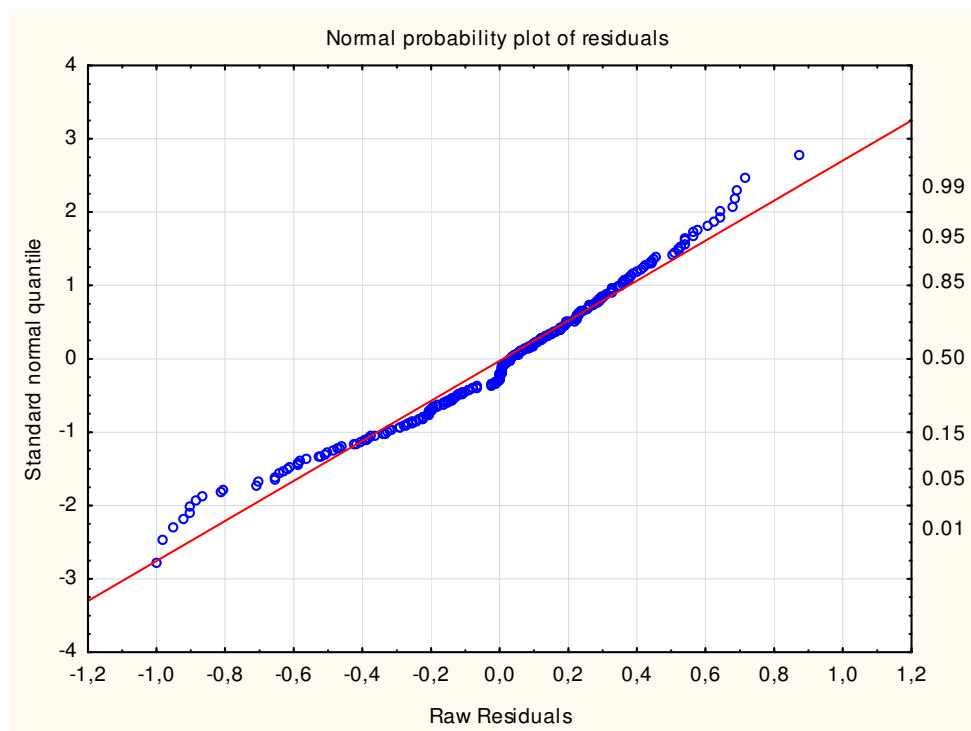


Рис. 3.20. Нормальний імовірнісний графік залишків Probit-моделі

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Отже, застосувавши лінійні логістичні моделі logit і probit, можна з'ясувати, що перевага обсягів експорту над імпортом країни залежить від таких факторів як онлайн-купівля продукції та експорт високотехнологічної

продукції. Перевагою застосування моделей бінарного вибору до оцінювання міжнародної торгівлі є те, що вони дають змогу дослідити чи відбудеться подія для конкретного випробування. Тобто при оцінюванні торгівлі маємо можливість оперувати не лише факторами, що описані кількісними характеристиками, а фактори, які визначені бінарними величинами.

Застосовуючи методи економетричного аналізу, визначимо і класифікуємо фактори впливу на основні показники торгівлі (обсяги експорту, обсяги імпорту).

3.2. Багатофакторні економетричні методи оцінювання міжнародної торгівлі

При дослідженні міжнародної торгівлі важливим є кількісне оцінювання конкурентоспроможності країни на світовому ринку. Найпоширенішим серед інструментів, що дають змогу провести кількісне оцінювання конкурентоспроможності досліджуваного об'єкта, є кластерний аналіз. Саме за допомогою методів кластеризації поділимо країни ЄС на групи за обсягами їхніх експортних операцій і визначимо найпотужніших серед них.

Використовуючи методи кластеризації, поділимо країни ЄС на групи, які характеризуються однаковою інтенсивністю експорту [79]. Таким чином, виявимо серед них країни-лідери, країни середнього рівня та країни-аутсайдери щодо обсягів експортних операцій (млн. дол.). Основним завданням кластерного аналізу є об'єднання досліджуваних об'єктів у кластери таким чином, щоб в один кластер потрапляли максимально подібні об'єкти, а об'єкти різних кластерів максимально відрізнялися один від одного. Кількісний показник подібності розрахований на основі обсягів експортних операцій країн ЄС протягом 2002–2015 рр. (див. дод. В) Для цього були використані статистичні дані Eurostat [74].

Міра близькості, яка визначається Евклідовою відстанню, є геометричною відстанню в n -вимірному просторі та обчислюється за формулою:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} . \quad (3.1)$$

Для визначення кількості кластерів побудуємо поверхню значень обсягів експорту (млн. дол.) країн ЄС протягом досліджуваного періоду (рис. 3.21).

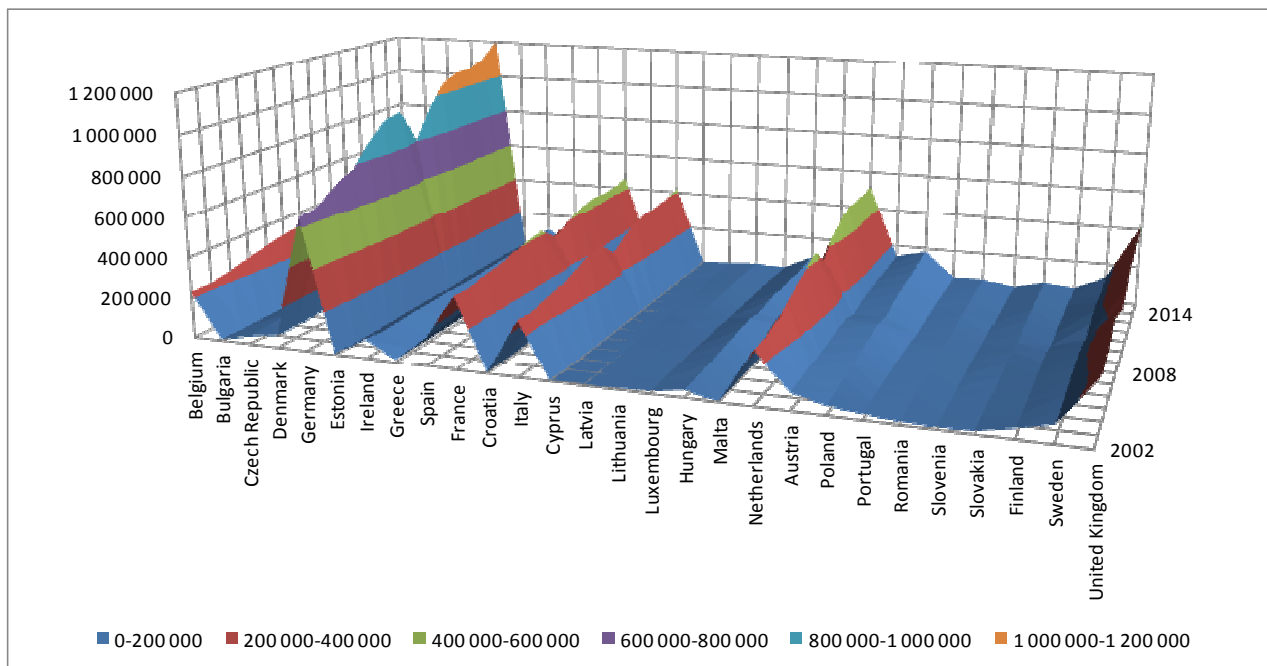


Рис. 3.21. Поверхня значень обсягів експорту країн ЄС протягом 2002–2015 рр.

Джерело: побудовано автором засобами MS Excel.

На основі побудованої поверхні значень обсягів експорту (млн. дол.) країни ЄС можна поділити на 5 кластерів за інтенсивністю експортних операцій.

Ще одним способом визначення кількості кластерів при проведенні кластерного аналізу є побудова дендрограми, яка графічно демонструє послідовність об'єднання кластерів. Використовуючи ті самі статистичні дані Eurostat [74] і програмний продукт STATISTICA 10, нами була побудовано дендрограму країн ЄС за обсягами експорту протягом 2002–2015 рр. (рис. 3.22).

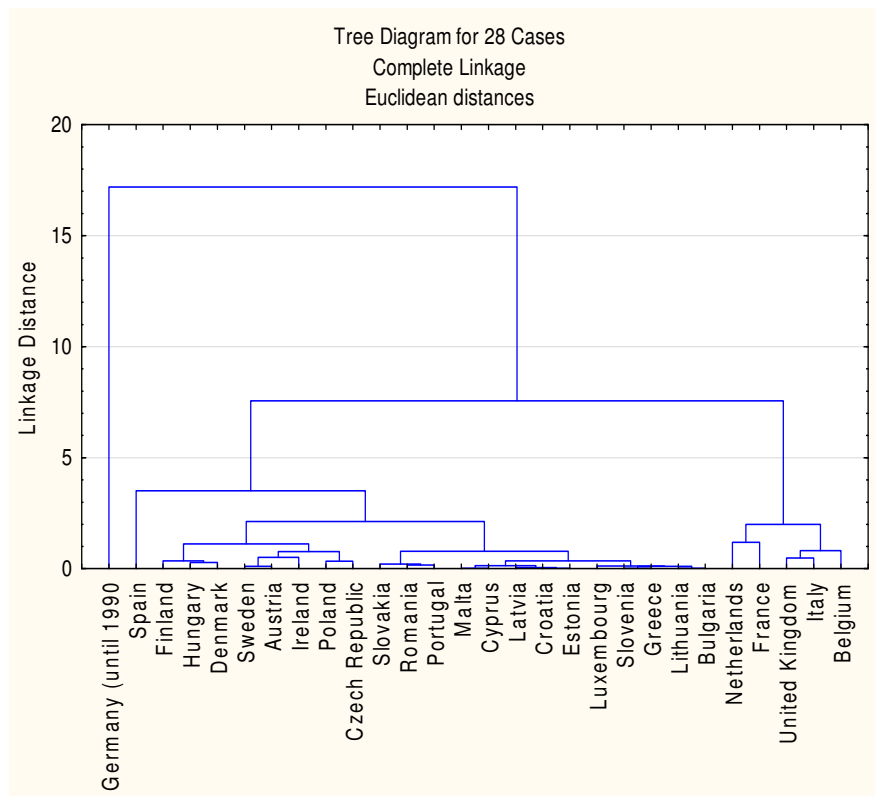


Рис. 3.22. Дендрограма країн ЄС за обсягами експорту протягом 2002–2015 рр.

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Як підтверджують дані рис. 3.22, на основі дендрограми країни ЄС умовно можна поділити також на 5 кластерів.

Дендрограма починається у верхній частині кожної країни у відповідному кластері. Коли рухатися вниз, країни, які ближчі одна до одної, об'єднуються і утворюють кластери. Кожен вузол дендрограми, наведеної на рис. 3.22, є об'єднанням двох або більше кластерів. Окрім того, розташування вузлів на вертикальній осі визначає відстань, на якій були об'єднані відповідні кластери.

За отриманими результатами можна припустити, що країни ЄС утворюють 5 кластерів. Перевіримо це припущення, розбивши вихідні дані методом *k-means* на 5 кластерів, і порівняємо відмінності між отриманими групами. Для проведення кластерного аналізу використаємо засоби пакета програми STATISTICA 10. Змінними групування обрано обсяги експортних операцій протягом 2002–2015 рр. (14 змінних групування), а мірою відстані

об'єктів у кластерах – Евклідову відстань. Значення середніх змінних групування подано на рис. 3.23.

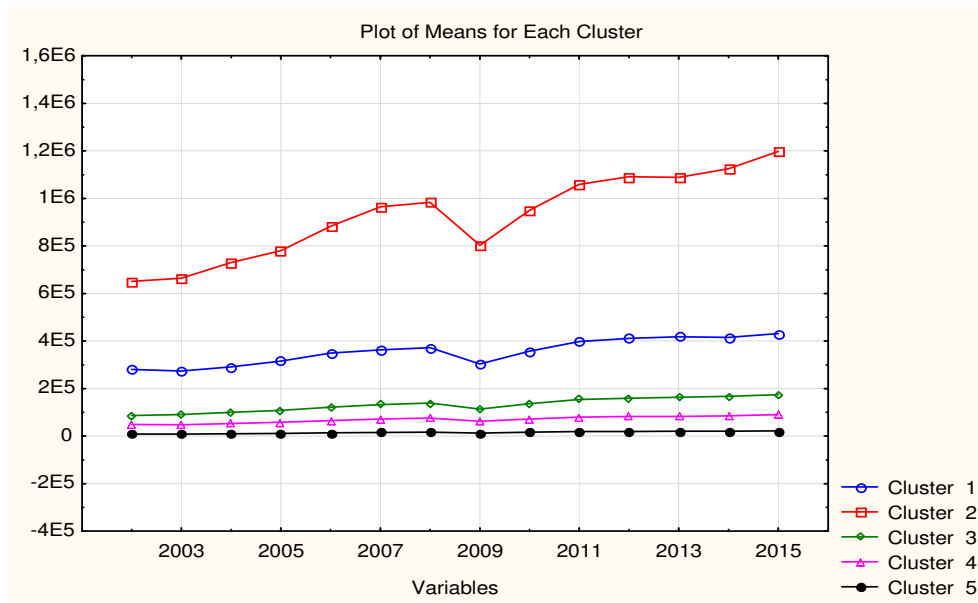


Рис. 3.23. Середні значення змінних групування у кластерах

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Геометричну інтерпретацію відмінностей між країнами ЄС за Евклідовою відстанню відображає рис. 3.24.

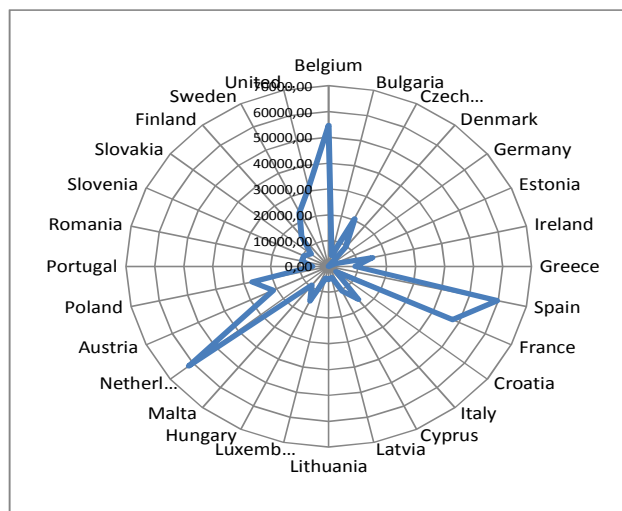


Рис. 3.24. Геометрична інтерпретація відмінності країн ЄС між собою на основі Евклідової відстані

Джерело: побудовано автором засобами MS Excel.

Відмінності між отриманими кластерами за Евклідовою відстанню зображено на рис. 3.25.

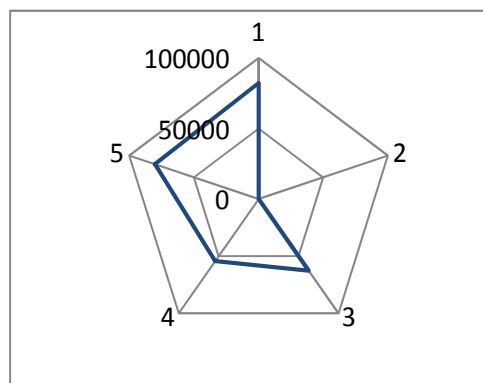


Рис. 3.25. Геометрична інтерпретація відмінностей кластерів між собою (відстань від центроїдів кластерів на основі Евклідової відстані)

Джерело: побудовано автором засобами MS Excel.

До кластера 1 належать п'ять країн: Бельгія, Франція, Італія, Нідерланди та Великобританія. Як свідчать дані рис. 3.23, у цьому кластері вищий рівень за експортними операціями, ніж у кластерах 3, 4 та 5, проте нижчий, ніж у кластері 2.

Кластер 2 визначається найвищим рівнем експорту. До цього кластера належить Німеччина.

Кластер 3 характеризується нижчим рівнем експорту, ніж у країнах, що належать до кластерів 1 і 2, проте вищим, ніж у 4 і 5. Отже, можна стверджувати, що країни, які формують цей кластер, характеризуються середнім рівнем експорту між усіма країнами ЄС. Цей кластер становлять такі країни: Іспанія, Австрія, Польща, Швеція.

Кластер 4 – Чехія, Данія, Ірландія, Угорщина, Словаччина та Фінляндія – характеризується дещо вищим рівнем експорту порівняно із кластером 5, але загалом він є нижчим від інших кластерів.

Кластер 5 формують 12 країн ЄС, де обсяги експортних операцій протягом досліджуваного періоду найнижчі. До кластера 5 належать: Болгарія, Естонія, Греція, Хорватія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Португалія, Румунія, Словенія.

Отже, отримано географічні сегменти за інтенсивністю експортних операцій. Так, із 28 країн ЄС 12 характеризуються найнижчим рівнем експорту

і лише 6 (належать до кластерів 1 і 2) мають високу інтенсивність експорту. До експортерів-лідерів можна зарахувати Німеччину, Бельгію, Францію, Італію, Нідерланди та Великобританію. Країнами-експортерами середнього рівня є такі: Іспанія, Австрія, Польща, Швеція, Чехія, Данія, Ірландія, Угорщина, Словаччина та Фінляндія. І як свідчить кластерний аналіз, аутсайдерами серед країн ЄС за обсягом експортних операцій є Болгарія, Естонія, Греція, Хорватія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Португалія, Румунія, Словенія.

Проведений аналіз кожного кластера зокрема дав змогу виявити варіацію досліджуваних даних. Таким чином, країни, що належать до кластера 5, можна також поділити на окремі кластери. Оскільки коефіцієнт варіації для цього кластера набуває значення від 0,07 (Ірландія) до 0,46 (Латвія), маємо надто велику різницю між статистичними розподілами обсягів експорту країн з точки зору їхньої розмірності відносно середньої вибіркової.

Окрім того, методом кластерного аналізу *k-means* засобами пакета програми STATISTICA 10 проведено кластерний аналіз країн Європейського Союзу за інтенсивністю експортних операцій товарної структури протягом 2015 р. Змінними групування обрано: харчові продукти, напої та тютюнові вироби (x1); сировина (x2); мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали (x3); хімічні речовини та пов'язані з ними продукти (x4); інші промислові товари (x5); техніка та транспортне обладнання (x6); товари та операції, не класифіковані в SITC (x7). Мірою відстані об'єктів у кластерах є Евклідова відстань.

На основі поверхні значень змінних групування країни ЄС поділено на 5 кластерів, що відрізняються між собою інтенсивністю експортних операцій товарної структури протягом 2015 р. (значення середніх змінних групування подано на рис. 3.26).

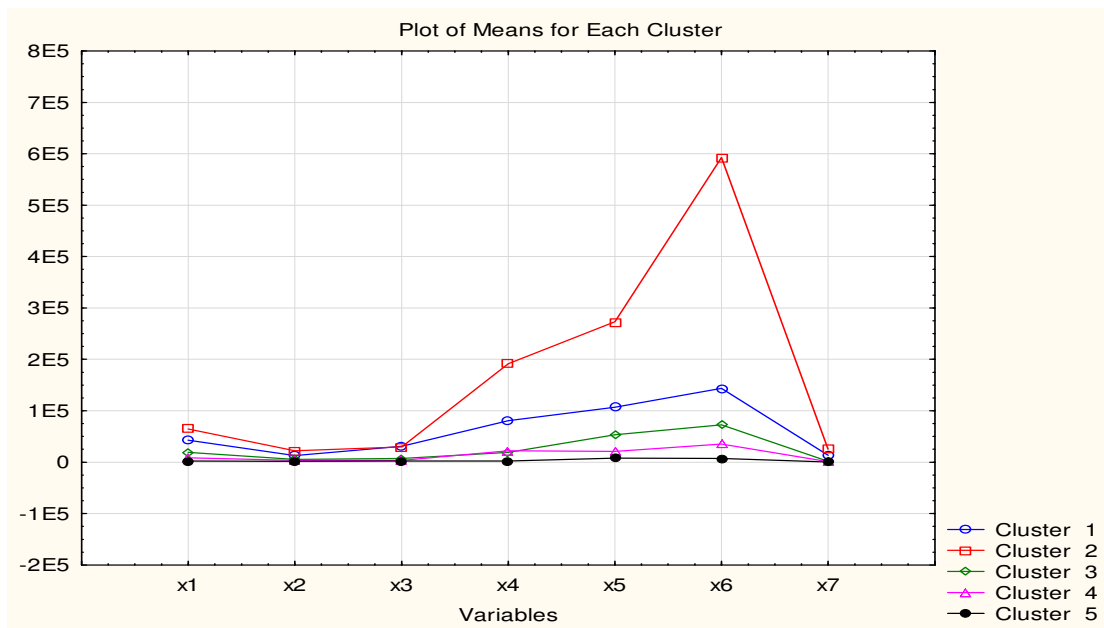


Рис. 3.26. Середні значення змінних групування у кластерах

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

До кластера 1 увійшли Бельгія, Франція, Італія, Нідерланди та Великобританія. Цей кластер є другим за всіма змінними групування. Згідно з даними для країн цього кластера характерний високий рівень експорту таких товарних груп: хімічні речовини та пов'язані з ними продукти; інші промислові товари; техніка та транспортне обладнання.

До кластеру 2 належить лише одна країна – Німеччина. Як свідчать дані рис. 3.26, у цьому кластері найвищі рівні за всіма змінними групування, зокрема за експортом техніки та транспортного обладнання.

Кластер 3 формує 4 країни: Чехія, Іспанія, Австрія та Польща. Він характеризується вищим рівнем експорту інших промислових товарів і техніки та транспортного обладнання, ніж у країнах, що належать до кластерів 4 і 5, проте нижчим, ніж у 1 і 2. Окрім цього, у країнах, що належать до кластера 2 спостерігається доволі низький рівень експорту в інших товарних групах.

Кластер 4 становлять 5 країн: Данія, Ірландія, Угорщина, Словаччина та Швеція. Для них характерний дещо вищий рівень експорту в усіх товарних групах порівняно з кластером 5, але загалом він є нижчим від інших кластерів.

До кластера 5 належать 13 країн ЄС (Болгарія, Естонія, Греція, Хорватія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Португалія, Румунія, Словенія, Фінляндія). Він характеризується найнижчим рівнем за всіма показниками.

Як підтверджують дані кластерного аналізу, отримано майже однакового складу кластери за загальним обсягом експорту країн ЄС і за обсягом експорту у товарних групах країн ЄС. Відмінності виявлено за загальним обсягом експорту (Фінляндія належить до кластера 4) та за обсягом експорту у товарних групах (країна представляє кластер 5).

Отже, при проведенні кластерного аналізу за обсягами експорту країн ЄС протягом 2002–2015 рр. визначено країни (Німеччина, Бельгія, Франція, Італія, Нідерланди та Великобританія), що є найпотужнішими експортерами в Європейському Союзі, країни з середнім рівнем експорту (Іспанія, Австрія, Польща, Швеція, Чехія, Данія, Ірландія, Угорщина, Словаччина та Фінляндія) та країни з найнижчим рівнем експорту (Болгарія, Естонія, Греція, Хорватія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Португалія, Румунія, Словенія). Проте на основі описового аналізу кожного з отриманих кластерів зроблено висновок, що останній сегмент, який складається з країн-експортерів із кластера 5, варто досліджувати окремо і також поділити на групи.

Проведений кластерний аналіз обсягів експорту товарної структури країн ЄС за 2015 р. дав змогу виявити, що країни-лідери є найпотужнішими експортерами трьох товарних груп: хімічних речовин та пов'язаних з ними продуктів, інших промислових товарів і техніки та транспортного обладнання. Для Німеччини обсяг експорту техніки та транспортного обладнання особливо високий. Для всіх країн загалом характерний низький рівень експорту сировини та мінерального палива, змащувальних і супутніх матеріалів. Щодо харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів зауважимо, що обсяги їхнього експорту відрізняються мінімально.

Отже, серед країн ЄС найпотужнішими експортерами хімічних речовин та пов'язаних з ними продуктів, інших промислових товарів і техніки та транспортного обладнання є Німеччина, Бельгія, Франція, Італія, Нідерланди, Великобританія.

На основі проведеного дослідження у першому наближенні зроблено припущення про доцільність застосування кластерного аналізу для вимірювання міжнародної торгівлі.

Відомо, що міжнародна торгівля як соціально-економічний процес зазнає певних динамічних та структурних змін, що залежать від багатьох факторів. При проведенні аналізу міжнародної торгівлі важливим заданням є дослідження впливу множини факторів впливу на результативні показники цього процесу. Одним із методів вирішення цього завдання є канонічний кореляційний аналіз.

Канонічний кореляційний аналіз широко застосовується для дослідження залежностей між множинними соціально-економічними процесами. Однією із переваг цього методу є можливість визначення впливу множини факторів не на один показник, що характеризує досліджуване явище, а відразу на декілька. За допомогою канонічного кореляційного аналізу можна одночасно дослідити взаємозв'язки між показниками двох множин та визначити найщільніші, тобто із найбільшим коефіцієнтом кореляції. На основі одержаних результатів можна виокремити головні та другорядні фактори впливу і, якщо останні мають слабкі зв'язки між канонічними величинами, їх можна відкинути. Таким чином дослідження економічного процесу не буде перевантажуватися зайвими факторами.

Застосуємо канонічний кореляційний аналіз для дослідження міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу [80]. Використовуючи статистичні дані Eurostat за 2009–2015 рр. [74] (дод. Д), визначимо, який вплив на обсяги експортно-імпортних операцій мають географічні характеристики країн, зокрема площа та чисельність населення. Для цього оберемо множину залежних змінних Y (Y_1 – обсяг експорту країн ЄС, млн. євро; Y_2 – обсяг імпорту країн ЄС, млн. євро) від множини змінних X (X_1 – площа країн ЄС, км²; X_2 – чисельність населення країн ЄС). Враховуючи великий обсяг статистичних даних, таблиця містить лише показники за 2015 р.

**Показники міжнародної торгівлі та географічні характеристики
країн ЄС за 2015 р.**

Країна	Y_1 Експорт, млн. євро	Y_2 Імпорт, млн. євро	X_1 Площа, км ²	X_2 Чисельність населення
Бельгія	359 565	338 750	30 510	11 208 986
Болгарія	23 161	26 408	110 910	7 202 198
Чехія	142 822	126 805	78 866	10 538 275
Данія	85 864	76 957	43 094	5 659 715
Німеччина	1 198 306	946 454	357 050	81 197 537
Естонія	11 627	13 074	45 226	1 313 271
Ірландія	110 479	66 530	70 280	4 628 949
Греція	25 793	43 639	131 940	10 858 018
Іспанія	255 441	281 298	505 992	46 449 565
Франція	455 990	515 938	547 030	66 415 161
Хорватія	11 671	18 558	56 542	4 225 316
Італія	413 881	368 715	301 318	60 795 612
Кіпр	1 648	5 016	9 251	847 008
Латвія	10 865	12 900	64 589	1 986 096
Литва	22 984	25 397	65 200	2 921 262
Люксембург	15 556	20 878	2 586	562 958
Угорщина	88 934	83 487	93 030	9 855 571
Мальта	2 325	5 220	316	429 344
Нідерланди	511 333	456 370	41 526	16 900 726
Австрія	137 755	140 132	83 858	8 576 261
Польща	178 671	174 990	312 685	38 005 614
Португалія	49 858	60 162	91 568	10 374 822
Румунія	54 609	62 976	238 392	19 870 647
Словенія	28 820	26 789	20 273	2 062 874
Словаччина	67 998	66 289	48 845	5 421 349
Фінляндія	53 900	54 251	338 145	5 471 753
Швеція	126 338	124 467	449 964	9 747 355
Великобританія	414 761	564 190	244 820	64 875 165

Математична задача полягає у знаходженні таких нормованих лінійних комбінацій $U = \alpha_1 Y_1 + \alpha_2 Y_2$ та $V = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$, щоб кореляція між U та V була максимальною. Величини U та V , а також їхні коефіцієнти називаються канонічними. Щільність зв'язку між канонічними величинами визначається канонічним коефіцієнтом кореляції R .

Канонічний кореляційний аналіз виконано засобами програмного продукту STATISTICA 10 (рис. 3.27).

За результатами канонічного кореляційного аналізу отримано два корені з канонічним значенням коефіцієнта кореляції $R = 0,91$, що є доволі великим і високозначущим ($p < 0,001$). Ця величина вказує на щільність зв'язку між канонічними змінними в першій і другій множинах.

		Canonical Analysis Summary (N=196)	
		Canonical R: ,91031 Chi(4)=346,47 p=0,0000	
N=196		Left Set	Right Set
No. of variable		2	2
Variance extracted		100,000	100,000
Total redundancy		73,8486	58,1149
Variables:		Y1, expc	X1,squar
		Y2, impc	X2,populatio

Рис. 3.27. Результати канонічного аналізу

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Два корені описують 100% дисперсії множини показників міжнародної торгівлі та 100% множини географічних характеристик. Використовуючи значення показників міжнародної торгівлі та отриманих канонічних коренів, можна пояснити, в середньому, 73,85% дисперсії змінних у лівій множині та 58,11% мінливості в правій множині. Ці результати вказують на доволі велику залежність між змінними двох множин.

Значущість канонічних коренів перевірено за допомогою коефіцієнта кореляції та виконанням умови ($p < 0,001$) (рис. 3.28).

Root Removed	Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (Significance Level = 0,001)					
	Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0,910314	0,828671	346,4742	4	0,000000	0,16534
1	0,187258	0,035065	6,8713	1	0,008763	0,96493

Рис. 3.28. Перевірка значущості канонічних коренів

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

За даними рис. 3.28, найбільше значення $R = 0,91$ і воно є найбільш значущим ($p < 0,001$). Отже, значущим є лише перший канонічний корінь. Другий канонічний корінь не є значущим, оскільки p -рівень=0,009.

Для опису кореляції між змінними кожної з множин розглянуто їхні факторні структури. Спочатку розглянемо факторну структуру лівої множини (рис. 3.29).

Root Variable	Factor Structure, left set (Spreadsh	
	Root 1	Root 2
Y1, export	-0,90626	-0,42272
Y2, import	-0,97540	-0,22042

Рис. 3.29. Факторна структура лівої множини

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Враховуючи значущість лише першого канонічного кореня (див. рис. 3.29), можемо стверджувати, що змінні лівої множини значно корелюють із першим канонічним фактором. Як міру надмірності відображено середнє значення дисперсії, яку пояснює перший корінь (рис. 3.30).

Root Factor	Variance Extracted (Proportions), left set (Spread	
	Variance extractd	Reddncy
Root 1	0,88636	0,73450
Root 2	0,11364	0,00398

Рис. 3.30. Частки витягнутої дисперсії для лівої множини

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Як підтверджують дані рис. 3.30 перший канонічний корінь визначає в середньому близько 89% дисперсії на основі змінних, що відповідають показникам міжнародної торгівлі. А задаючи значення змінних у множині географічних характеристик, можна пояснити близько 73% дисперсії в змінних, що пов'язані з торгівлею, враховуючи значення першого канонічного кореня.

Аналогічно розглянемо факторну структуру правої множини (рис. 3.31).

Root Variable	Factor Structure, right set (Spreadsheet1)	
	Root 1	Root 2
X1, square	-0,628271	0,777995
X2, population	-0,990699	0,136069

Рис. 3.31. Факторна структура правої множини

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Навантаження за змінними, що відповідають площі країни, набагато менше, ніж за змінними, що відображають чисельність населення країн ЄС.

Отже, можна зробити висновок, що значуща кореляція між змінними в двох множинах (на основі значення першого кореня) ймовірно є підсумком значної залежності між показниками міжнародної торгівлі та чисельністю населення країни і менш значною залежністю від її площі.

Root Variable	Variance Extracted (Proportions), right set (Spreadsheet)	
	Variance extractd	Reddncy.
Root 1	0,688105	0,570213
Root 2	0,311895	0,010937

Рис. 3.32. Частки витягнутої дисперсії для правої множини

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

За середнім значенням дисперсії для правої множини, яку пояснює перший канонічний корінь (рис. 3.32), можна з'ясувати, що він характеризує в середньому близько 69% дисперсії на основі змінних, що відповідають за географічні характеристики країни. А задаючи значення змінних у множині показників міжнародної торгівлі, можна пояснити близько 57% дисперсії в змінних, що пов'язані з правою множиною.

Для розрахунку значень канонічних змінних використовують канонічні ваги відповідно лівої (рис. 3.33) та правої (рис. 3.34) множин.

Variable	Canonical Weights, left set (Spreadsheet1)	
	Root 1	Root 2
Y1, export	1,03700	-4,58885
Y2, import	-1,98871	4,26356

Рис. 3.33. Канонічні ваги лівої множини

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Variable	Canonical Weights, right set (Spreadsheet1)	
	Root 1	Root 2
X1, square	0,19856	1,445706
X2, population	-1,13531	-0,916822

Рис. 3.34. Канонічні ваги правої множини

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

За даними рис. 3.33 і 3.34 можна скласти рівняння канонічної моделі для змінних U та V ($R = 0,91$):

$$U = 1,04Y_1 - 1,99Y_2;$$

$$V = 0,2X_1 - 1,14X_2.$$

Оскільки коефіцієнт кореляції наближений до 1, це означає, що існує доволі щільний зв'язок між лінійними комбінаціями вихідних змінних, тобто показники міжнародної торгівлі взаємопов'язані із досліджуваними факторами.

Залежність між значеннями канонічних змінних із правої і лівої множин подано графічно (рис. 3.35).

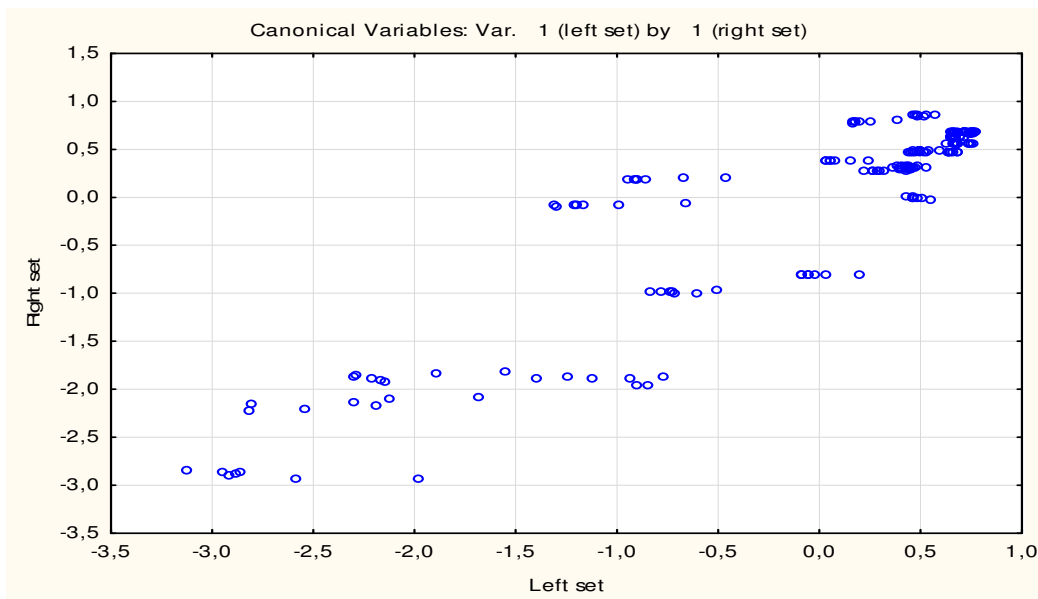


Рис. 3.35. Діаграма розсіювання канонічних змінних

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

На зображеному графіку немає різко виражених відхилень від регресійної лінії. Отже, можна зробити висновок, що основні припущення канонічного аналізу підтверджуються. Проте іншою цікавою особливістю цього графіка є видиме розбиття спостережних даних на групи. Виникнення таких груп зумовлене неоднорідністю досліджуваної вибірки, тобто дуже велика відмінність між числовими показниками для різних країн ЄС.

На основі проведеного канонічного кореляційного аналізу міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу виявлено доволі щільний зв'язок між показниками експортно-імпортних операцій країн ЄС та окремими географічними характеристиками цих країн (площа і чисельність населення). При цьому встановлено, що основний вплив на міжнародну торгівлю має

чисельність населення країни і значно менше впливають розміри цієї країни. Виокремлюючи головні та другорядні фактори впливу на міжнародну торгівлю країни, у ході подальших досліджень за допомогою методу канонічних кореляцій можна не брати до уваги такий фактор впливу, як розмір території країни. Доцільно проводити подальший канонічний кореляційний аналіз міжнародної торгівлі, розглядаючи множину інших імовірних факторів впливу на основні показники експортно-імпортних операцій. У результаті це дасть змогу виявити основні сценарії розвитку міжнародної торгівлі країни, що є перспективним напрямом подальших наукових досліджень.

Важливим етапом проведення такого аналізу міжнародної торгівлі є графічне зображення залежності між значеннями канонічних змінних показників експортно-імпортних операцій і географічними характеристиками країн. На графіку відображено розбиття спостережних даних щонайменше на три групи. За одержаним результатом передусім потрібно поділити країни ЄС на групи з однорідними вибірками, а потім провести канонічний кореляційний аналіз для кожної із цих груп [81]. Це дасть змогу отримати точніший результат щодо залежності основних показників міжнародної торгівлі від досліджуваних факторів.

Таким чином, країни ЄС згруповано за величиною площі та чисельністю населення. Для групування застосовано метод кластерного аналізу *k-means* засобами пакета програми STATISTICA 10 із використанням статистичних даних Eurostat за 2016 р. [74] (дод. Д). Змінними групування обрано площу країни та чисельність населення, а мірою відстані об'єктів у кластерах – Евклідову відстань.

За поверхнею значень змінних групування (рис. 3.36) країни ЄС поділено на 5 кластерів.

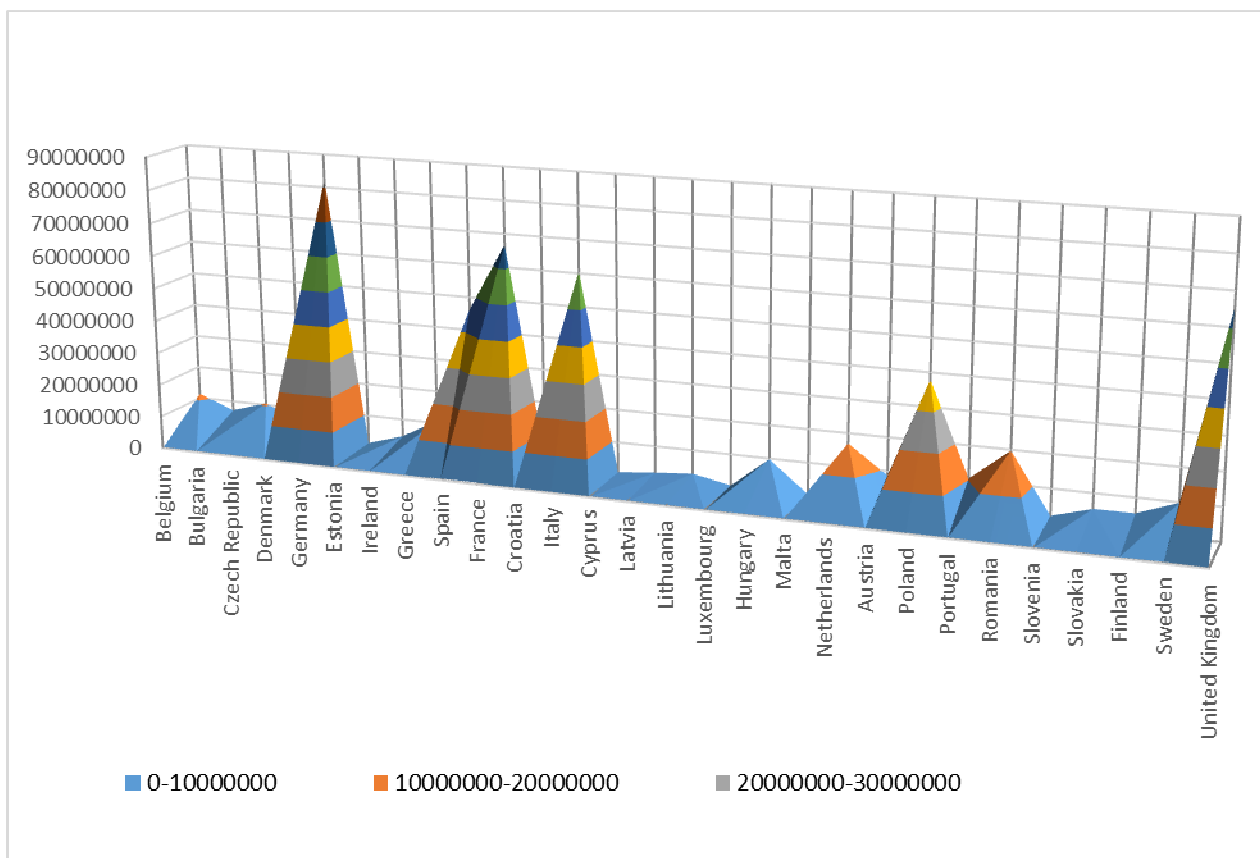


Рис. 3.36. Поверхня значень за показниками площі та чисельності населення країн ЄС (2016 р.)

Джерело: побудовано автором засобами MS Excel.

За результатами кластерного моделювання отримано 5 груп країн ЄС, що відрізняються між собою площею та чисельністю населення (евклідова відстань між кластерами та значення середніх змінних групування представлено на рис. 3.37, 3.38).

Cluster Number	Euclidean Distances between Clusters (Spreadsheet1)				
	Distances below diagonal		Squared distances above diagonal		
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
No. 1	0	1,126596E+15	1,441523E+15	1,631143E+15	1,746226E+15
No. 2	33564800	0,000000E-01	1,938286E+13	4,654895E+13	6,762110E+13
No. 3	37967400	4,402597E+06	0,000000E-01	5,857556E+12	1,459862E+13
No. 4	40387420	6,822679E+06	2,420239E+06	0,000000E-01	1,961611E+12
No. 5	41787880	8,223205E+06	3,820814E+06	1,400575E+06	0,000000E-01

Рис. 3.37. Евклідова відстань між кластерами

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

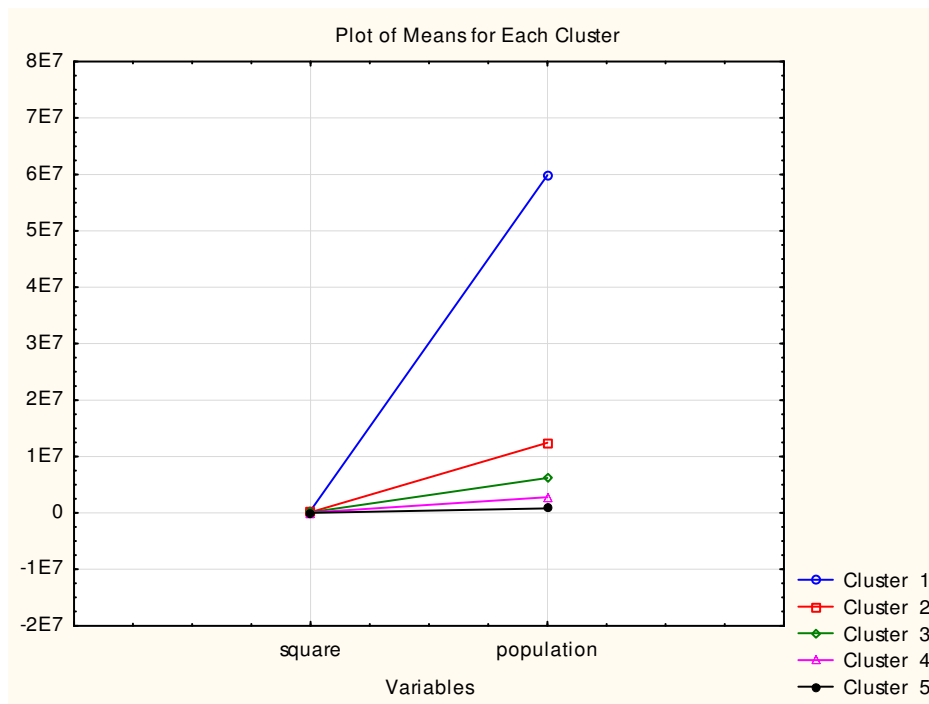


Рис. 3.38. Середні значення змінних групування у кластерах

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Країни ЄС, що увійшли до складу кожного з п'яти кластерів із розмірами площі та чисельністю населення подано у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Поділ країн ЄС на 5 кластерів за величиною площі та чисельністю населення

Країна	Площа, км ²	Чисельність населення
1	2	3
Кластер 1		
Німеччина	357050	82 175 684
Іспанія	505992	46 445 828
Франція	547030	66 759 950
Італія	301318	60 665 551
Польща	312685	37 967 209
Великобританія	244820	65 382 556
Кластер 2		
Бельгія	30510	11 311 117
Чехія	78866	10 553 843
Греція	131940	10 783 748
Угорщина	93030	9 830 485
Нідерланди	41526	16 979 120
Португалія	91568	10 341 330
Румунія	238392	19 760 314
Швеція	449964	9 851 017

1	2	3
Кластер 3		
Болгарія	110910	7 153 784
Данія	43094	5 707 251
Ірландія	70280	4 724 720
Австрія	83858	8 690 076
Словаччина	48845	5 426 252
Фінляндія	338145	5 487 308
Кластер 4		
Хорватія	56542	4 190 669
Латвія	64589	1 968 957
Литва	65200	2 888 558
Словенія	20273	2 064 188
Кластер 5		
Естонія	45226	1 315 944
Кіпр	9251	848 319
Люксембург	2586	576 249
Мальта	316	434 403

Оскільки поділ країн на кластери здійснено за їхніми географічними характеристиками, основними факторами, що можуть впливати на обсяги експортно-імпортних операцій обрано такі економічні показники як ВВП на душу населення країн і середній дохід населення. Оцінювання впливу цих факторів на обсяги експорту й імпорту країн ЄС здійснено із врахуванням поділу країн на групи. Застосовано канонічний кореляційний аналіз для дослідження міжнародної торгівлі країн ЄС у кожному кластері, використовуючи статистичні дані Eurostat за 2009–2015 рр. [74] (дод. Д). Для цього обрано множину залежних змінних Y (Y_1 – обсяг експорту країн ЄС (млн. євро); Y_2 – обсяг імпорту країн ЄС (млн. євро)) і множину незалежних змінних X (X_1 – ВВП на душу населення (євро); X_2 – середній дохід населення (євро)).

Математична задача полягає у знаходженні таких величини U та V для кожного кластера ($U = \alpha_1 Y_1 + \alpha_2 Y_2$; $V = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$), щоб кореляція між ними була максимальною.

Для кластера 1 країн ЄС одержимо наступні результати (рис. 3.39):

		Canonical Analysis Summary (Spreadsheet1)	
		Canonical R: ,90554 Chi(4)=82,111 p=0,0000	
N=42		Left Set	Right Set
No. of variables		2	2
Variance extracted		100,000%	100,000%
Total redundancy		70,2549%	79,9621%
Variables:	1	Y1, Export	X1, GDP per capita
	2	Y2, Import	X2, Median income

Рис. 3.39. Результати канонічного аналізу країн-членів кластера 1

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

За результатами рис. 3.39, отримано два канонічних корені із канонічним значенням коефіцієнта кореляції $R = 0,901$, що є доволі значущим ($p < 0,001$). Ця величина вказує на щільність зв'язку між канонічними змінними в першій і другій множині. Два корені описують 100% дисперсії множини показників міжнародної торгівлі та 100% дисперсії множини економічних показників країн. Використовуючи значення показників міжнародної торгівлі та отриманих канонічних коренів, можна пояснити в середньому 70,3% дисперсії змінних в лівій множині та 80% мінливості в правій множині. Ці результати вказують на доволі значну залежність між змінними двох множин.

Значущість канонічних коренів перевіряється за допомогою коефіцієнта кореляції та виконанням умови ($p < 0,001$) (рис. 3.40).

Root Removed	Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (Spreadsheet1)					
	Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0,905542	0,820006	82,11149	4	0,000000	0,118509
1	0,584462	0,341596	16,09053	1	0,000061	0,658404

Рис. 3.40. Перевірка значущості канонічних коренів країн-членів кластера 1

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

За результатами рис. 3.40, найбільше значення $R=0,901$ є також найбільш значущим ($p \ll 0,001$).

Для розрахунку значень канонічних змінних використано канонічні ваги відповідно лівої (рис. 3.41) та правої (рис. 3.42) множин.

Variable	Canonical Weights, left set (Spreadsheet)	
	Root 1	Root 2
Y1, Export	1,24927	-3,29929
Y2, Import	-2,13329	2,80986

Рис. 3.41. Канонічні ваги лівої множини країн-членів кластера 1

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Variable	Canonical Weights, right set (Spreadsheet)	
	Root 1	Root 2
X1, GDP per capita	-1,5457	-5,4151
X2, Median income	0,5596	5,6035

Рис. 3.42. Канонічні ваги правої множини країн-членів кластера 1

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

За рис. 3.41 і 3.42, рівняння канонічної моделі для змінних U та V ($R = 0,901$) має вигляд:

$$\begin{cases} U = 1,25 Y_1 - 2,13 Y_2; \\ V = -1,55 X_1 + 0,56 X_2. \end{cases}$$

Оскільки $R=0,901$, робимо висновок про існування доволі щільного зв'язку між показниками міжнародної торгівлі та економічними показниками країн-членів кластера 1 (ВВП на душу населення та середній дохід населення).

Залежність між значеннями канонічних змінних із правої та лівої множин зображено на рис. 3.43.

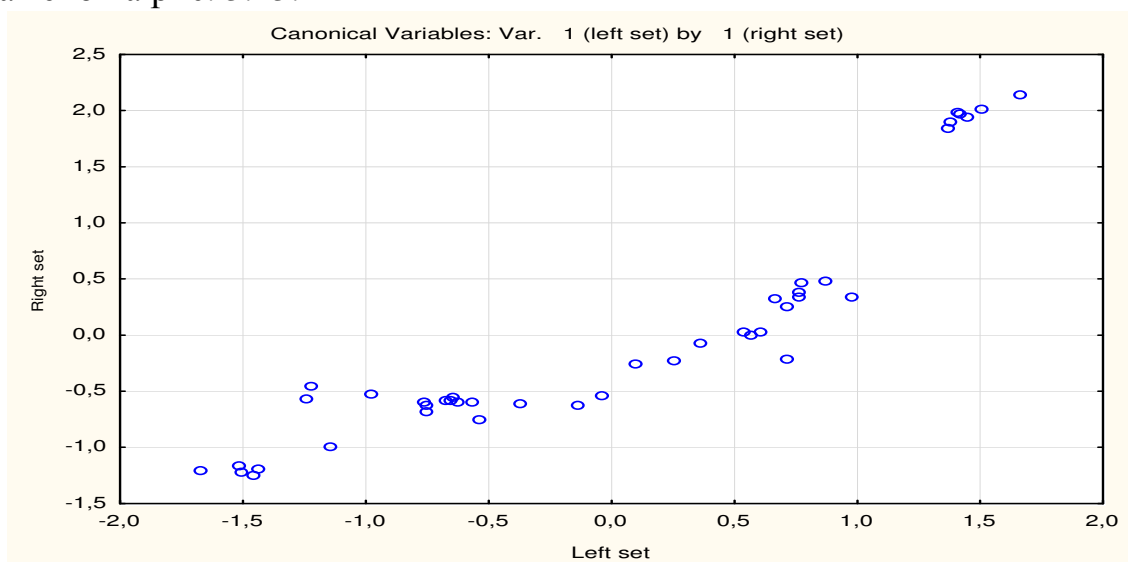


Рис. 3.43. Діаграма розсіювання канонічних змінних країн-членів кластера 1

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Аналогічно проведено канонічний кореляційний аналіз для країн із інших кластерів. Так, для країн-членів кластера 2 отримано два канонічних корені із канонічним значенням коефіцієнта кореляції $R = 0,75$, що є недостатньо високим, проте значущим ($p < 0,001$) (рис. 3.44). Два корені описують 100% дисперсії множини показників міжнародної торгівлі та 100% дисперсії множини економічних показників країн, а також пояснюють в середньому 55,5% дисперсії змінних в лівій множині та 51% мінливості в правій множині.

		Canonical Analysis Summary (Spreadsheet1)	
		Canonical R: ,74584 Chil(4)=50,071 p=0,0000	
N=56		Left Set	Right Set
No. of variables		2	2
Variance extracted		100,000%	100,000%
Total redundancy		55,5076%	50,9098%
Variables:	1	Y1, Export	X1, GDP per capita
	2	Y2, Import	X2, Median income

Рис. 3.44. Результати канонічного аналізу країн-членів кластера 2

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Із двох отриманих коренів значущим є лише перший (рис. 3.45).

Root Removed	Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (Spreadsheet1)					
	Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0,745836	0,556272	50,07140	4	0,000000	0,385297
1	0,362881	0,131682	7,41288	1	0,006479	0,868318

Рис. 3.45. Перевірка значущості канонічних коренів країн-членів кластера 2

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Рівняння канонічної моделі для змінних U та V ($R = 0,75$) має вигляд:

$$U = -0,02Y_1 - 0,98Y_2;$$

$$V = -2,6X_1 + 1,66X_2.$$

Оскільки коефіцієнт кореляції $R = 0,75$, зв'язок між показниками міжнародної торгівлі та економічними показниками країн-членів кластера 2 є недостатньо щільним. Це також підтверджується графічним поданням цієї залежності (рис. 3.46). На діаграмі чітко видно деякі відхилення від регресійної лінії.

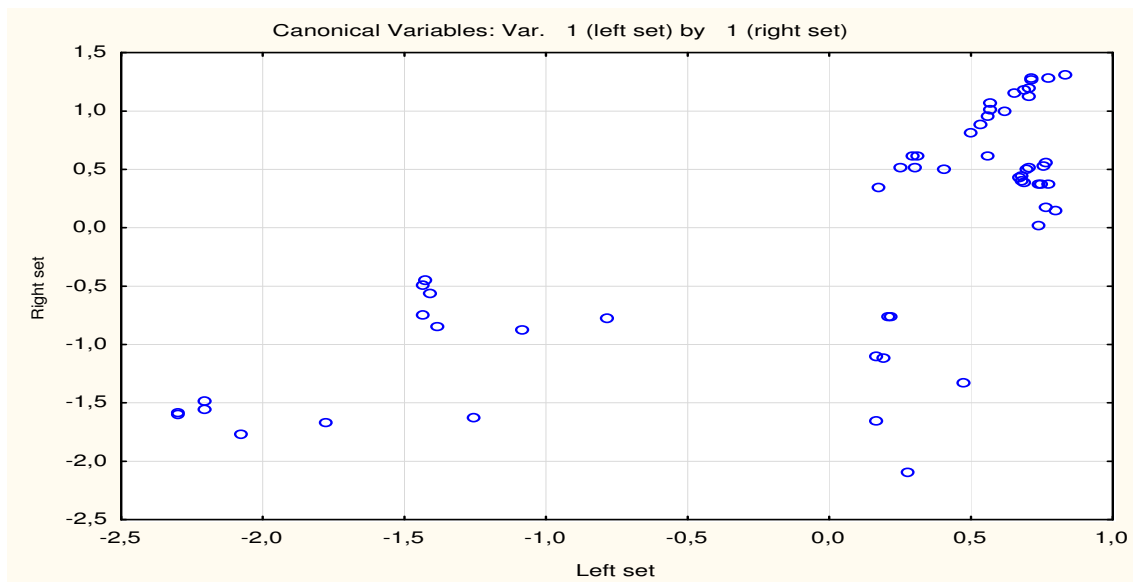


Рис. 3.46. Діаграма розсіювання канонічних змінних крайн-членів кластера 2

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Щодо крайн-членів кластера 3, отримано два канонічних корені із канонічним значенням коефіцієнта кореляції $R = 0,84$, що є високим і високозначущим ($p < 0,001$) (рис. 3.47). Два корені описують 100% дисперсії множини показників міжнародної торгівлі і 100% дисперсії множини економічних показників країн та пояснюють в середньому 40,46% дисперсії змінних в лівій множині та 50,64% мінливості в правій множині.

Canonical Analysis Summary (Spreadsheet)		
Canonical R: ,84008		
Chil(4)=55,516 p=0,0000		
	Left Set	Right Set
N=42		
No. of variables	2	2
Variance extracted	100,000%	100,000%
Total redundancy	40,4552%	50,6409%
Variables:	1	Y1, Export X1, GDP per capita
	2	Y2, Import X2, Median income

Рис. 3.47. Результати канонічного аналізу крайн-членів кластера 3

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Із двох отриманих коренів значущим є лише перший (рис. 3.48).

Root Removed	Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (Spreadsheet7)					
	Canonial R	Canonial R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0,840081	0,705735	55,51643	4	0,000000	0,236458
1	0,443221	0,196445	8,42031	1	0,003713	0,803555

Рис. 3.48. Перевірка значущості канонічних коренів крайн-членів кластера 3

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Рівняння канонічної моделі для змінних U та V ($R = 0,84$) має вигляд:

$$U = -2,01Y_1 + 1,36Y_2;$$

$$V = -2,97 X_1 + 2,18 X_2.$$

Значення коефіцієнта кореляції $R=0,84$ вказує на щільний зв'язок між показниками міжнародної торгівлі та економічними показниками крайн-членів кластера 3. Графічно ця залежність подана на рис. 3.49. На діаграмі відхилення від регресійної лінії є незначними.

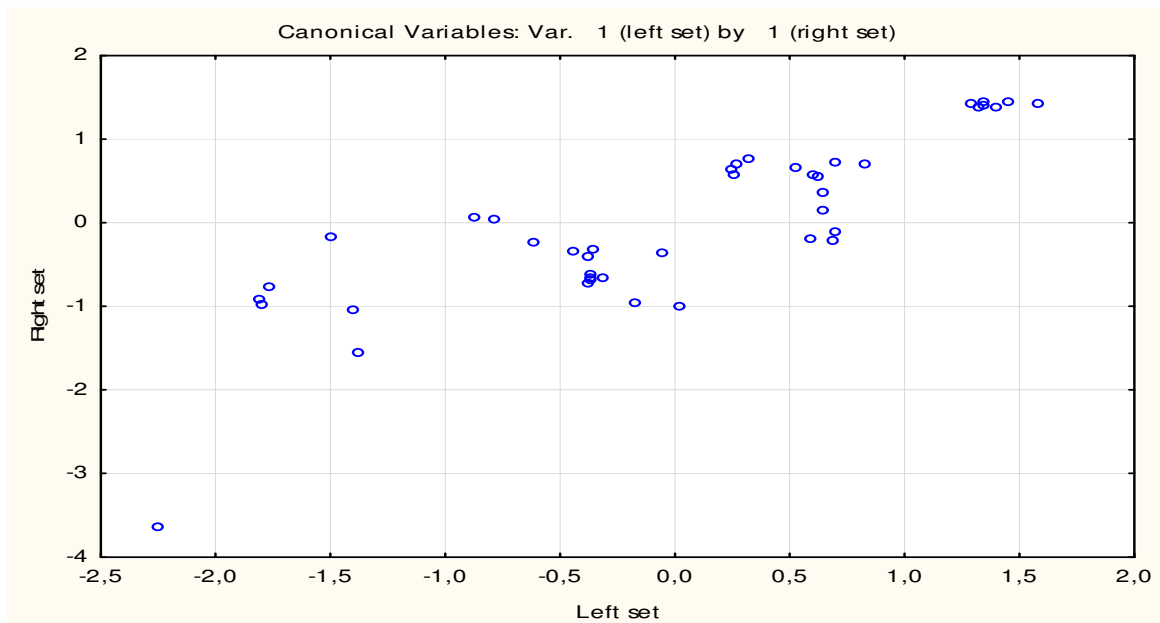


Рис. 3.49. Діаграма розсіювання канонічних змінних крайн-членів кластера 3

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

За результатами канонічного кореляційного аналізу щодо крайн-членів кластера 4, отримано два канонічних корені із канонічним значенням коефіцієнта кореляції $R = 0,9$, що є доволі високим і високозначущим

($p < 0,001$) (рис. 3.50). Два корені описують 100% дисперсії множини показників міжнародної торгівлі і 100% дисперсії множини економічних показників країн та пояснюють в середньому 78,48% дисперсії змінних в лівій множині та 49,29% мінливості в правій множині.

Canonical Analysis Summary (Spreadsheet)			
Canonical R: ,89723 Chil(4)=44,570 p=0,0000			
N=28		Left Set	Right Set
No. of variables		2	2
Variance extracted		100,000%	100,000%
Total redundancy		78,4818%	49,2870%
Variables:	1	Y1, Export	X1, GDP per capita
	2	Y2, Import	X2, Median income

Рис. 3.50. Результати канонічного аналізу країн-членів кластера 4

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Із двох отриманих коренів значущим є лише перший (рис. 3.51).

Root Removed	Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (Spreadsheet7)					
	Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0,897231	0,805023	44,57043	4	0,000000	0,162155
1	0,410286	0,168335	4,51597	1	0,033587	0,831665

Рис. 3.51. Перевірка значущості канонічних коренів країн-членів кластера 4

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Рівняння канонічної моделі для змінних U та V ($R = 0,9$) має вигляд:

$$U = -0,36Y_1 - 0,65Y_2;$$

$$V = -3,72 X_1 + 3 X_2.$$

Значення коефіцієнта кореляції $R = 0,9$ є високим і вказує на доволі щільний зв'язок між показниками міжнародної торгівлі та економічними показниками країн-членів кластера 4. Графічно ця залежність подана на рис. 3.52. За результатами діаграми робимо висновок, що спостережені дані поділені принаймні на дві групи, тобто попри розбиття країн на кластери, існує неоднорідність між числовими показниками для цих країн ЄС.

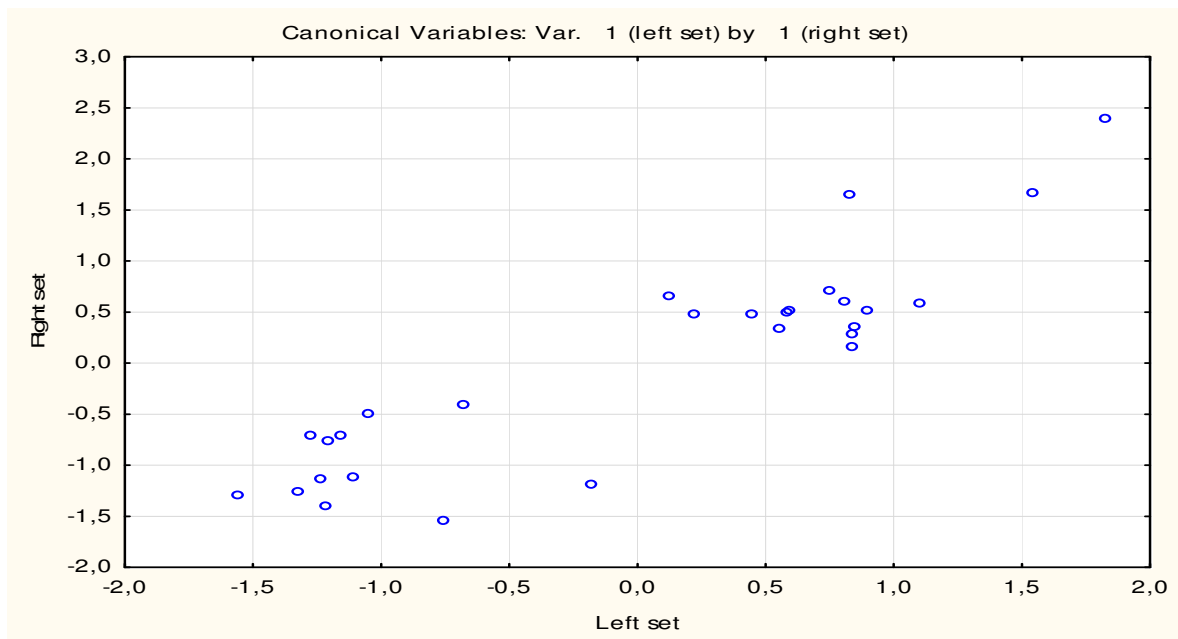


Рис. 3.52. Діаграма розсіювання канонічних змінних країн-членів кластера 4

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Щодо країн-членів кластера 5 отримано два канонічних корені із канонічним значенням коефіцієнта кореляції $R = 0,95$, що є доволі високим та високозначущим, так як ($p < 0,001$) (рис. 3.53). Два корені описують 100% дисперсії множини показників міжнародної торгівлі та 100% дисперсії множини економічних показників країн, а також пояснюють, в середньому, 88,4% дисперсії змінних в лівій множині та 82,3% мінливості в правій множині.

		Canonical Analysis Summary (Spreadsheet)	
		Canonical R: ,94863	
		Chi(4)=96,563 p=0,0000	
N=28		Left Set	Right Set
No. of variables		2	2
Variance extracted		100,000%	100,000%
Total redundancy		88,4207%	82,2928%
Variables:	1	Y1, Export	X1, GDP per capita
	2	Y2, Import	X2, Median income

Рис. 3.53. Результати канонічного аналізу для країн-членів кластера 5

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Із двох отриманих коренів обидва є значущими (рис. 3.54).

Root Removed	Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (Spreadsheet7)					
	Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0,948631	0,899900	96,56274	4	0,000000	0,019422
1	0,897759	0,805971	40,17384	1	0,000000	0,194029

Рис. 3.54. Перевірка значимості канонічних коренів для крайн-членів кластера 5

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Рівняння канонічної моделі для змінних U та V для:

- першого кореня ($R = 0,95$)

$$U = -1,79 Y_1 + 0,86 Y_2;$$

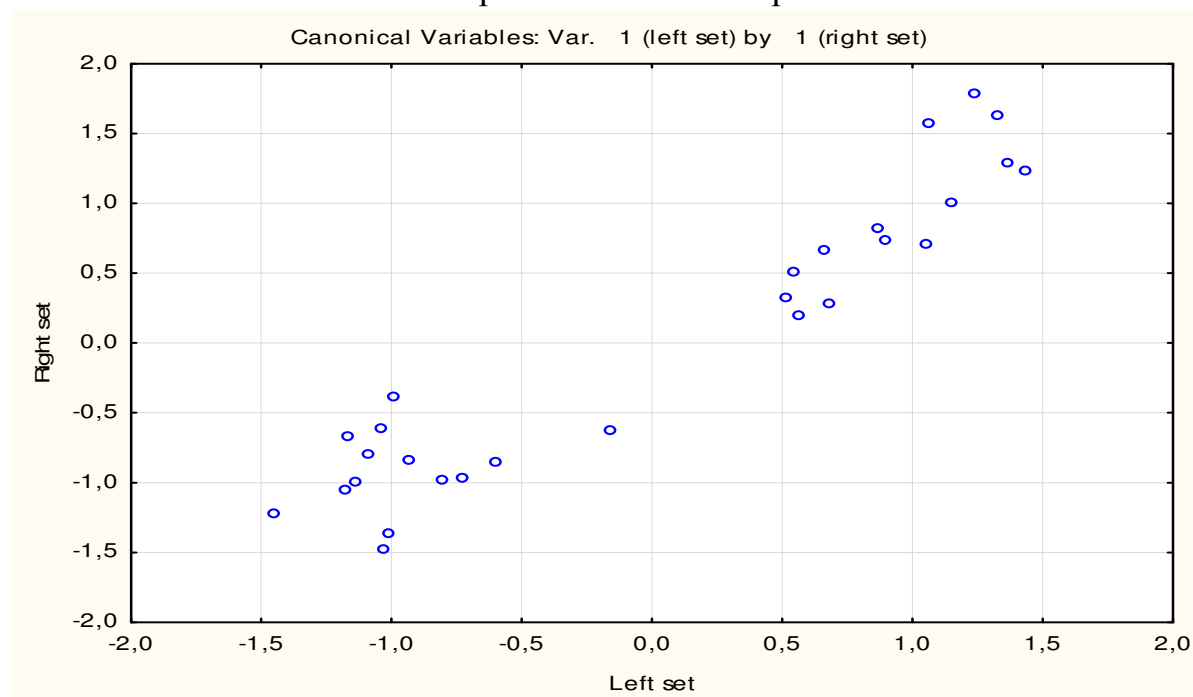
$$V = -4,36 X_1 + 3,94 X_2.$$

- другого кореня ($R = 0,9$)

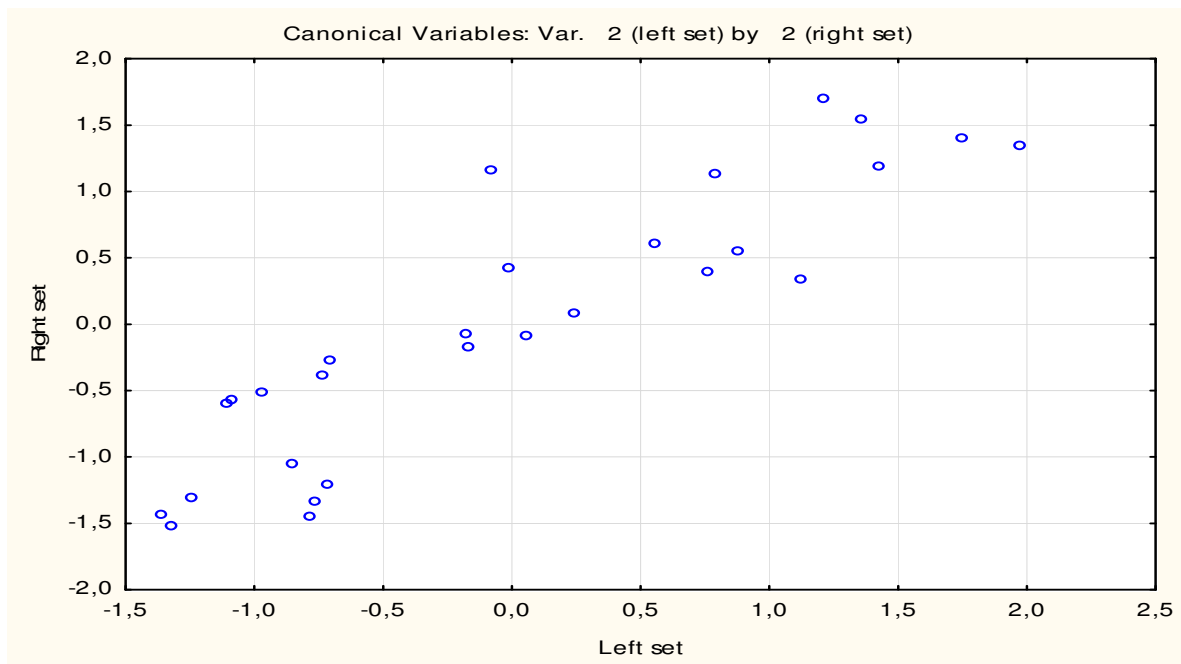
$$U = -2,93 Y_1 + 3,3 Y_2;$$

$$V = -1,44 X_1 + 2,35 X_2.$$

Значення коефіцієнтів кореляції $R = 0,95$ та $R = 0,9$ для двох коренів вказують на достатньо щільний зв'язок між показниками міжнародної торгівлі та економічними показниками крайн-членів кластера 5.



a)



б)

Рис. 3.55. Діаграма розсіювання канонічних змінних для країн-членів кластера 5: а) для першого кореня; б) для другого кореня

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

За даними рис. 3.55 підтверджено щільність зв'язку між змінними, тобто для двох коренів відхилень від регресійної лінії майже не спостерігається.

Отже, цей підхід дав змогу розглянути більш однорідні вибірки даних і виявити взаємозв'язки між показниками міжнародної торгівлі та факторами, що впливають на ці показники, застосувавши канонічний кореляційний аналіз. За результатами аналізу робимо висновок про те, що значна кореляція між змінними в двох множинах є наслідком сильної залежності між показниками міжнародної торгівлі та досліджуваними факторами, тобто обсяги експортно-імпортних операцій залежать від розміру ВВП на душу населення та середнього доходу населення.

Однак, аналізуючи дані діаграм розсіювання, при великій варіації даних у кластері все ще спостерігаємо розсіювання канонічних змінних. Тому для подальших досліджень доцільно розглянути іншу сукупність економічних факторів.

Міжнародна торгівля як найпоширеніша сфера міжнародних економічних є засобом розвитку економік країн, сприяє підвищенню продуктивності праці та ефективному використанню їхніх ресурсів. Проте місце країни у міжнародній торгівлі залежить не лише від її ресурсів і виробничих можливостей. Існують певні фактори економічного середовища, що впливають на розвиток зовнішньої торгівлі країни, а отже, на її конкурентоспроможність на світовому ринку. Виявити залежність результативних показників міжнародної торгівлі від певних факторів впливу можна за допомогою економетричних методів. Ще одним із таких методів є дисперсійний аналіз.

Дисперсійний аналіз здебільшого застосовують при вивченні соціально-економічних явищ і процесів. Його основним завданням є визначення та оцінювання певних факторів впливу на досліджувану випадкову величину. Перевагою цього методу є те, що при розгляді невеликої чисельності вибірових сукупностей даних можна одержати обґрунтовані висновки. Проте з огляду на численність факторів впливу при обробці соціально-економічних даних складно об'єктивно оцінити ступінь впливу кожного з них на досліджуваний показник. Саме тому важливим завданням є максимальне наближення до отримання однорідних вибірок даних у досліджуваних сукупностях.

Враховуючи, що в міжнародній економіці часто використовують поняття великої та малої країн, проаналізуємо, як великі країни з позиції їхніх географічних характеристик впливають на міжнародну торгівлю [82]. Отже, перед застосуванням дисперсійного аналізу для дослідження міжнародної торгівлі країн ЄС визначимо спочатку географічно подібні країни. Для цього згрупуємо їх за величиною площі та чисельністю населення. Зазначимо, що велика відмінність між розмірами країн може призвести до хибних висновків. Для групування застосуємо метод кластерного аналізу *k-means* засобами пакета програм STATISTICA 10, використовуючи статистичні дані Eurostat за 2016 р. [74]. Змінними групування було обрано площу країни та чисельність населення, а мірою відстані об'єктів у кластерах – Евклідову відстань (дод. Д).

Країни ЄС за розміром площі та чисельності населення (2016 р.) поділено на 5 кластерів (табл. 3.2).

Таким чином, залежно від площі та чисельності населення країни у кластерах розподілилися у порядку зменшення цих показників, тобто до кластера 1 зараховано країни ЄС із найбільшими показниками площі та чисельності населення і відповідно до останнього кластера 5 – із найменшими.

За результативні показники, що характеризують міжнародну торгівлю країн ЄС, оберемо обсяги експортно-імпортних операцій, а фактором впливу, крім географічних характеристик, – ВВП на душу населення. Для аналізу використаємо статистичні дані Eurostat за 2016 р. [74]. На основі статистичних даних зроблено висновок, що якщо країна велика за площею, то це не означає, що в неї великий розмір ВВП на душу населення. Оцінимо вплив цього фактора на обсяги експорту та імпорту країн ЄС, враховуючи поділ країн на кластери.

Окрім поділу країн ЄС на кластери для проведення дисперсійного аналізу, здійснимо їхній розподіл на групи за розміром ВВП на душу населення. В результаті отримаємо таких п'ять груп:

- 1 група: до 10 тис. євро;
- 2 група: від 10 до 20 тис. євро;
- 3 група: від 20 до 30 тис. євро;
- 4 група: від 30 до 40 тис. євро;
- 5 група: від 40 тис. євро.

Отже, для проведення дисперсійного аналізу сформуємо таблицю даних, де країни будуть погруповані за певними показниками (дод. Д).

На основі засобів програмного продукту STATISTICA 10 та масиву даних (рис. 3.56) виконаємо дисперсійний аналіз (ANOVA – Analysis of Variation), за допомогою якого виконується порівняння дисперсій у різних групах з метою перевірки значущості відмінностей між їхніми середніми.

Effect	Multivariate Tests of Significance (Spreadsheet1)					
	Test	Value	F	Effect df	Error df	p
Intercept	Wilks	1,000000		0		
GDP per capita	Wilks	1,000000		0		
Klaster	Wilks	1,000000		0		
GDP per capita* Klaster	Wilks	0,172438	2,212807	14	22	0,046194

Рис. 3.56. Таблиця всіх ефектів

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Таблиця всіх ефектів дисперсійного аналізу (див. рис. 3.57) дає змогу визначити основні результати. Відповідно підтверджується значущість ефекту ВВП на душу населення і номер кластера, до якого належить країна, оскільки $p < 0,5$. За результатами проведеного аналізу можна зобразити графіки залежності експортно-імпортних операцій від номера кластера (рис. 3.57) та від ВВП на душу населення країни (рис. 3.58).

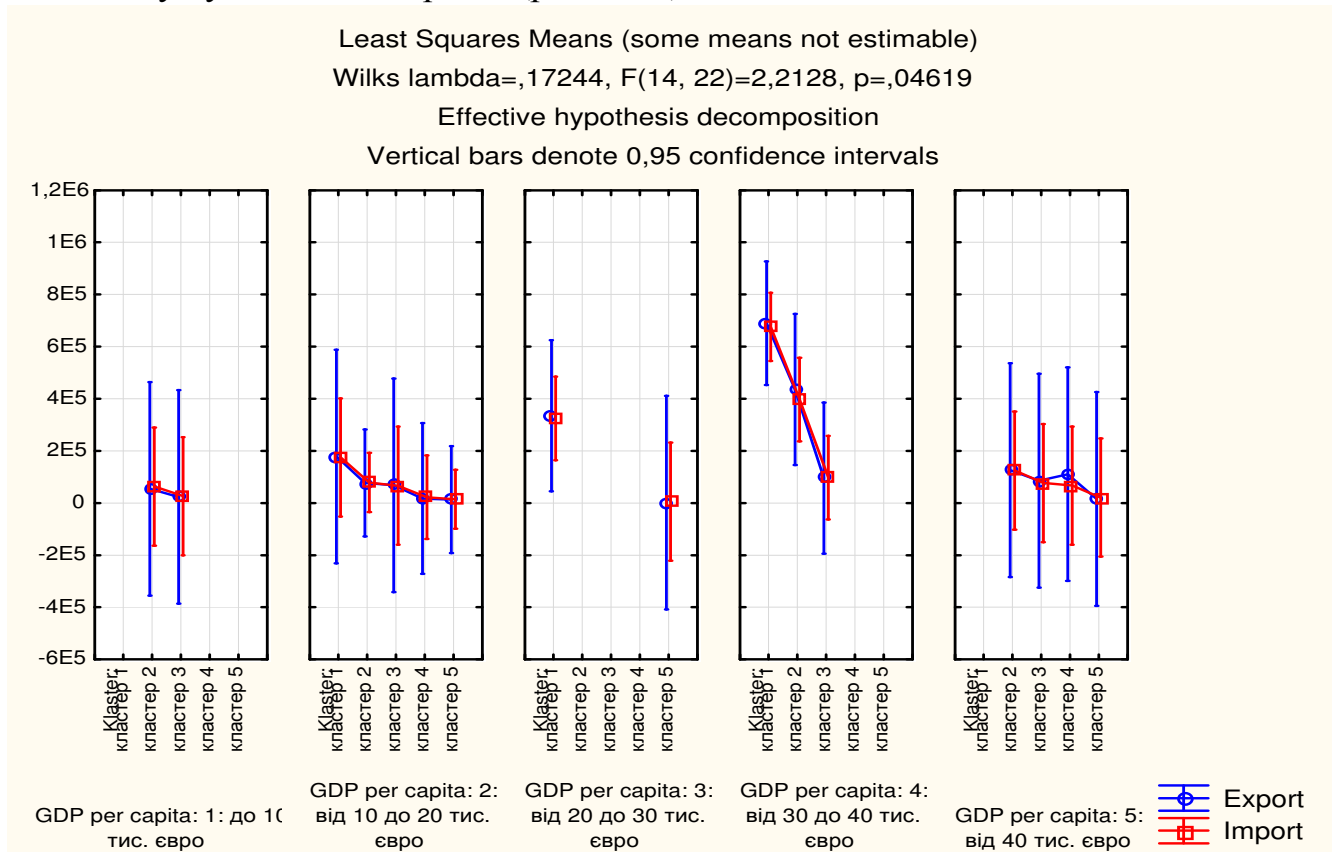


Рис. 3.57. Графік залежності експортно-імпортних операцій від номера кластера у кожній групі поділу за розміром ВВП на душу населення

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Як підтверджують дані рис. 3.57, майже в усіх групах поділу за розміром ВВП на душу населення залежність обсягів експортно-імпортних операцій від кластера, до якого належить та чи інша країна, обернено пропорційна. Особливо великою є відмінність в обсягах експорту та імпорту між кластерами для груп країн, в яких розмір ВВП на душу населення коливається в межах 20–30 тис. євро та 30–40 тис. євро. Отже, географічні фактори самі собою не є визначальними для обсягів експортно-імпортних операцій, оскільки також важливе значення має розмір ВВП на душу населення.

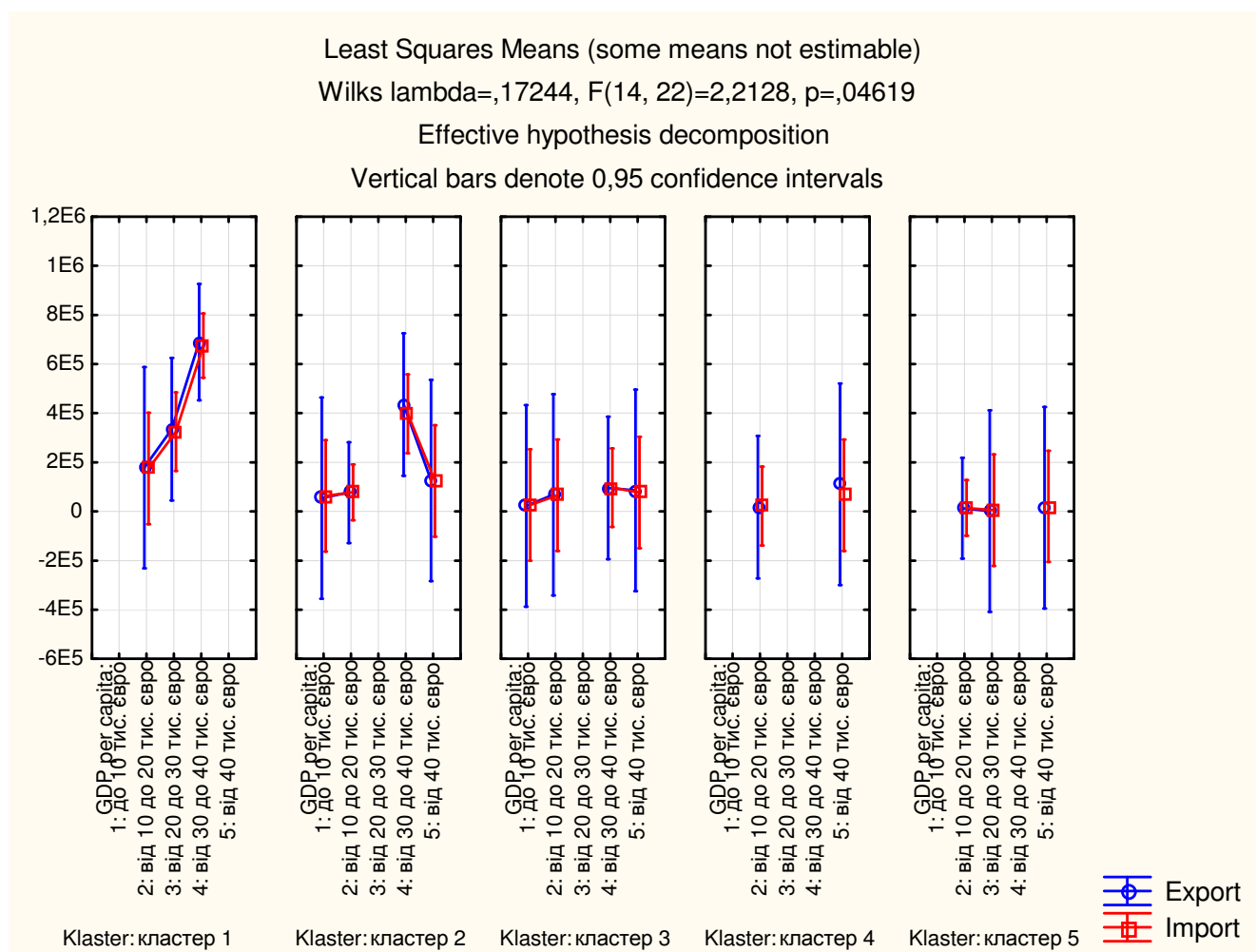


Рис. 3.58. Графік залежності експортно-імпортних операцій від ВВП на душу населення країни у кожному із кластерів

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Однак ситуація із залежністю обсягів експортно-імпортних операцій від розміру ВВП на душу населення для кожного кластера (рис. 3.58) є абсолютно

протилежною. Так, спостерігаємо збільшення обсягів експорту та імпорту при зростанні ВВП на душу населення для країн кластера 1, тобто для так званих великих країн. Отже, доходимо висновку, що залежність є, проте вона різна, що потребує визначення додаткових факторів впливу.

Окрім графічної інтерпретації результатів аналізу, з'ясуємо, яку частку мінливості пояснюють ці фактори впливу та їхня взаємодія (рис. 3.59).

Depende Variable	Test of SS Whole Model vs. SS Residual (Spreadsheet1)										
	Multipl R	Multipl RI	Adjuste RI	SS Model	df Mode	MS Model	SS Residual	df Residu	MS Residual	F	p
Export	0,8686	0,7545	0,4476	1,305498E+	15	8,703320E+	4,247438E+	12	3,539532E+	2,4588	0,0615
Import	0,9505	0,9035	0,7829	1,216562E+	15	8,110413E+	1,298668E+	12	1,082223E+	7,4942	0,0005

Рис. 3.59. Таблиця SS-моделі та SS-залишків

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Передусім звертаємо увагу на R^2 множинного коефіцієнта кореляції, що відображає, яку частку мінливості пояснює побудована модель. Для експорту вона становить 0,75 та для імпорту – 0,9. Отже, результат доволі високий (особливо для обсягів імпортних операцій), що вказує на високу якість моделі.

Слід наголосити, що для оцінювання впливу факторів на показники міжнародної торгівлі велике значення має групування статистичних даних у більш однорідні вибірки. Саме це завдання реалізовано, використовуючи кластерний аналіз. Таким чином, за результатами проведеного дисперсійного аналізу можна зробити висновок, що розмір обсягів експортно-імпортних операцій залежить певним чином і від географічних характеристик, і від ВВП на душу населення. Зокрема, для великих країн визначено, що чим вищий ВВП на душу населення, тим більші обсяги експорту та імпорту.

Застосування дисперсійного аналізу є дієвим інструментом для дослідження міжнародної торгівлі країн з метою виявлення залежності основних характеристик торгівлі від різних факторів впливу. Зокрема, розглянуто лише географічні показники та ВВП на душу населення, проте є значно більше факторів, від яких залежать результуючі показники міжнародної торгівлі.

Доцільним є дослідження впливу інших факторів на розмір обсягів експортно-імпортних операцій. Це дасть змогу виявити серед сукупності

факторів такі, що мають найбільший вплив на міжнародну торгівлю країн, і в підсумку регулювати економічну політику кожної країни з метою підвищення її конкурентоздатності країни на світовому ринку.

Для визначення ступеня розвитку економіки країни використовують певні показники, найважливішими серед яких є ВВП, експорт, імпорт, зовнішньоторговельний обіг, інфляція, рівень безробіття та ін. Оскільки за одним із методів обчислення (метод кінцевого споживання) ВВП є сумою витрат кінцевого споживання товарів і послуг, валового формування капіталу і сальдо експорту та імпорту товарів і послуг [83], доцільно розглянути показники, що характеризують витрати кінцевого споживання та валове формування капіталу. Загально відомо, що економічне зростання частково залежить від демографічної ситуації в країні, тому для аналізу застосуємо такий демографічний показник, як чисельність населення країни, а також міграційні показники. Крім експорту та імпорту, врахуємо показники відкритості економіки, що характеризують активність країни у сфері міжнародної торгівлі [84].

Отже, для проведення факторного аналізу [85] обрано такі змінні: X_1 – ВВП за ринковими цінами (млн. євро); X_2 – витрати кінцевого споживання (млн. євро); X_3 – валове формування капіталу (млн. євро); X_4 – експорт товарів і послуг (млн. євро); X_5 – імпорт товарів і послуг (млн. євро); X_6 – чисельність населення; X_7 – сальдо (млн. євро); X_8 – зовнішньоторговельний обіг (млн. євро); X_9 – експортна квота (%); X_{10} – імпортна квота (%); X_{11} – зовнішньоторговельна квота (%); X_{12} – еміграція населення; X_{13} – імміграція населення (дод. Д).

Завданням визначено об'єднання великої кількості показників, що характеризують економічний розвиток країни за допомогою факторного аналізу, в меншу кількість штучно побудованих на їхній основі факторів, щоб отримана в результаті система індикаторів (що описуватиме відповідні вибіркові дані, як і вихідна) була більш зручною з точки зору змістової інтерпретації.

Для проведення факторного аналізу використано статистичні дані Eurostat 28 країн Європейського Союзу [74]. Факторний аналіз здійснено за допомогою програмного продукту STATISTICA 10, модуль Factor analysis.

При проведенні факторного аналізу отримуємо кореляційну матрицю (рис. 3.60).

Correlations (Spreadsheet1) Casewise deletion of MD N=28													
Variable	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
X1	1,00	1,00	0,99	0,93	0,96	0,96	0,46	0,94	-0,39	-0,43	-0,41	0,89	0,95
X2	1,00	1,00	0,98	0,90	0,94	0,96	0,40	0,92	-0,41	-0,44	-0,42	0,88	0,93
X3	0,99	0,98	1,00	0,93	0,96	0,94	0,45	0,95	-0,38	-0,41	-0,39	0,89	0,93
X4	0,93	0,90	0,93	1,00	0,99	0,85	0,70	1,00	-0,23	-0,28	-0,25	0,86	0,94
X5	0,96	0,94	0,96	0,99	1,00	0,88	0,60	1,00	-0,27	-0,31	-0,29	0,87	0,94
X6	0,96	0,96	0,94	0,85	0,88	1,00	0,39	0,87	-0,46	-0,50	-0,48	0,93	0,91
X7	0,46	0,40	0,45	0,70	0,60	0,39	1,00	0,65	0,03	-0,03	0,00	0,48	0,62
X8	0,94	0,92	0,95	1,00	1,00	0,87	0,65	1,00	-0,25	-0,29	-0,27	0,86	0,94
X9	-0,39	-0,41	-0,38	-0,23	-0,27	-0,46	0,03	-0,25	1,00	0,99	1,00	-0,43	-0,36
X10	-0,43	-0,44	-0,41	-0,28	-0,31	-0,50	-0,03	-0,29	0,99	1,00	1,00	-0,46	-0,40
X11	-0,41	-0,42	-0,39	-0,25	-0,29	-0,48	0,00	-0,27	1,00	1,00	1,00	-0,44	-0,38
X12	0,89	0,88	0,89	0,86	0,87	0,93	0,48	0,86	-0,43	-0,46	-0,44	1,00	0,95
X13	0,95	0,93	0,93	0,94	0,94	0,91	0,62	0,94	-0,36	-0,40	-0,38	0,95	1,00

Рис. 3.60. Кореляційна матриця

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Згідно з кореляційною матрицею змінні X_1 (ВВП за ринковими цінами (млн. євро)), X_2 (витрати кінцевого споживання (млн. євро)), X_3 (валове формування капіталу (млн. євро)), X_4 (експорт товарів і послуг (млн. євро)), X_5 (імпорт товарів і послуг (млн. євро)), X_6 (чисельність населення), X_8 (зовнішньоторговельний обіг (млн. євро)), X_{12} (еміграція населення) і X_{13} (імміграція населення) здебільшого корелюють між собою, хоча змінні X_9 (експортна квота (%)), X_{10} (імпортна квота (%)) та X_{11} (зовнішньоторговельна квота (%)) також між собою корелюють.

Отже, на основі кореляційної матриці можна визначити два відносно незалежних фактори: 1) такі кількісні характеристики країн ЄС, як чисельність населення, враховуючи його еміграцію та імміграцію, ВВП, витрати кінцевого споживання, валове формування капіталу, обсяг експортних та імпортних потоків товарів і послуг і відповідно зовнішньоторговельний обіг; 2) відносні показники країн ЄС, а саме експортна, імпортна та зовнішньоторговельна квота.

Аналізуючи основні компоненти, отримуємо таблицю з факторними навантаженнями, тобто матрицю кореляцій між змінними і цими двома факторами (рис. 3.61). Як підтверджують дані рис. 3.62, перший фактор більше корелює із змінними, ніж другий.

Factor Loadings (Unrotated) (Spreadsheet1) Extraction: Principal components (Marked loadings are >,700000)		
Variable	Factor 1	Factor 2
X1	-0,977637	-0,080303
X2	-0,966459	-0,046184
X3	-0,970110	-0,090006
X4	-0,945237	-0,279648
X5	-0,958098	-0,233810
X6	-0,953332	0,029175
X7	-0,546574	-0,426118
X8	-0,953451	-0,258632
X9	0,485336	-0,866035
X10	0,525286	-0,837432
X11	0,504345	-0,854288
X12	-0,934395	-0,017038
X13	-0,969897	-0,128525
Expl.Var	9,338645	2,596796
Prp.Totl	0,718357	0,199754

Рис. 3.61. Факторні навантаження

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Окрім цього, факторні навантаження доцільно розглянути за діаграмою розсіювання (рис. 3.62), де кожна змінна зображена точкою.

Для правильної інтерпретації отриманих результатів варто застосувати поворот осей з метою отримання простої структури, за якої більшість спостережень розташовано поблизу координатних осей.

Отже, після повороту отримаємо матрицю навантажень на кожен фактор таким чином, щоб вони відрізнялися максимально можливо (рис. 3.63).

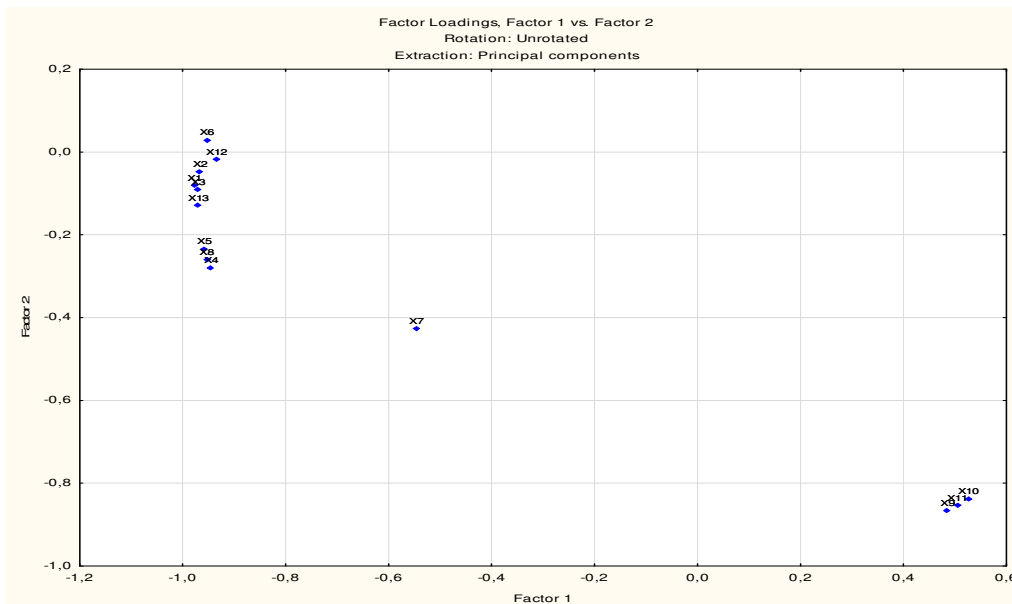


Рис. 3.62. Діаграма розсіювання

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Одержаний результат можна чітко інтерпретувати. Отже, перший фактор найщільніше пов'язаний із змінними X_4 , X_5 та X_8 , дещо менше із змінними X_1 , X_2 , X_3 і X_{13} , та не значно – із змінними X_6 і X_{12} , а другий фактор щільно пов'язаний із змінними X_9 , X_{10} та X_{11} . Таким чином, здійснено поділ змінних на дві групи.

Variable	Factor Loadings (Varimax normalized) (Spreadsheet1) Extraction: Principal components (Marked loadings are >,700000)	
	Factor 1	Factor 2
X1	0,940736	0,277916
X2	0,917999	0,305702
X3	0,937219	0,266150
X4	0,982459	0,080313
X5	0,977912	0,127703
X6	0,878561	0,371246
X7	0,663518	-0,200156
X8	0,982536	0,102876
X9	-0,140098	-0,982823
X10	-0,187678	-0,970564
X11	-0,162065	-0,978727
X12	0,877577	0,321313
X13	0,950920	0,230151
Expl.Var	8,460634	3,474807
Prp.Totl	0,650818	0,267293

Рис. 3.63. Факторні навантаження після повороту осей

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Після повороту осей знову розглянемо на діаграму розсіювання (рис. 3.64).

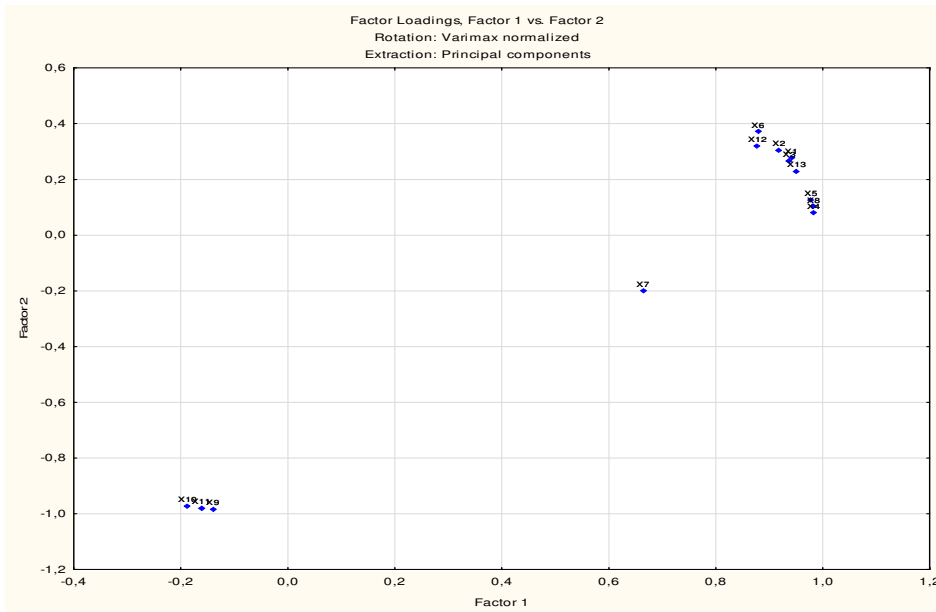


Рис. 3.64. Діаграма розсіювання після повороту осей

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Щоби переконатися, чи правильну кількість факторів отримано, розглянемо графік власних значень (рис. 3.65). На графіку потрібно знайти таке місце, де зниження власних значень зліва направо максимально сповільнюється. Згідно з даними рис. 3.65, при проведенні цього аналізу можна залишити чотири або п'ять факторів.

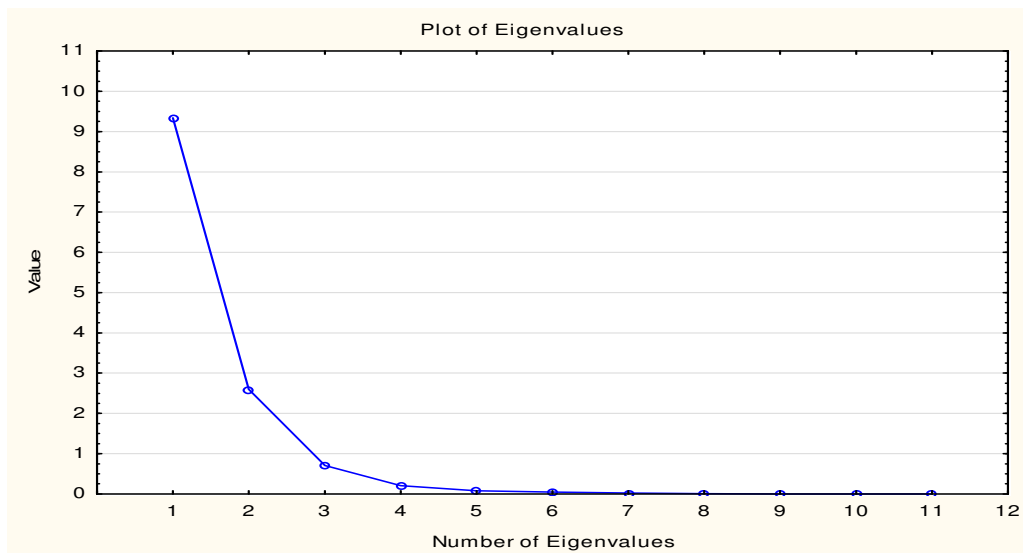


Рис. 3.65. Графік власних значень

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Отже, при проведенні факторного аналізу обрано показники, що характеризують економічний розвиток, демографічну ситуацію та інтенсивність

міжнародної торгівлі. За результатами аналізу визначені показники можна поділити на дві групи: 1) абсолютні показники, такі як чисельність населення, враховуючи еміграцію та імміграцію населення, ВВП, витрати кінцевого споживання, валове формування капіталу, обсяг експортних та імпорتنих потоків товарів і послуг і відповідно зовнішньоторговельний обіг; 2) відносні показники відкритості економіки, що характеризують активність країни у сфері міжнародної торгівлі.

За результатами факторного аналізу можна зробити висновок, що дуже багато різних показників належать до фактора 1. Розглянемо детальніше ідентифікатори цієї групи. Застосуємо такий метод класифікації, як дискримінантний аналіз, з метою визначення специфіки впливу вищеаналізованих показників (виокремлених у результаті аналізу), що становлять фактор 1.

Оскільки вважається, що ВВП є одним із найважливіших показників розвитку економіки, а витрати кінцевого споживання та валове формування капіталу – це його складові (за методом кінцевого споживання), перед проведенням дискримінантного аналізу поділимо країни ЄС на кластери за такими кількісними показниками, як ВВП, витрати кінцевого споживання та валове формування капіталу за 2016 р. (див. дод. Д). Для кластеризації застосуємо засоби програмного продукту STATISTICA 10.

На основі кластерного моделювання отримано 3 групи країн ЄС, що відрізняються між собою показниками ВВП, витратами кінцевого споживання та валовим формування капіталу (значення середніх змінних групування подано на рис. 3.66).

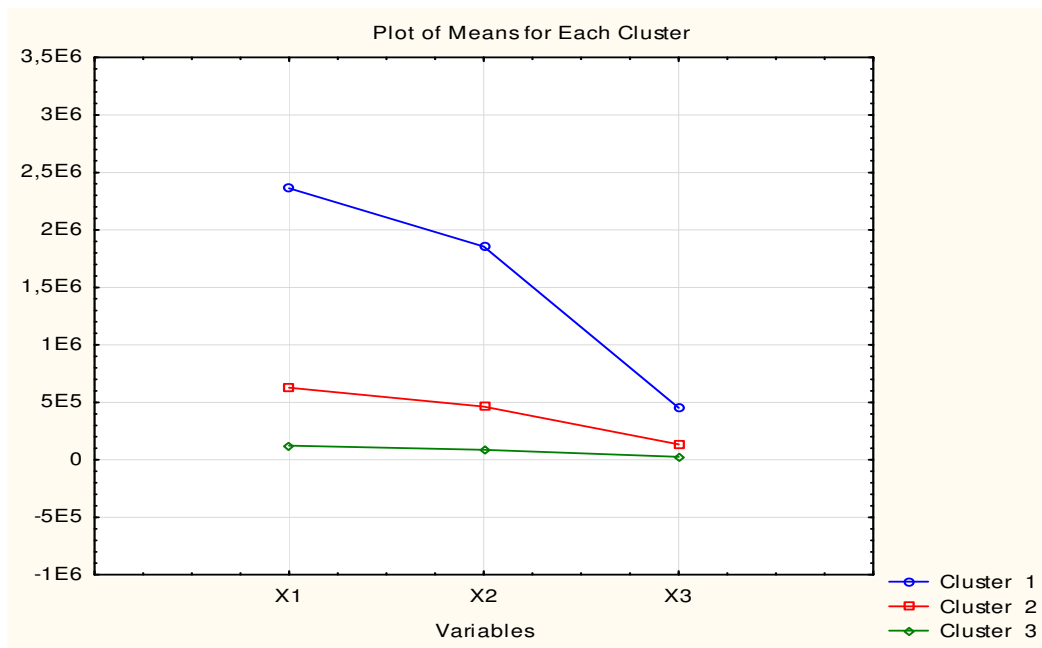


Рис. 3.66. Середні значення змінних групування у кластерах

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Члени кожного із кластерів разом із відстанню до відповідного кластера зображено на рис. 3.67–3.69.

Members of Cluster Number 1 (Spreadsheet1) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 4 cases	
	Distance
Germany	523962,3
France	100638,0
Italy	502368,7
United Kingdom	105696,4

Рис. 3.67. Країни ЄС – члени кластера 1

Members of Cluster Number 2 (Spreadsheet1) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 5 cases	
	Distance
Belgium	145926,2
Spain	367721,8
Netherlands	45706,9
Poland	143336,1
Sweden	121917,2

Рис. 3.68. Країни ЄС – члени кластера 2

Members of Cluster Number 3 (Spreadsheet1) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 19 cases	
	Distance
Bulgaria	52975,3
Czech Republic	37263,5
Denmark	112710,4
Estonia	72923,6
Ireland	98049,1
Greece	50157,2
Croatia	54133,0
Cyprus	74594,0
Latvia	69755,6
Lithuania	59391,8
Luxembourg	54987,8
Hungary	7279,1
Malta	81354,6
Austria	168638,8
Portugal	53126,4
Romania	37726,4
Slovenia	59234,9
Slovakia	29119,5
Finland	73086,7

Рис. 3.69. Країни ЄС – члени кластера 3

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Для подальшого проведення дискримінантного аналізу обрано змінні, що також належать до фактора 1, окрім тих, які визначено змінними групування країн у кластери: X_4 – експорт товарів і послуг (млн. євро); X_5 – імпорт товарів і послуг (млн. євро); X_6 – чисельність населення; X_{12} – еміграція населення; X_{13} – імміграція населення.

Змінна X_8 не застосовується в дискримінантному аналізі, оскільки вона характеризує сумарний обсяг експорту та імпорту товарів і послуг, тобто (X_4+X_5) . Однак враховується поділ країн ЄС на три кластери (high, medium, low).

Завдання полягає в тому, щоб на основі аналогічних показників класифікувати країни.

За результатами дискримінантного аналізу отримано класифікаційну матрицю (рис. 3.70), на основі якої можна зробити висновок, що побудована модель правильно визначає експертну оцінку з точністю 96,43%. При цьому

точніше вона визначає оцінку для груп країн із високими і низькими показниками (100%), менш точно – для середніх показників (80%).

Classification Matrix (Spreadsheet1)				
Rows: Observed classifications				
Columns: Predicted classifications				
Group	Percent Correct	low p=,67857	high p=,14286	medium p=,17857
low	100,0000	19	0	0
high	100,0000	0	4	0
medium	80,0000	1	0	4
Total	96,4286	20	4	4

Рис. 3.70. Класифікаційна матриця

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Неправильно зараховані до відповідних груп країни можна визначити за класифікацією випадків (рис. 3.71). У таблиці класифікації випадків некоректно віднесені об'єкти позначаються зірочкою (*). Таким чином, завдання отримання коректних вибірок полягає в тому, щоб вилучити ті об'єкти, які за показниками не відповідають їхній більшості, що утворює однорідну групу.

За даними рис. 3.71, у таблиці класифікації випадків є лише один об'єкт, позначений зірочкою, – Швеція, яку за результатами кластерного аналізу (проведеного на основі показників ВВП, витрат кінцевого споживання та валового формування капіталу) зараховано до середньої групи (medium), хоча, враховуючи інші фактори, такі як чисельність, еміграція та імміграція населення, обсяг експортних та імпорتنних потоків товарів і послуг, має бути в третій групі з нижчими показниками (low).

Решта країн відповідно до обраних факторів класифіковані правильно.

Щоб з'ясувати, як змінні поділяють дві сукупності, обчислюють дискримінантні функції (рис. 3.72).

Case	Classification of Cases (Spreadsheet1) Incorrect classifications are marked with *			
	Observed Classif.	1 p=,67857	2 p=,14286	3 p=,17857
Belgium	medium	medium	low	high
Bulgaria	low	low	medium	high
Czech Republic	low	low	medium	high
Denmark	low	low	medium	high
Germany	high	high	medium	low
Estonia	low	low	medium	high
Ireland	low	low	medium	high
Greece	low	low	medium	high
Spain	medium	medium	low	high
France	high	high	medium	low
Croatia	low	low	medium	high
Italy	high	high	medium	low
Cyprus	low	low	medium	high
Latvia	low	low	medium	high
Lithuania	low	low	medium	high
Luxembourg	low	low	medium	high
Hungary	low	low	medium	high
Malta	low	low	medium	high
Netherlands	medium	medium	low	high
Austria	low	low	medium	high
Poland	medium	medium	low	high
Portugal	low	low	medium	high
Romania	low	low	medium	high
Slovenia	low	low	medium	high
Slovakia	low	low	medium	high
Finland	low	low	medium	high
*Sweden	medium	low	medium	high
United Kingdom	high	high	low	medium

Рис. 3.71. Класифікація випадків

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Effect	Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients Sigma-restricted parameterization	
	Function 1	Function 2
Intercept	0,0000	0,0000
X4	3,1039	1,2814
X5	-3,5758	-0,1651
X6	-2,2143	-0,5803
X12	2,7567	2,3099
X13	-0,8429	-2,0882
Eigenvalue	31,5146	0,1425
Cum. Prop	0,9954	1,0000

Рис. 3.72. Вихідні коефіцієнти дискримінантних функцій

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Значущість одержаних у результаті аналізу функцій перевіряємо за допомогою критерію χ -квадрат (рис. 3.73).

Chi-Square Tests with Successive Roots Removed (Spreadsheet1)						
Sigma-restricted parameterization						
Removed	Eigen-value	Canonl R	Wilk's Lambda	Chi-Sqr.	df	p-value
0	31,51467	0,984502	0,026919	83,14362	10,00000	0,000000
1	0,14253	0,353203	0,875248	3,06472	4,00000	0,547054

Рис. 3.73. Перевірка статистичної значущості дискримінантних функцій

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Перша дискримінантна функція є статистично значущою (власне значення дорівнює 31,51467) та найбільш навантаженою за величинами X_4 (3,10), X_{12} (2,76), а також за величинами X_5 (-3,58) і X_6 (-2,21), але з протилежними знаками. Друга дискримінантна функція, хоча вона малозначуща, добре відмічена величинами X_{12} (2,31), X_{13} (-2,09).

Отже, такі фактори, як експорт та імпорт товарів і послуг, чисельність й еміграція населення, безпосередньо здійснюють суттєвий вплив на економічний розвиток країни, а саме на ВВП, витрати кінцевого споживання та валове формування капіталу.

Результати дискримінантного аналізу зобразимо графічно (рис. 3.74). Ця діаграма розсіювання відображає кореляцію між змінними всередині сукупностей.

Таким чином, запропонований науковий підхід до дослідження міжнародної торгівлі на основі поєднання кластерного, факторного та дискримінантного аналізів і комплексу показників, що характеризують економічний розвиток, демографічну ситуацію та зовнішню торгівлю країн і їхній взаємозв'язок, дав змогу визначити специфіку впливу обраних факторів на обсяги експортно-імпортних операцій та запропонувати множину ідентифікаторів, що можуть бути застосовані в моделюванні цих процесів.

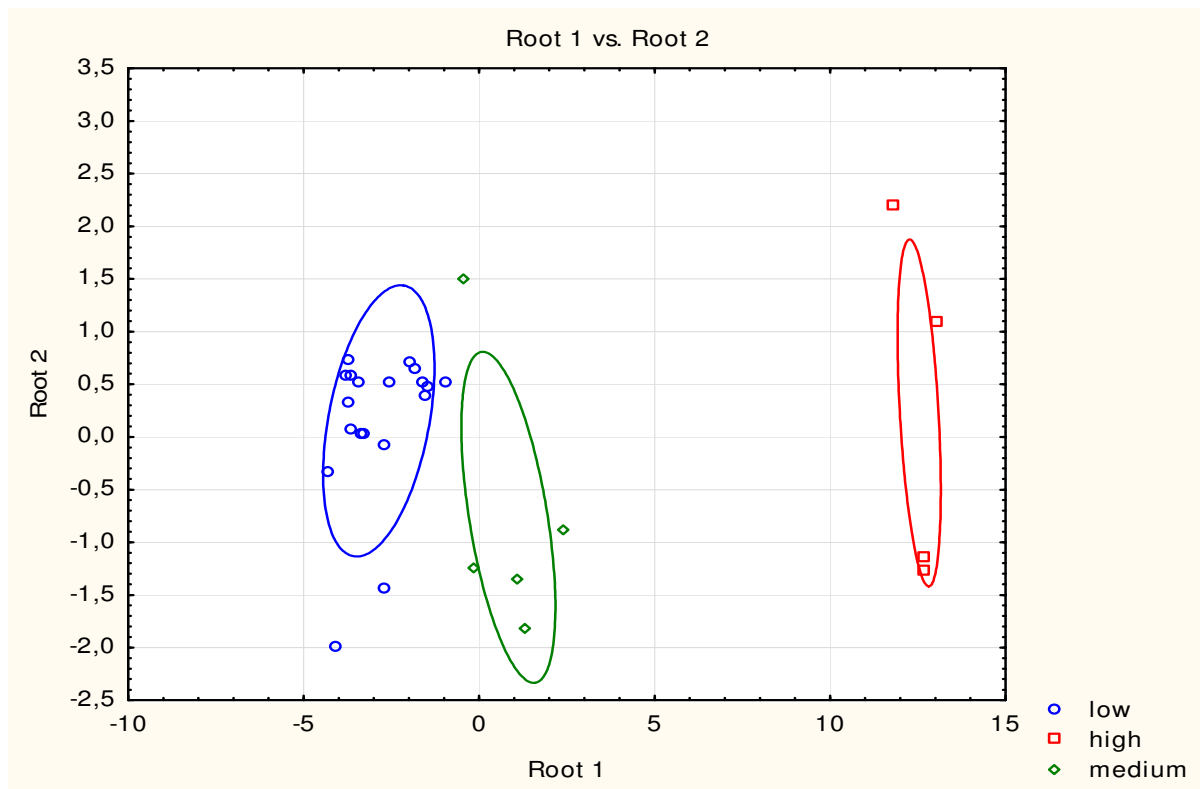


Рис. 3.74. Діаграма розсіювання канонічних значень для пар значень дискримінантних функцій 1 і 2

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

На основі результатів факторного аналізу було згруповано показники за напрямом їхнього впливу. За допомогою кластерного моделювання країни ЄС були поділені на групи за такими кількісними показниками, як ВВП, витрати кінцевого споживання та валове формування капіталу. Дискримінантний аналіз дав змогу інтерпретувати результати за значущістю обраних факторів, підтвердивши, що для аналізу міжнародної торгівлі треба застосовувати якнайбільшу кількість статистичних індикаторів.

3.3. Динамічні економетричні моделі оцінювання міжнародної торгівлі

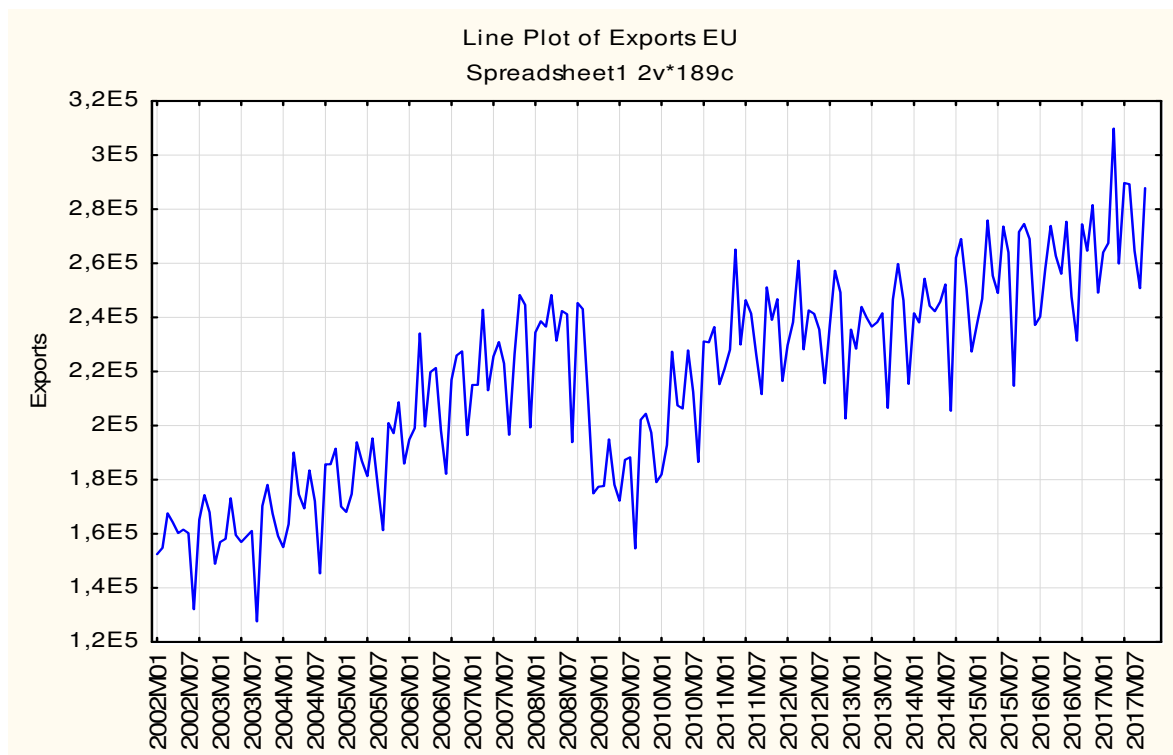
На сучасному етапі розвитку світової економіки одним з основних завдань управлінців є попереднє оцінювання і в подальшому якісний прогноз перебігу певного соціально-економічного процесу. Одним із таких процесів є міжнародна торгівля, роль якої в економічному розвитку щораз вагоміша.

Отже, актуальним є питання завчасного планування обсягів експортно-імпортних потоків, що дасть змогу раціонально розподілити ресурси країн у сфері зовнішньої торгівлі.

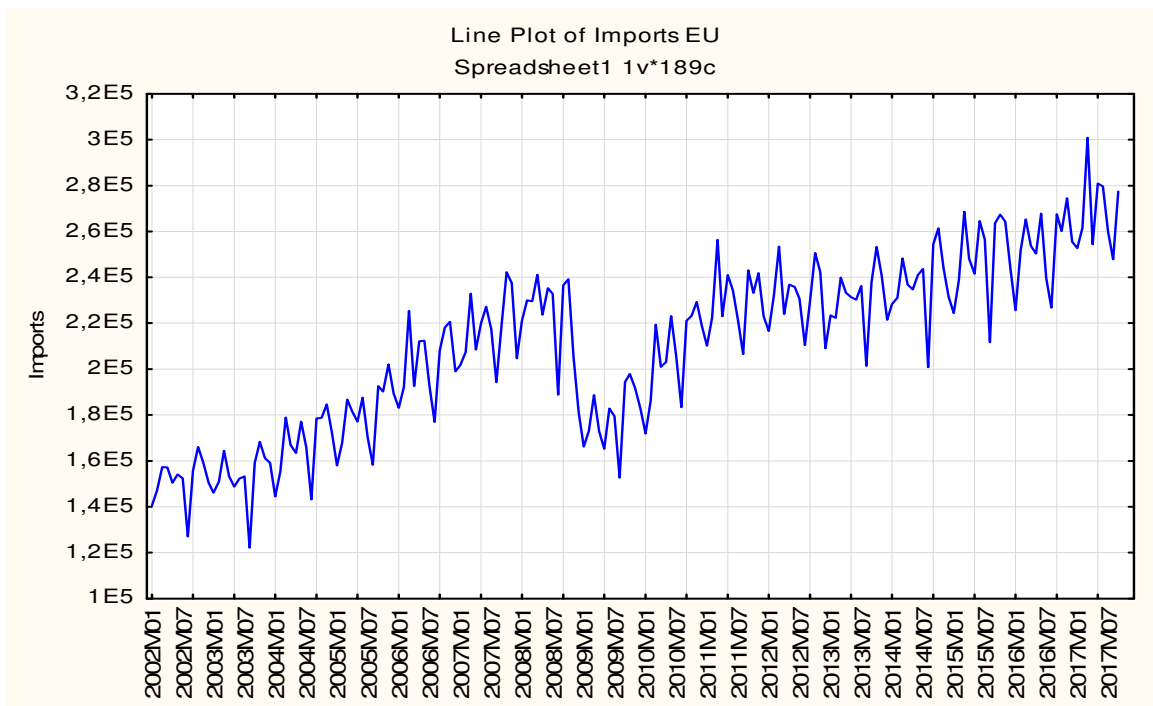
Враховуючи характер перебігу міжнародної торгівлі, для дослідження цього процесу часто застосовують теорію часових рядів [86]. На основі аналізу часового ряду можна побудувати математичну модель і здійснити прогноз на майбутні періоди. Моделі прогнозування часових рядів застосовують на практиці у багатьох сферах економіки.

Для моделювання застосуємо модуль Time series analysis/Forecasting пакета STATISTICA 10 та статистичні дані Eurostat [74] про обсяги експорту та імпорту товарів (млн. євро) країн Європейського Союзу за кожен місяць з січня 2002 р. по вересень 2017 р. [87] (див. дод. Е). Таким чином, маємо два ряди, кожен з яких має 189 спостережних даних.

Побудуємо дві прогнозні моделі для обсягів експорту та імпорту країн ЄС відповіднл. Спочатку розглянемо на графіку початковий часовий ряд обсягу експорту та імпорту країн ЄС (січень 2002 р.–вересень 2017 р.), користуючись статистичними даними Eurostat (рис. 3.75).



a)

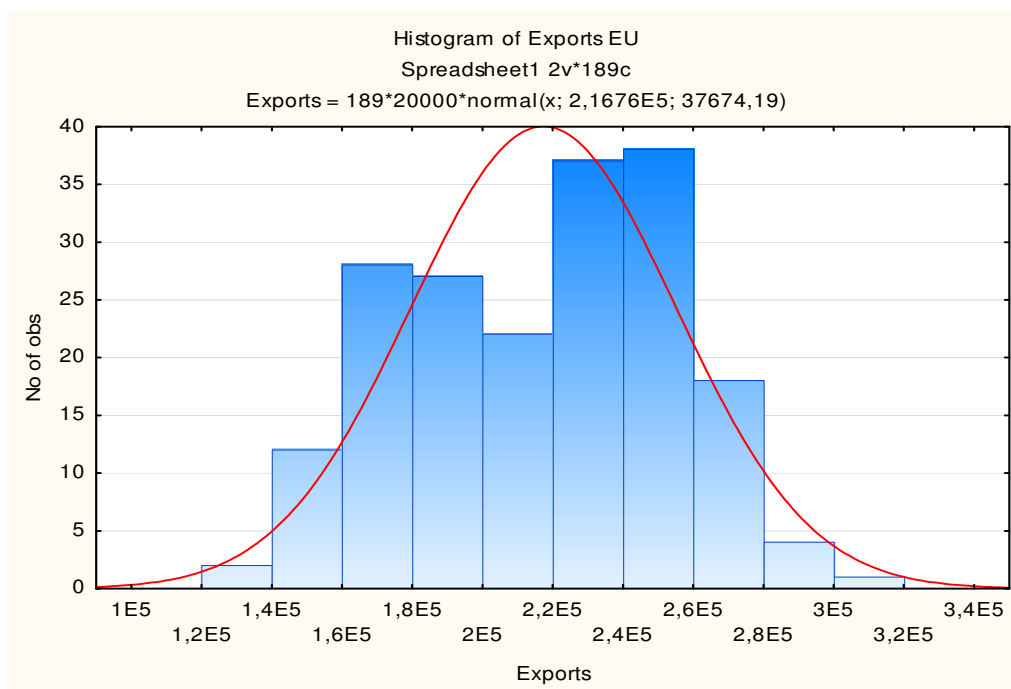


б)

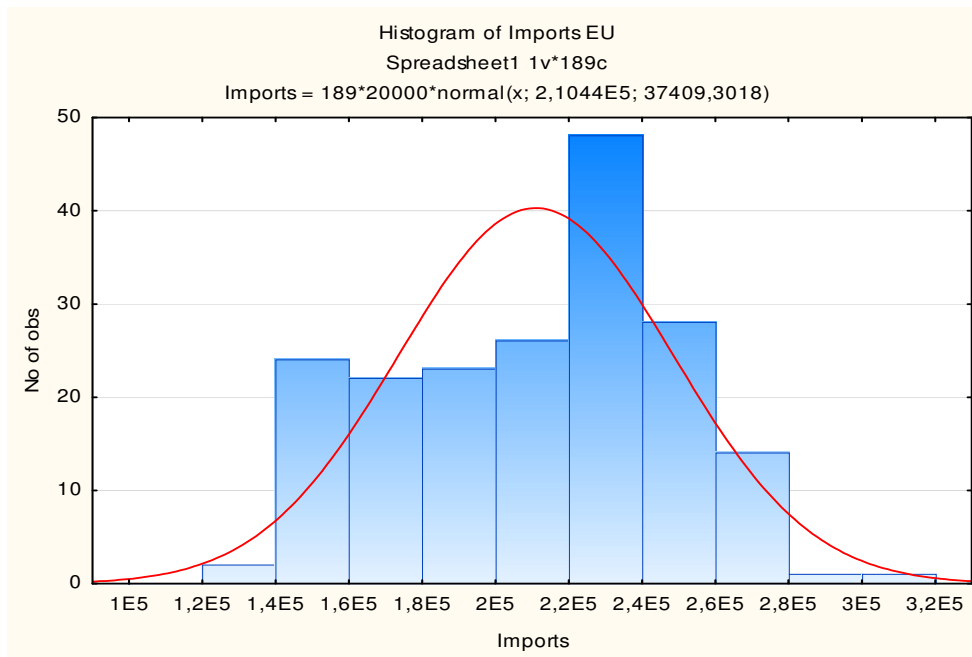
Рис. 3.75. Лінійний графік торговельних операцій товарів країн ЄС (січень 2002 р.–вересень 2017 р.): а) експорту; б) імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

За даними рис. 3.75 можна простежити, що існує сезонна залежність обсягів експорту та імпорту товарів країн ЄС. Для візуалізації побудуємо гістограми цих двох рядів (рис. 3.76).



а)



б)

Рис. 3.76. Гістограма обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС (січень 2002 р.–вересень 2017 р.): а) експорту; б) імпорту

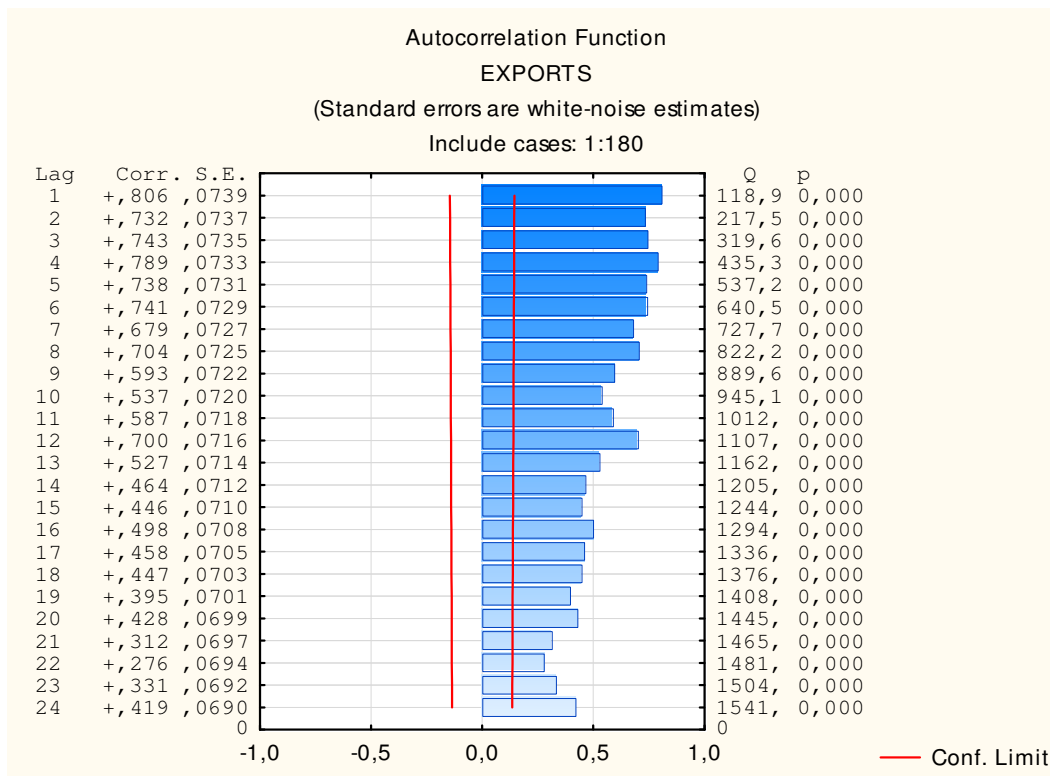
Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

На основі гістограм можна зробити висновок, що ряди не є нормально розподіленим, тому надалі важливим завданням буде встановити залежності для цих рядів.

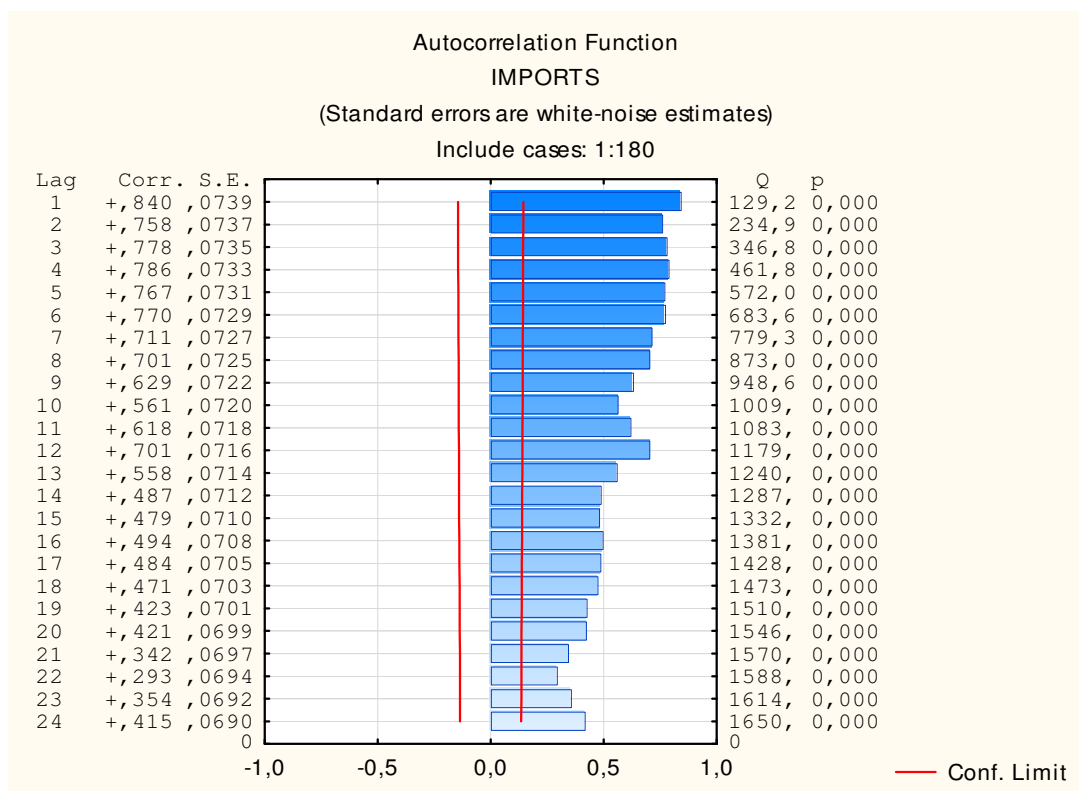
Для цього розіб'ємо вихідні ряди на дві складові: детерміновану функцію і випадкову складову. Випадкова складова має бути представлена у вигляді ряду Гаусса з незалежними приростами.

Для визначення характеру невинуватої складової побудуємо автокореляційну функцію вихідних даних для перших 180 значень для обсягів експорту та імпорту товарів країн ЄС. Також важливо розглянути функції часткової автокореляції для вихідних даних (див. дод. Е).

Проаналізувавши характеристики автокореляційних функцій показників обсягів експорту та імпорту товарів країн ЄС (рис. 3.77), маємо підстави стверджувати, що для моделювання динаміки цього показника можуть бути використані авторегресійні моделі.



a)



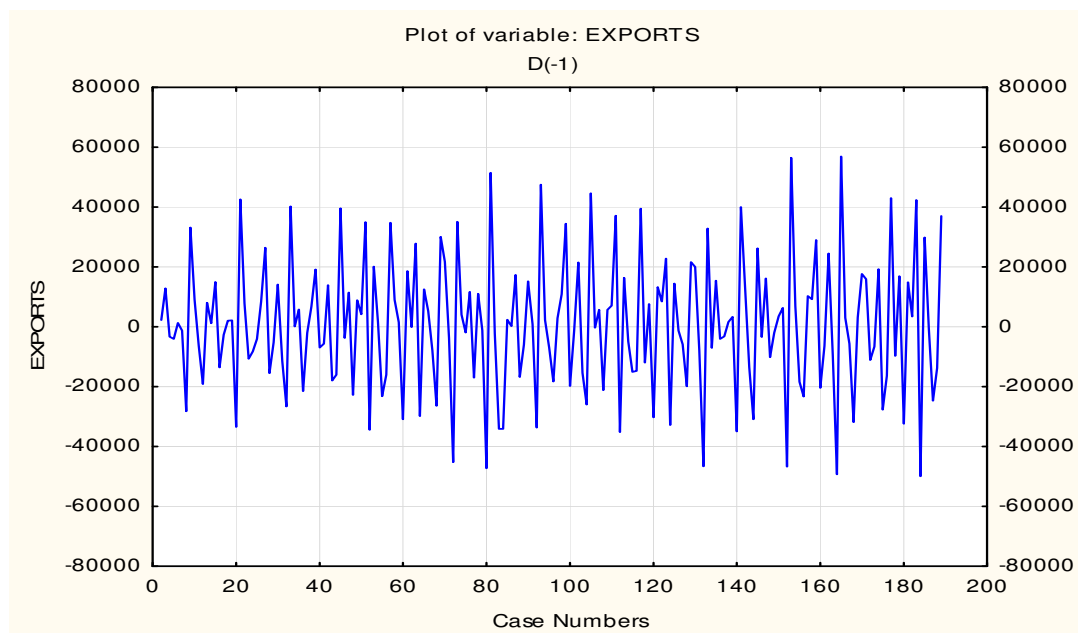
b)

Рис. 3.77. Функція автокореляції обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС (січень 2002 р.–грудень 2016 р.): а) експорту; б) імпорту
Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

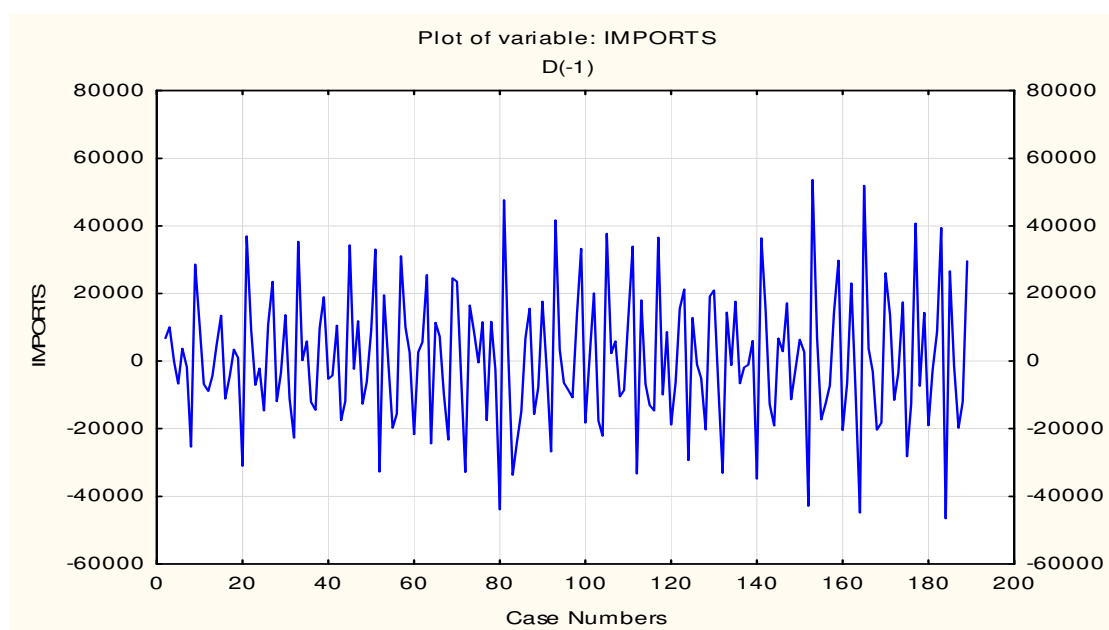
Перетворимо вихідні досліджувані ряди у ряди виду:

$$Dx(t) = x(t) - x(t-1). \quad (3.2)$$

Перетворені ряди відображено на рис. 3.78, а автокореляційні функції цих рядів – на рис. 3.79.



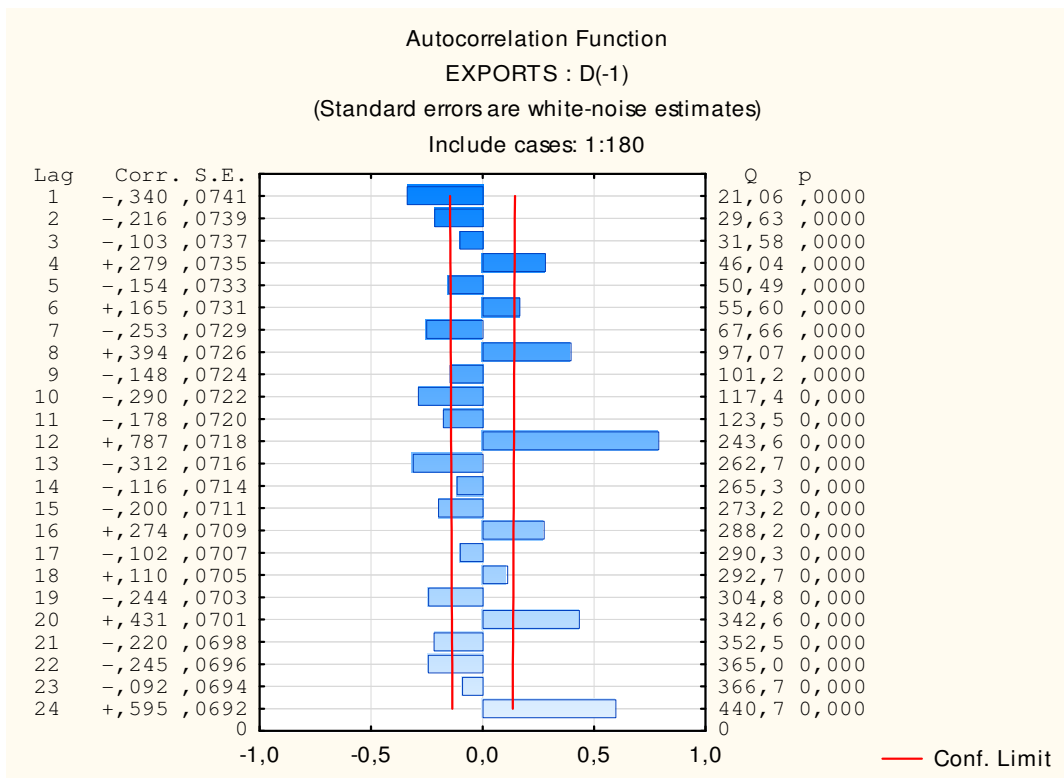
a)



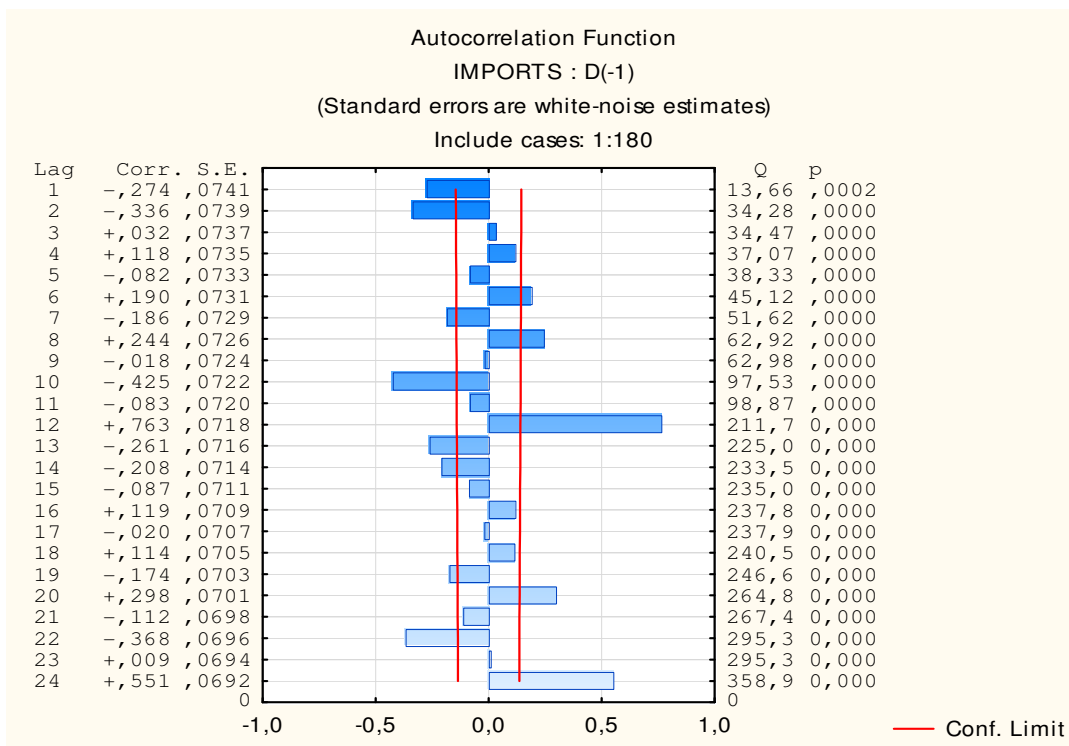
б)

Рис. 3.78. Динаміка обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС (січень 2002 р.–вересень 2017 р.) (трансформований ряд): *a)* експорту; *б)* імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.



a)

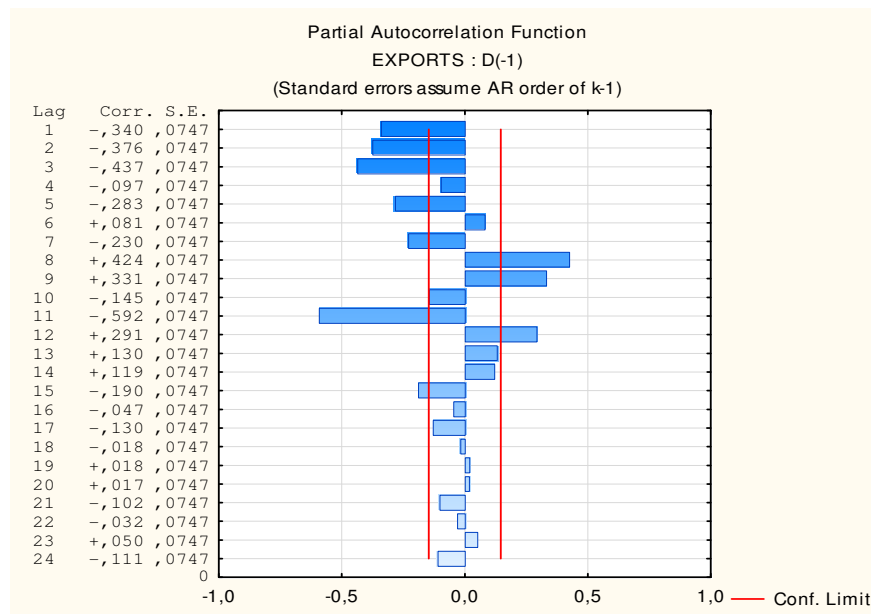


б)

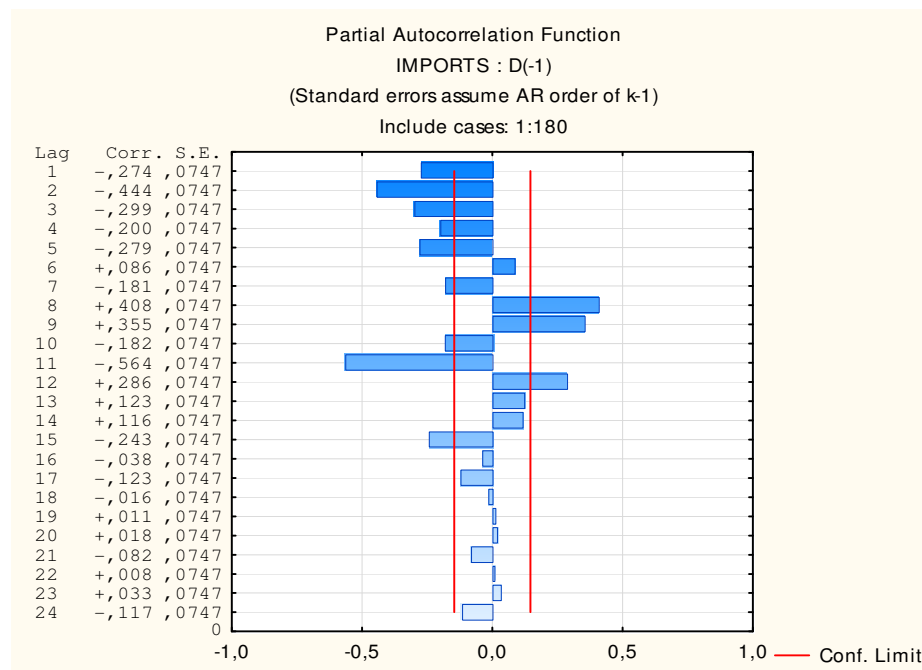
Рис. 3.79. Функція автокореляції обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС (січень 2002 р.–вересень 2017 р.) (трансформований ряд за (3.2)):

а) експорту; б) імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.



a)



б)

Рис. 3.80. Функція часткової автокореляції обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС (січень 2002 р.–вересень 2017 р.) (трансформований ряд із різницею 12): а) експорту; б) імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

За функціями автокореляції (рис. 3.79) можна з'ясувати, що на перших лагах не спостерігається значуща кореляція, проте для значення лагів, кратних сезонності, вона значуща лише для першого періоду. Аналогічно за функцією часткової кореляції (рис. 3.80) простежуємо зменшення кореляційної

залежності впродовж певного проміжку часу. На основі значень АКФ і ЧАКФ визначаємо параметри для побудови прогнозних моделей динаміки обсягів експорту та імпорту товарів країн ЄС. Для цього використаємо метод аналізу часових рядів із розривами, що реалізований у пакеті STATISTICA 10 (Interrupted Time Series Analysis ARIMA). На основі моделювання отримані прогнозні значення для обсягів експорту та імпорту на період із січня по грудень 2017 р. відповідно (рис. 3.81).

Forecasts; Model:(0,1,0)(1,0,0) Seasonal lag: 12 (Seasonal Decompo Input: EXPORTS Start of origin: 1 End of origin: 180				
CaseNo.	Forecast	Lower 90,0000%	Upper 90,0000%	Std.Err.
181	251775,8	230818,2	272733,5	12675,04
182	266637,1	236998,5	296275,7	17925,21
183	280026,1	243726,4	316325,8	21953,81
184	270686,7	228771,4	312602,0	25350,08
185	265122,3	218259,5	311985,0	28342,25
186	281314,2	229978,6	332649,8	31047,38
187	258066,7	202617,9	313515,4	33535,00
188	244320,5	185043,3	303597,7	35850,42
189	280494,8	217621,8	343367,7	38025,12
190	272294,8	206020,8	338568,7	40081,99
191	286511,1	217002,4	356019,8	42038,35
192	259256,7	186657,2	331856,2	43907,62

a)

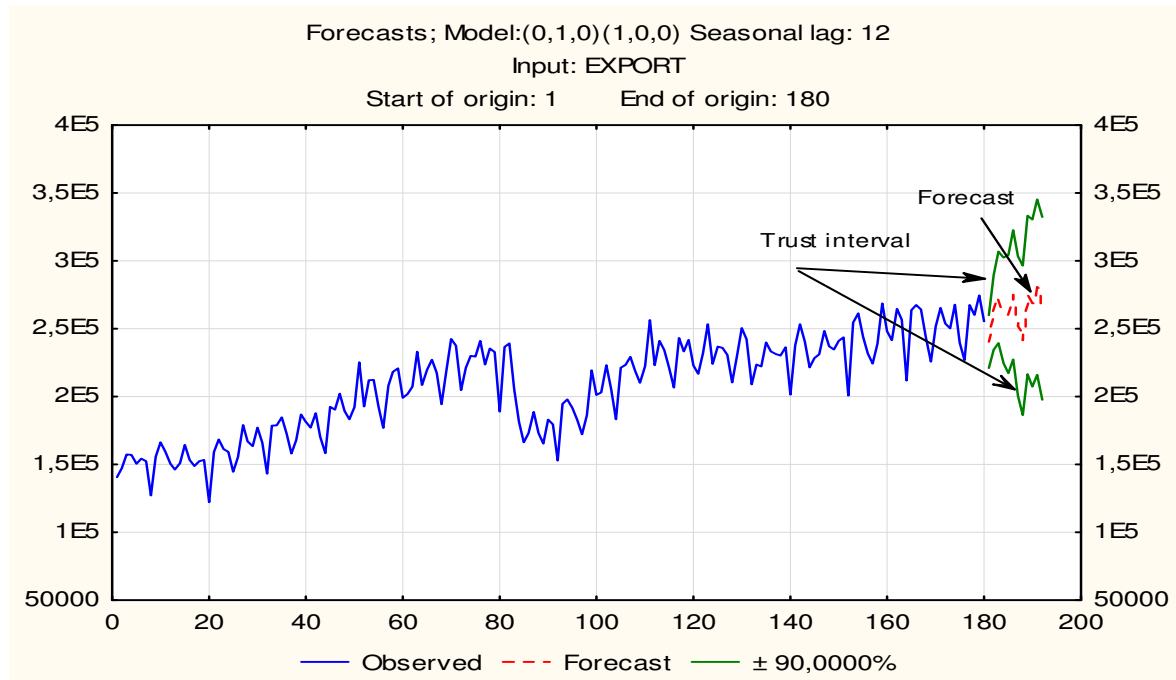
Forecasts; Model:(0,1,0)(1,0,0) Seasonal lag: 12 (Spreadsheet1) Input: IMPORTS Start of origin: 1 End of origin: 180 Include cases: 1:180				
CaseNo.	Forecast	Lower 90,0000%	Upper 90,0000%	Std.Err.
181	240472,6	220955,3	259989,9	11803,55
182	262050,4	234448,8	289652,0	16692,75
183	273364,3	239559,4	307169,2	20444,36
184	263952,6	224918,0	302987,1	23607,11
185	261206,7	217564,8	304848,7	26393,55
186	275683,2	227875,8	323490,5	28912,69
187	252578,2	200940,3	304216,0	31229,27
188	242184,6	186981,4	297387,8	33385,49
189	275825,4	217273,6	334377,2	35410,66
190	269859,8	208140,8	331578,9	37326,12
191	281710,7	216979,2	346442,1	39147,96
192	266159,8	198550,0	333769,6	40888,71

б)

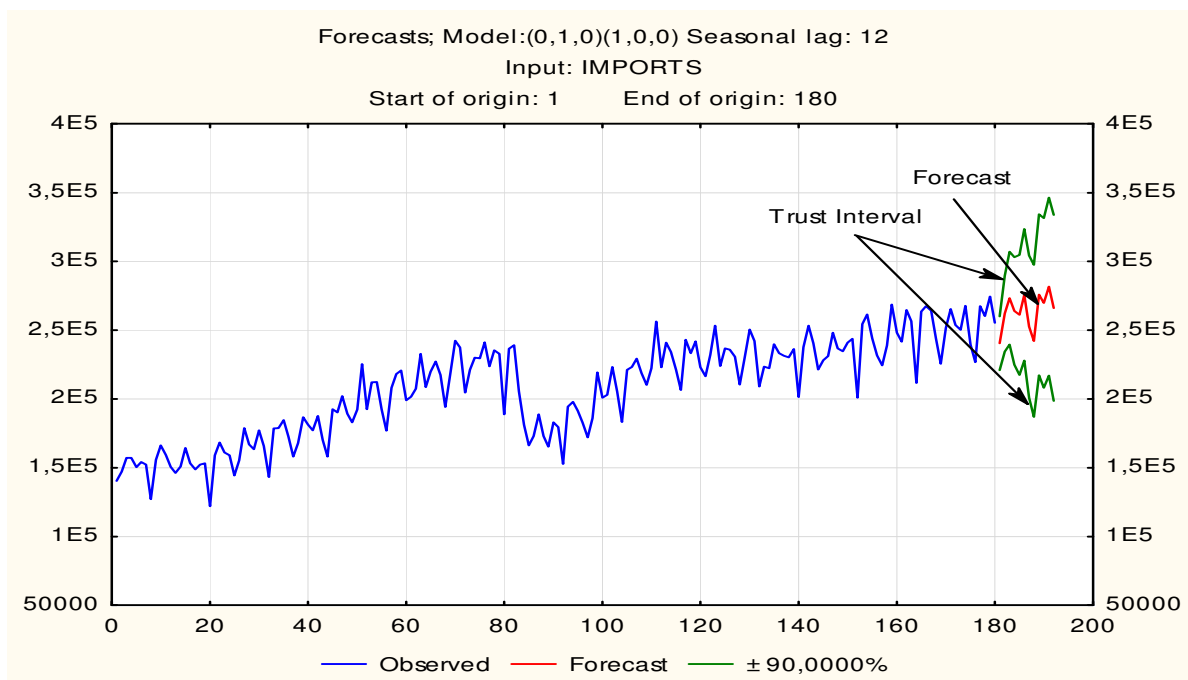
Рис. 3.81. Результати моделювання динаміки обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС на 2017 р.: а) експорту; б) імпорту

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Окрім того, результати моделювання динаміки обсягів експорту та імпорту товарів країн ЄС на 2017 р. можна представити графічно (рис. 3.82).



a)



б)

Рис. 3.82. Графік моделювання динаміки обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС на 2017 р.: а) експорту; б) імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Оскільки для побудови моделей використано не всі статистичні дані, а лише за період із січня 2002 р. по грудень 2016 р., маємо змогу порівняти отримані прогнозні дані за результатами моделювання і фактичні дані за період із січня по вересень 2017 р. (табл. 3.3–3.4).

Таблиця 3.3

**Порівняння отриманих прогнозних значень обсягів експорту товарів
країн ЄС на 2017 р. із фактичними**

	Exports	Prognosis	Error
2017M01	264064,7	251775,8	0,046537362
2017M02	267468,2	266637,1	0,00310731167
2017M03	309808,8	280026,1	0,0961325684
2017M04	259891,4	270686,7	0,0415376271
2017M05	289697,7	265122,3	0,0848313118
2017M06	289295,5	281314,2	0,027588783
2017M07	264632,7	258066,7	0,0248119059
2017M08	250799,8	244320,5	0,0258345124
2017M09	287812,6	280494,8	0,0254257329
2017M010		272294,8	
2017M011		286511,1	
2017M012		259256,7	

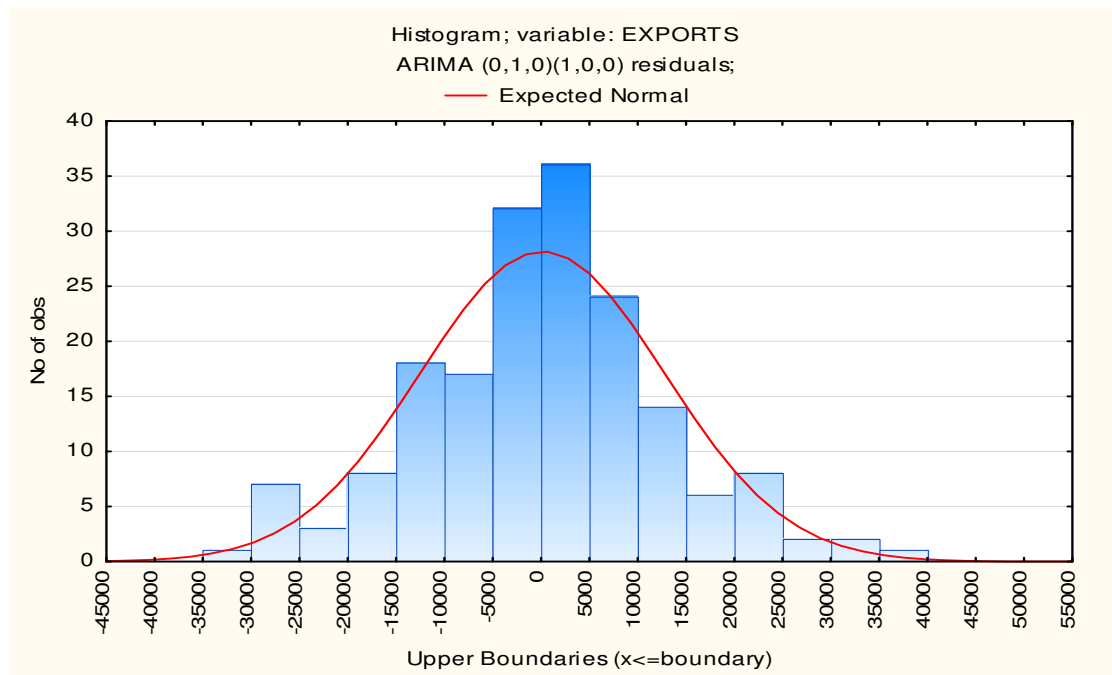
Таблиця 3.4

**Порівняння отриманих прогнозних значень обсягів імпорту товарів
країн ЄС на 2017 р. із фактичними**

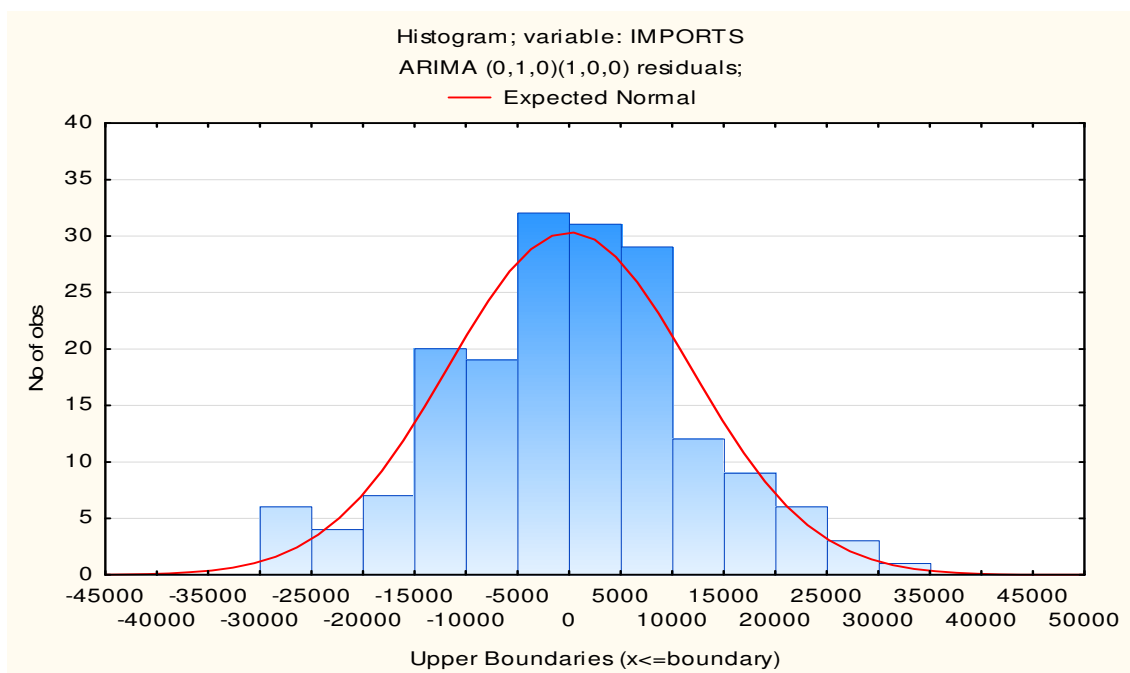
	Exports	Prognosis	Error
2017M01	264064,7	240472,6	0,048494356
2017M02	267468,2	262050,4	0,00208802
2017M03	309808,8	273364,3	0,091509197
2017M04	259891,4	263952,6	0,037712204
2017M05	289697,7	261206,7	0,07030035
2017M06	289295,5	275683,2	0,014327426
2017M07	264632,7	252578,2	0,028212522
2017M08	250799,8	242184,6	0,022744642
2017M09	287812,6	275825,4	0,005596729
2017M010		269859,8	
2017M011		281710,7	
2017M012		266159,8	

За результатами аналізу, середня похибка різниці між одержаними прогнозними значеннями і фактичними в середньому становить 4,2% за обсягами експорту і 3,6% за обсягами імпорту, що вказує на високу якість побудованих моделей.

Окрім того, адекватність моделей підтверджена аналізом залишків моделей (рис. 3.83, 3.84), розподіл яких відповідно апроксимується нормальним розподілом.



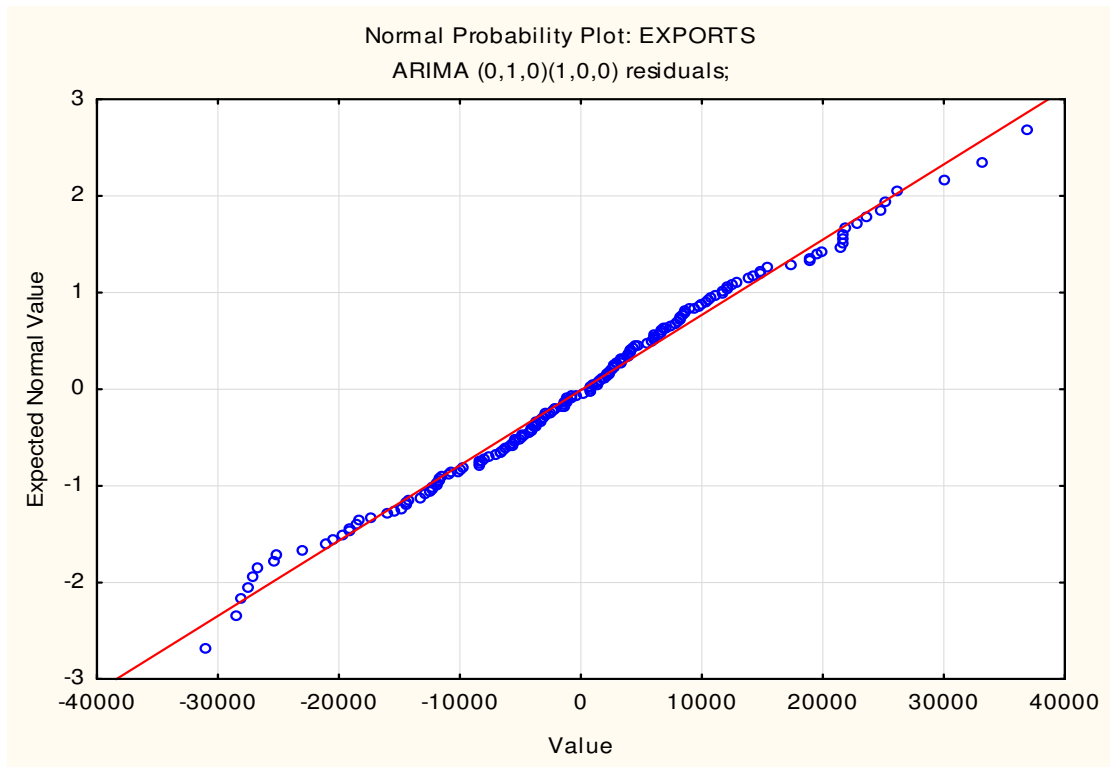
a)



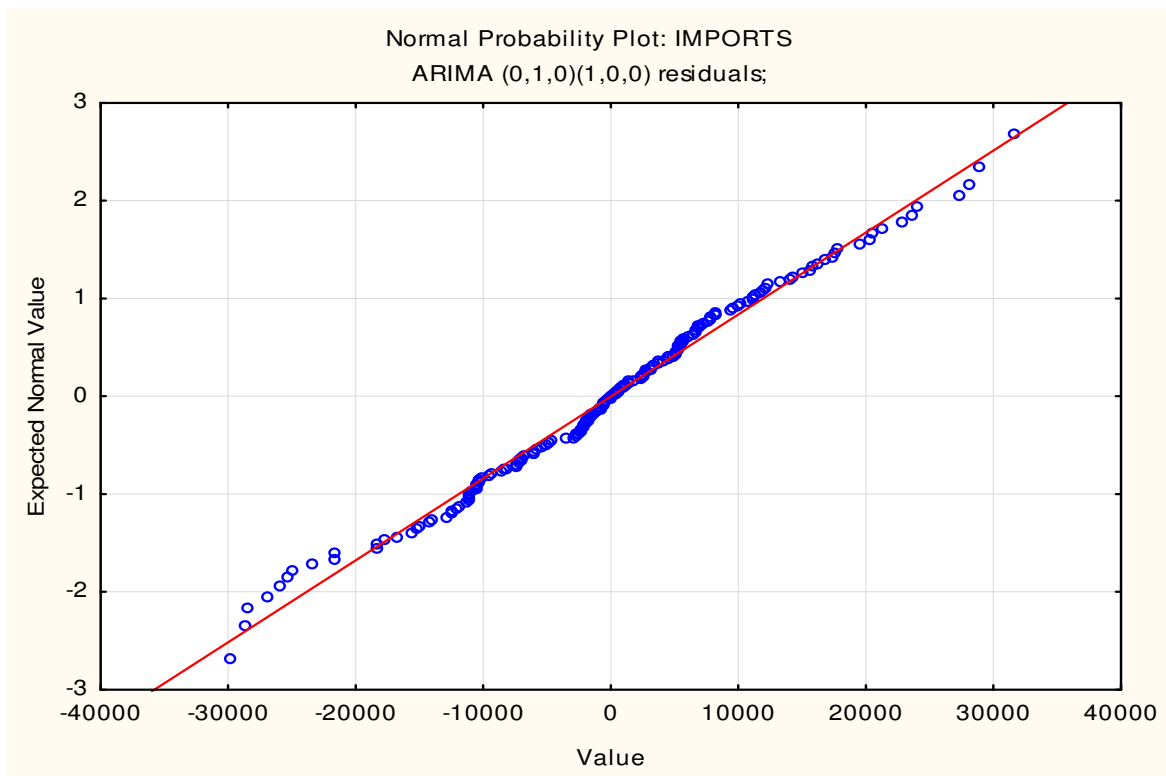
б)

Рис. 3.83. Гістограма залишків прогновної моделі обсягів торговельних операцій: а) експорту; б) імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.



a)



б)

Рис.84. Апроксимація розподілу залишків прогновної моделі обсягів торговельних операцій: а) експорту; б) імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

На основі побудованих моделей можна отримати прогностичні значення на період з жовтня 2017 р. по вересень 2018 р., тобто на рік наперед, враховуючи, що маємо спостережні дані по вересень 2017 р. (рис. 3.85).

Forecasts; Model:(0,1,0)(1,0,0) Seasonal lag: 12 (Spreadsheet)				
Input: EXPORTS				
Start of origin: 1 End of origin: 189				
CaseNo.	Forecast	Lower 90,0000%	Upper 90,0000%	Std.Err.
2017MO10	279580,9	257657,4	301504,4	13262,51
2017MO11	293852,2	262847,7	324856,7	18756,03
2017MO12	266492,5	228519,8	304465,1	22971,35
2018MO1	279068,0	235221,0	322915,1	26525,03
2018MO2	281941,3	232918,9	330963,8	29655,88
2018MO3	317685,9	263984,5	371387,3	32486,39
2018MO4	275544,9	217540,7	333549,0	35089,31
2018MO5	300707,8	238698,8	362716,9	37512,05
2018MO6	300368,3	234597,8	366138,8	39787,54
2018MO7	279547,6	210219,4	348875,8	41939,75
2018MO8	267869,6	195157,6	340581,7	43986,78
2018MO9	299116,4	223171,1	375061,6	45942,70

a)

Forecasts; Model:(0,1,0)(1,0,0) Seasonal lag: 12 (Spreadsheet)				
Input: IMPORTS				
Start of origin: 1 End of origin: 189				
CaseNo	Forecast	Lower 90,0000%	Upper 90,0000%	Std.Err.
2017MO1	271459,	251076,	291842,	12330,3
2017MO1	283238,	254412,	312064,	17437,7
2017MO1	267799,	232494,	303104,	21356,7
2018MO1	265685,	224918,	306451,	24660,7
2018MO2	272969,	227391,	318548,	27571,5
2018MO3	305292,	255364,	355220,	30203,0
2018MO4	267345,	213416,	321273,	32623,0
2018MO5	289203,	231551,	346855,	34875,5
2018MO6	288275,	227126,	349425,	36991,0
2018MO7	272210,	207753,	336667,	38991,9
2018MO8	262433,	194829,	330036,	40895,1
2018MO9	286710,	216101,	357319,	42713,5

б)

Рис. 3.85. Результати моделювання динаміки обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС (жовтень 2017 р.–вересень 2018 р.): а) експорту; б) імпорту

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Отже, застосувавши до міжнародної торгівлі теорію часових рядів, доходимо висновку, що на основі статистичного аналізу можна побудувати математичні моделі, які дадуть змогу пояснити поведінку рядів статистичних даних основних показників торгівлі і здійснити прогноз на майбутні періоди.

При цьому дослідження міжнародної торгівлі передбачає реалізацію таких етапів для кожного із показників: аналіз динаміки показника на кожному з часових інтервалів досліджуваного періоду; побудова моделі, що адекватно відображає динаміку показника в часі; прогнозування на основі отриманої моделі.

Таким чином, отримані засобами пакета STATISTICA 10 ARIMA-моделі динаміки з інтервенціями (перерваного часового ряду) можна використовувати як інструмент прогнозування основних тенденцій динаміки обсягів експортних й імпортних потоків країн.

3.4. Моделі MAR Spline для оцінювання міжнародної торгівлі

Так як міжнародна торгівля країн загалом має значний вплив на національну економіку кожної з них, для забезпечення економічного зростання та національного добробуту країни насамперед потрібно вести врегульовану ефективну політику у сфері міжнародної торгівлі. Нині, коли комп'ютерні інформаційні технології стрімко розвиваються, щораз більшої популярності набуває інтелектуальний аналіз даних як один з інструментів дослідження та моделювання міжнародної торгівлі. Для проведення ефективного аналізу даних, пошуку кореляційних зв'язків і тенденцій використовують технології Data Mining, основним завданням яких є пошук закономірностей між об'єктами баз даних. Інтелектуальний аналіз даних в основному призначений для пошуку прихованих, об'єктивних закономірностей, що можуть бути корисними для практичного застосування у великих інформаційних масивах даних. Одним із методів інтелектуального аналізу даних (Data Mining) є багатовимірний адаптивний регресійний аналіз.

Уперше новий метод гнучкого регресійного моделювання масивів багатовимірних даних запропонував американський статистик Джером Фрідман (Jerome Harold Friedman) у праці «Багатовимірні адаптивні регресійні сплайни» (1991) [88], де описав процедуру розв'язування регресійних задач і задач класифікації, в яких потрібно оцінити взаємозв'язок між наборами залежних і незалежних змінних. Ця процедура умотивована рекурсивним підходом до регресії та більш потужна і гнучка для моделювання взаємозалежностей між наборами змінних.

Перевагою застосування багатовимірного адаптивного регресійного аналізу є простота і висока ефективність при розв'язуванні задач із масивами даних великої розмірності.

Застосуємо цей метод для оцінювання міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу. Використаємо статистичні дані Eurostat [74] за 2008-2016 рр. (див. дод. Б). Залежними змінними визначимо Y_1 – обсяг експорту товарів і послуг країни (млн. євро) та Y_2 – обсяг імпорту товарів і послуг країни (млн. євро). Оцінимо залежність основних показників торгівлі від таких факторів як: X_1 – середній дохід населення (євро), X_2 – загальна національна концепція зайнятості, X_3 – чисельність населення, X_4 – еміграція населення, X_5 – імміграція населення, X_6 – онлайн-купівля продукції (%), X_7 – експорт високотехнологічної продукції (%), X_8 – експорт вторинної сировини (тис. євро), X_9 – імпорт вторинної сировини (тис. євро), X_{10} – індекс сприйняття корупції, X_{11} – податок на виробництво та імпорт (млн. євро), X_{12} – податок на продукцію (млн. євро).

Використовуючи модуль Data Mining/MAR Splines Analysis програмного продукту STATISTICA 10, одержимо результати аналізу (рис. 3.86) та матрицю коефіцієнтів моделі (рис. 3.87).

Model Summary (Spreadsheet1)	
Model specifications	Value
Independents	10
Dependents	2
Number of terms	14
Number of basis functions	13
Order of interactions	1
Penalty	2.000000
Threshold	0.000500
GCV error	21919121
Prune	Yes

Рис. 3.86. Результати MAR Splines Analysis

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Model coefficients (Spreadsheet1)												
NOTE: Highlighted cells indicate basis functions of type max(0, independent-knot), otherwise max(0, knot-independent)												
Coefficients, knot and basis function	Coefficient: Export, Y1	Coefficient: Import, Y2	Knots Median equivalised net income, X1	Knots Total employment national concept, X2	Knots Population, X3	Knots Last online purchase, X4	Knots Imports Total waste, X8	Knots Exports of high technology products, X7	Knots Exports Total waste, X9	Knots Index Corruption X10	Knots Taxes on production and imports, X11	Knots Taxes on products, X12
Intercept	173187,13	164264,13										
Term.1	3,818	3,818										798,200
Term.2	0,0	0,0					349137					
Term.3	-0,0	-0,0					349137					
Term.4	-0,0	-0,0							414085			
Term.5	-20592,47	-15728,47						20,8000				
Term.6	-1908,8	-993,8						20,8000				
Term.7	-2,078	-1,7									71193,1	
Term.8	1,7	1,5									279142,1	
Term.9	0,0	0,0			64007193							
Term.10	0,0	0,0			64007193							
Term.11	17184,84	13404,84						17,6000				
Term.12	-2239,42	-3308,42								77,0000		
Term.13	1,26	1,7	11449,0									

Рис. 3.87. Матриця коефіцієнтів моделі

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Оскільки обрано дві залежні змінні для аналізу, отримуємо два рівняння мультифакторної регресії:

- для експорту:

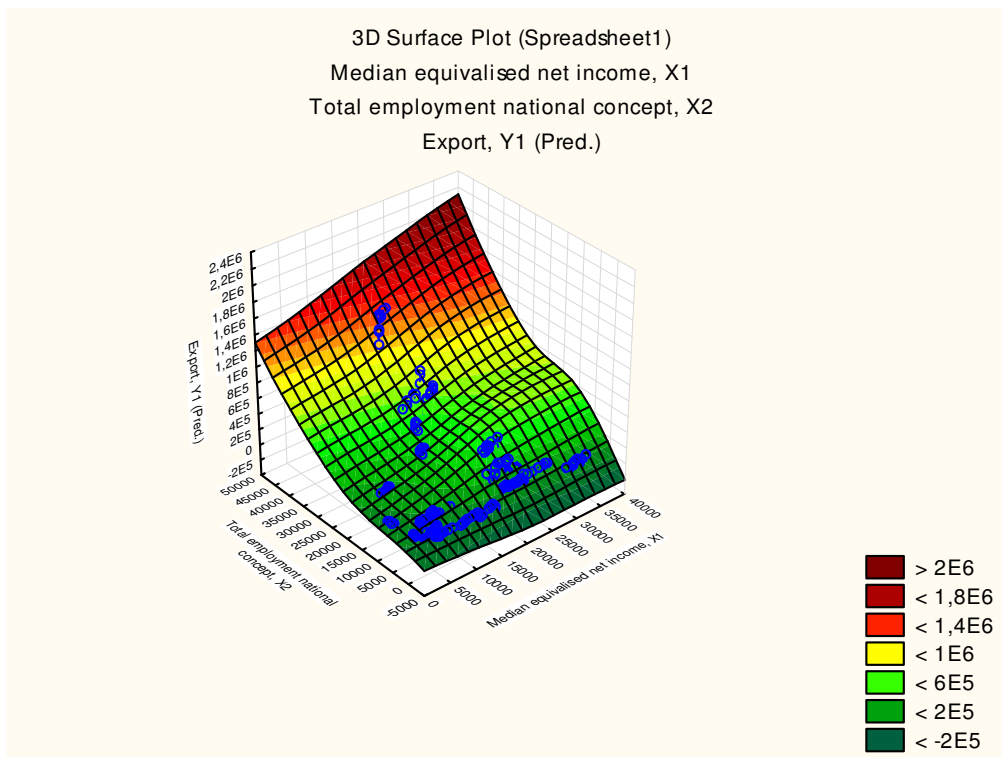
$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 173187,13 + 3,818 \cdot \max(0; X_{12} - 798,2) + 0,044 \cdot \max(0; X_8 - 3491371) - \\
 & - 0,026 \cdot \max(0; 3491371 - X_8) - 0,0363 \cdot \max(0; 4140858 - X_9) - \\
 & - 20592,47 \cdot \max(0; X_7 - 20,8) - 1908,8 \cdot \max(0; 20,8 - X_7) - \\
 & - 2,078 \cdot \max(0; X_{11} - 71193) + 1,695 \cdot \max(0; X_{11} - 279142) + \\
 & + 0,012 \cdot \max(0; X_3 - 64007193) + 0,0013 \cdot \max(0; 64007193 - X_3) + \\
 & + 17184,84 \cdot \max(0; X_7 - 17,6) - 2239,42 \cdot \max(0; X_{10} - 77) + \\
 & + 1,26 \cdot \max(0; X_1 - 11449);
 \end{aligned}$$

- для імпорту:

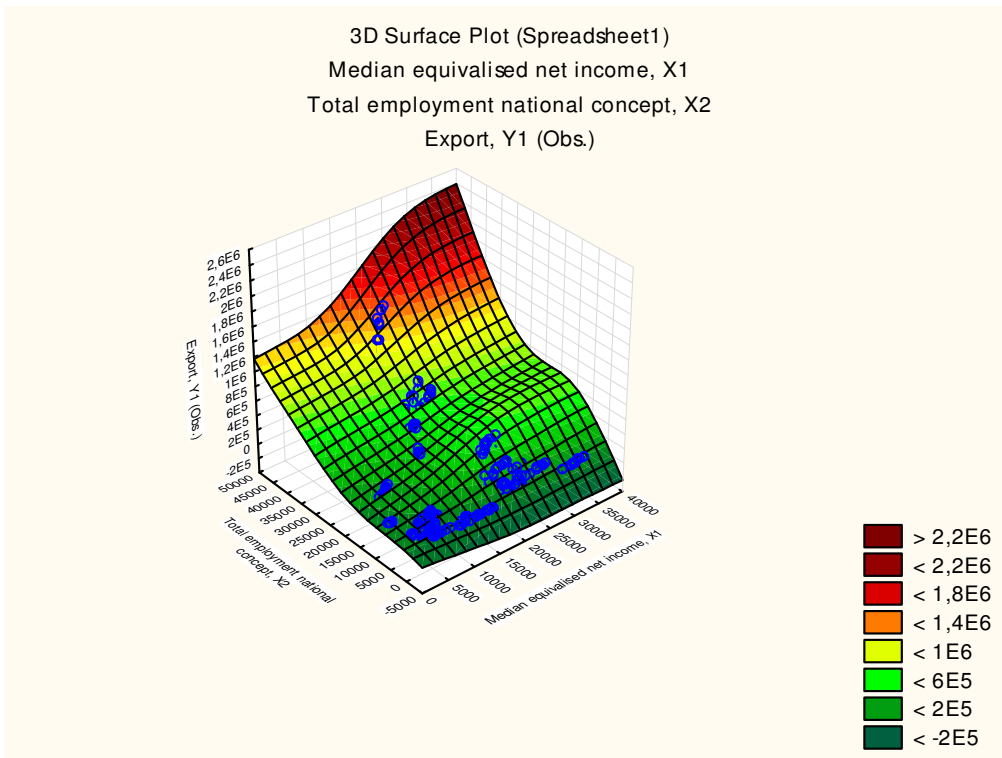
$$\begin{aligned}
 Y_2 = & 164264,82 + 3,56 \cdot \max(0; X_{12} - 798,2) + 0,037 \cdot \max(0; X_8 - 3491371) - \\
 & - 0,0162 \cdot \max(0; 3491371 - X_8) - 0,04 \cdot \max(0; 4140858 - X_9) - \\
 & - 15728,64 \cdot \max(0; X_7 - 20,8) - 993,29 \cdot \max(0; 20,8 - X_7) - \\
 & - 1,73 \cdot \max(0; X_{11} - 71193) + 1,53 \cdot \max(0; X_{11} - 279142) + \\
 & + 0,0039 \cdot \max(0; X_3 - 64007193) + 0,001 \cdot \max(0; 64007193 - X_3) + \\
 & + 13404,16 \cdot \max(0; X_7 - 17,6) - 3308,44 \cdot \max(0; X_{10} - 77) + \\
 & + 1,75 \cdot \max(0; X_1 - 11449).
 \end{aligned}$$

Побудовані MAR Splines моделі для обсягів експорту та імпорту країн ЄС дають змогу виявити певні важливі залежності.

За результатами аналізу доходимо висновку, що високі значення показників обсягів експорту й імпорту товарів і послуг країни будуть досягнуті за максимальних значень середнього доходу населення і загальної національної концепція зайнятості населення. Ця залежність підтверджується як для обсягів експорту, так і для імпорту. Наочно залежність ілюструється за допомогою сплайнових регресійних поверхонь, побудованих для невідомих Y_1 , X_1 , X_2 (рис. 3.88) та для Y_2 , X_1 , X_2 (рис. 3.89).



a)

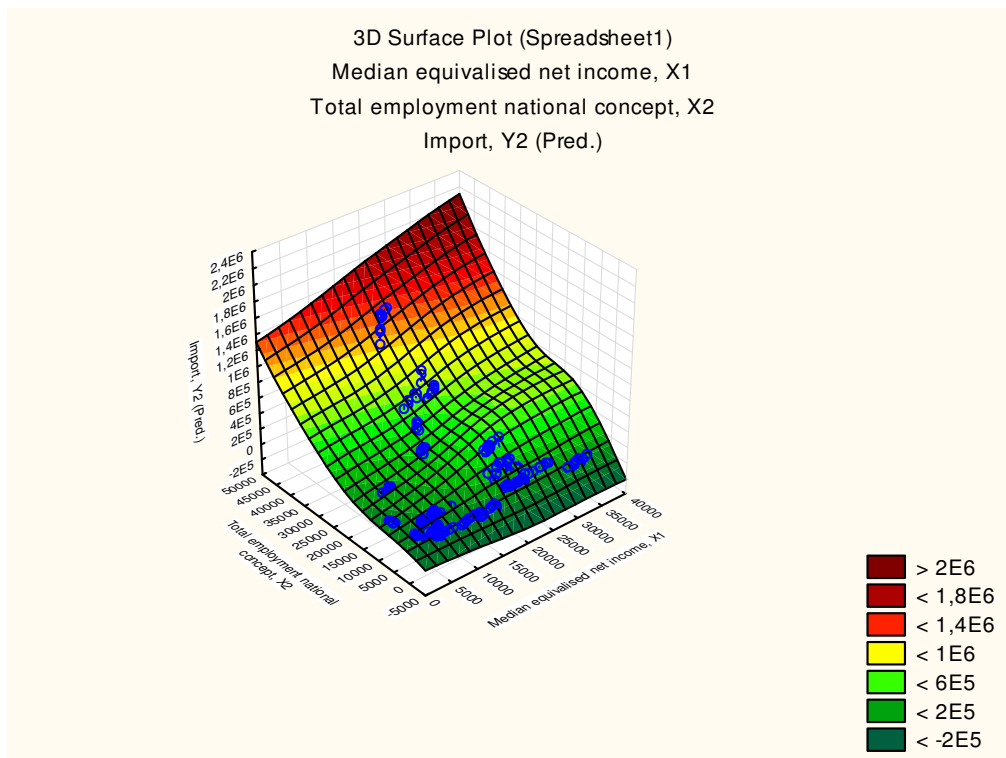


б)

Рис. 3.88. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, середній дохід населення, загальна національна концепція зайнятості населення):

а) теоретична; б) емпірична

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.



а)

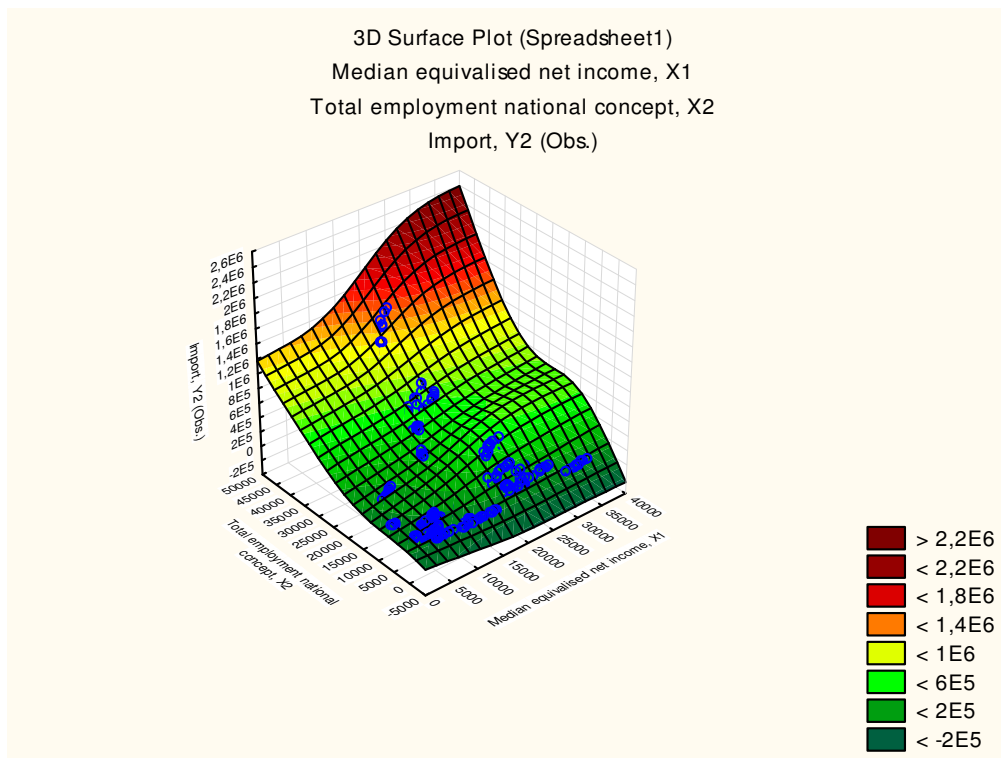


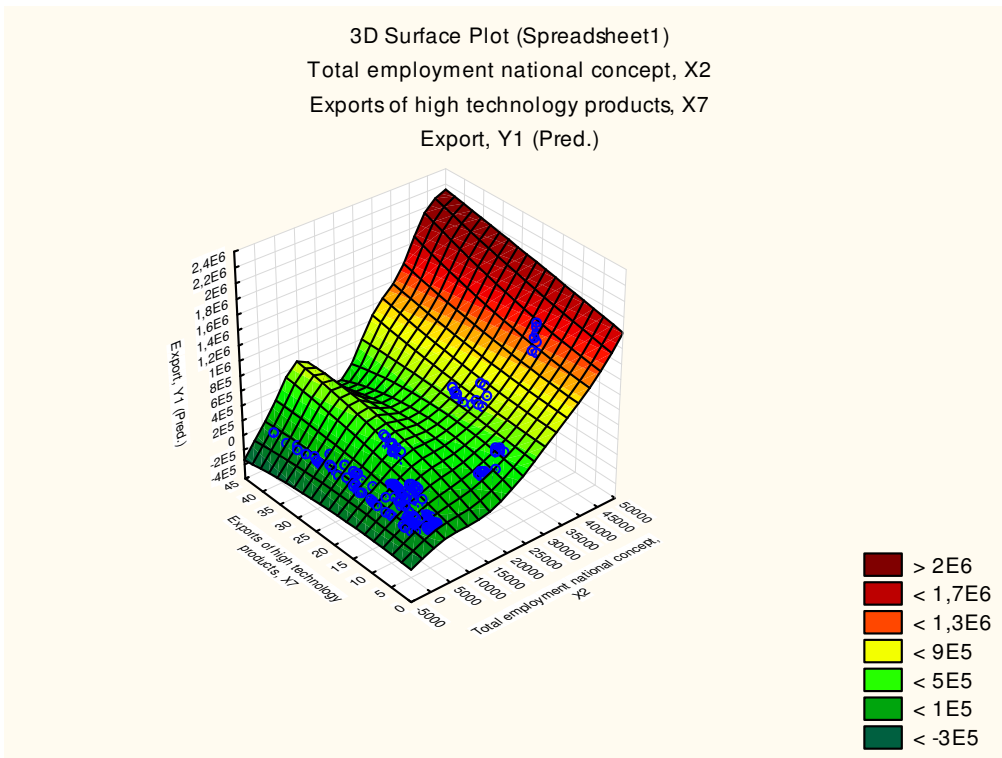
Рис. 3.89. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, середній дохід населення, загальна національна концепція зайнятості населення):

а) теоретична; б) емпірична

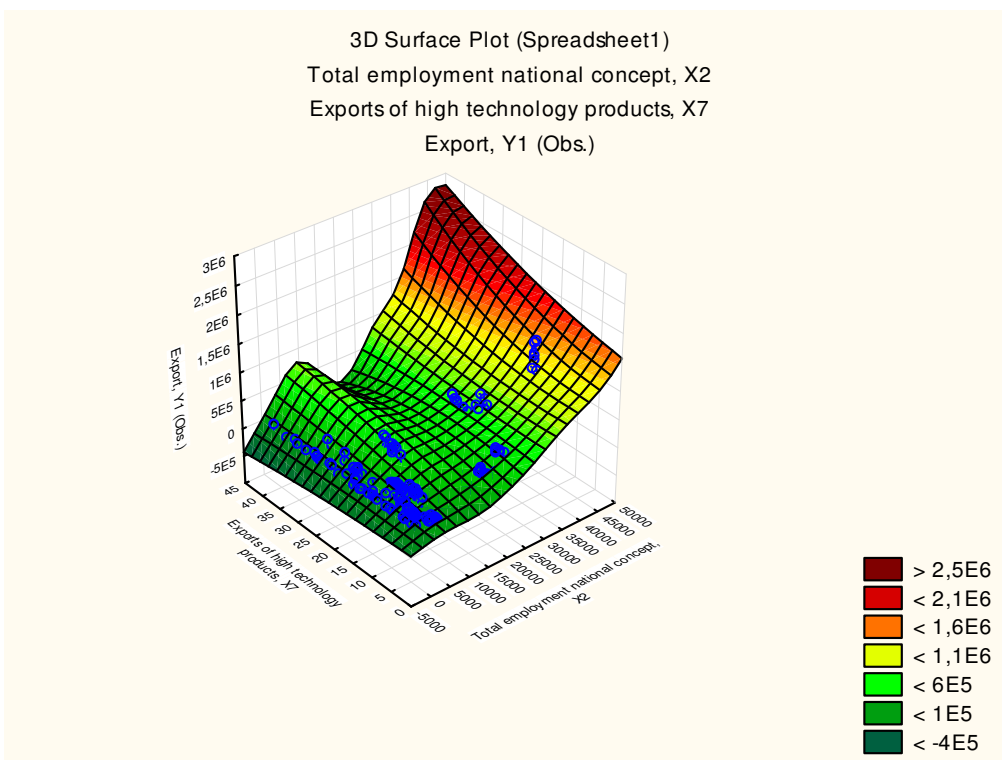
Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Так, чим більше буде робочих місць та чим вищим буде дохід населення певної країни, тим вищими будуть значення основних показників торгівлі і тим вигідніше положення буде займати країна на міжнародній арені.

Також дослідження підтвердило, що суттєвими будуть значення показників обсягів експорту й імпорту товарів і послуг за максимальних значень загальної національної концепція зайнятості населення та експорту високотехнологічної продукції. Отже, знову ж таки, чим краща ситуація на ринку праці у країні та чим більше країна виробляє високотехнологічної продукції, тим більш значущі показники торгівлі вона демонструє. Це підтверджено сплайновими регресійними поверхнями, побудованою для теоретичних та емпіричних значень MAR Splines моделі для показників експорту товарів і послуг (Y_1, X_2, X_7) (рис. 3.90) і для показників імпорту товарів і послуг (Y_2, X_2, X_7) (рис. 3.91).

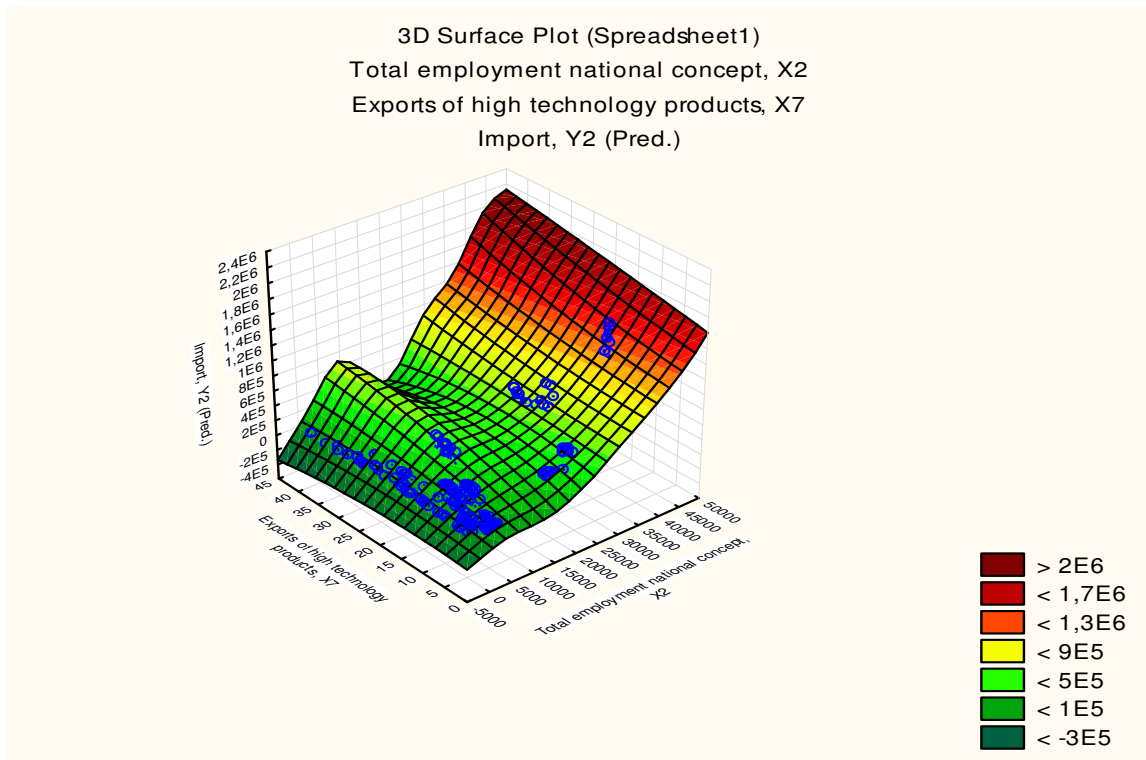


a)

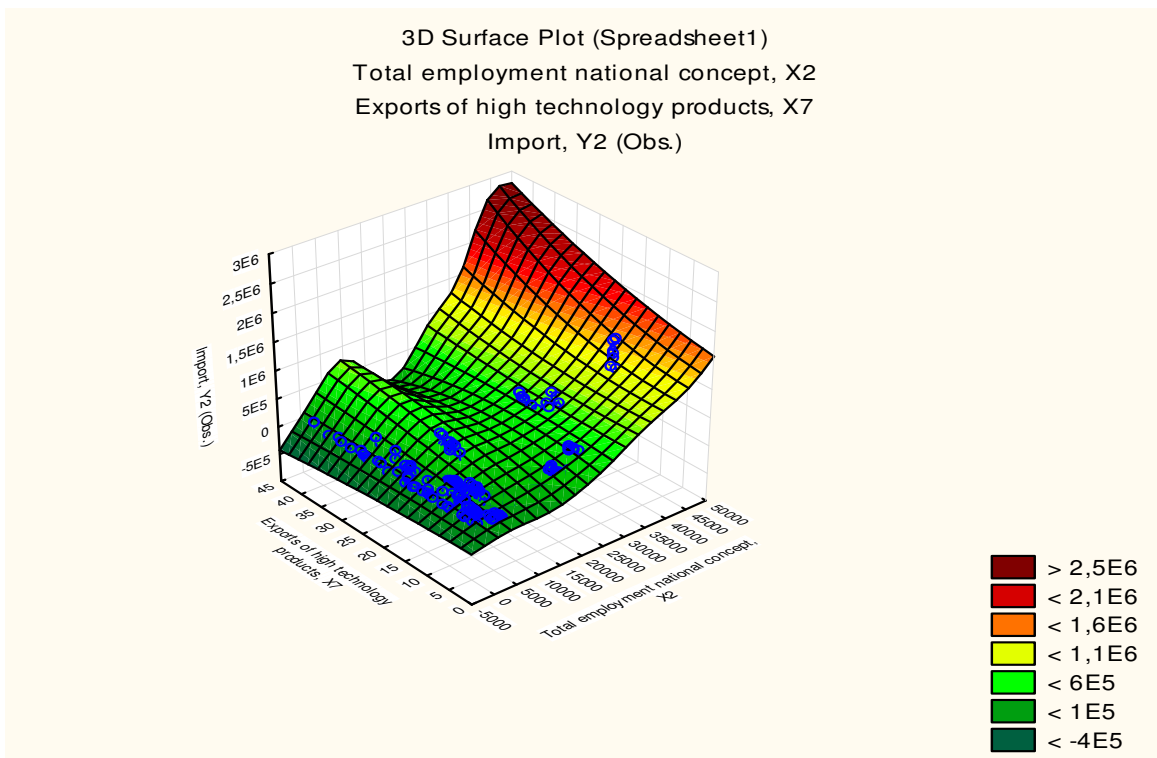


б)

Рис. 3.90. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, загальна національна концепція зайнятості населення, експорт високотехнологічної продукції): а) теоретична; б) емпірична
 Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.



a)



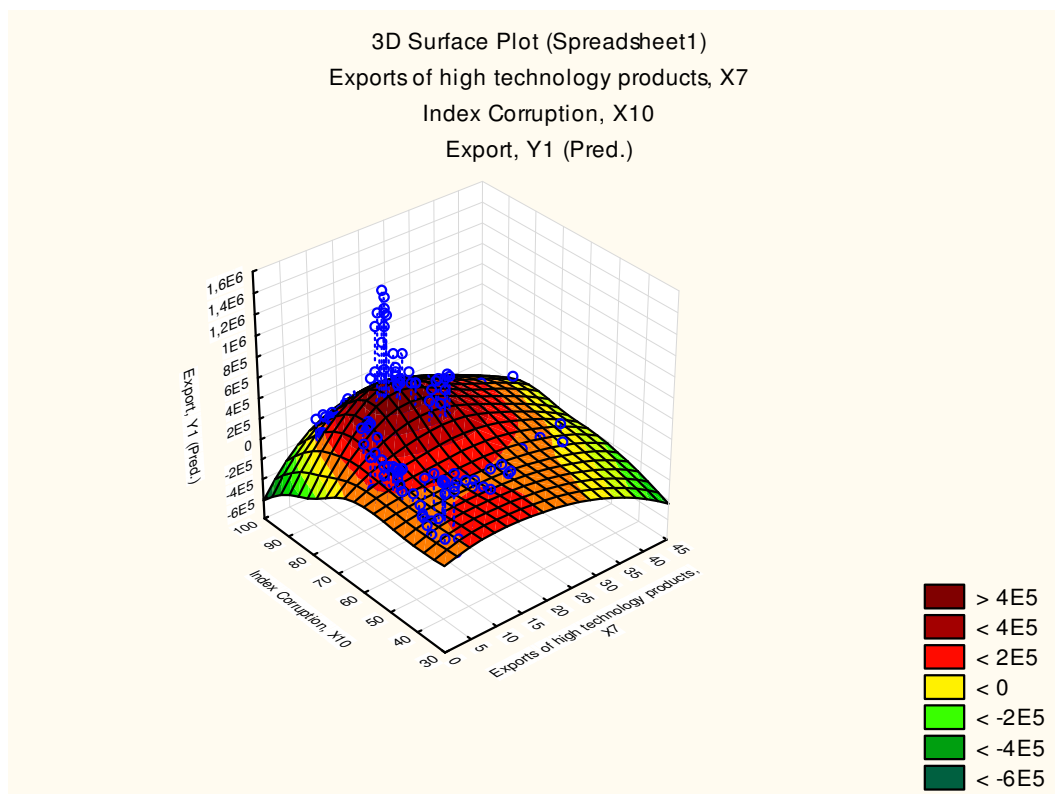
б)

Рис. 3.91. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, загальна національна концепція зайнятості населення, експорт високотехнологічної продукції): а) теоретична; б) емпірична

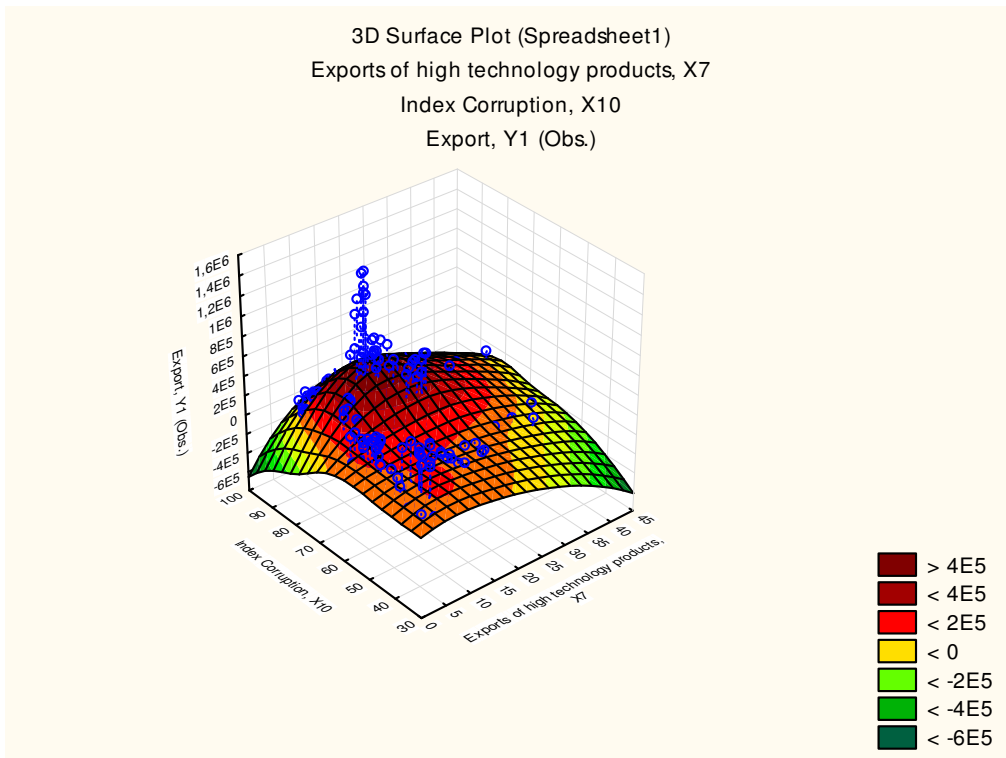
Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Крім того, варта уваги також залежність обсягів експорту й імпорту від індексу сприйняття корупції. Бачимо, що найвищі значення показників обсягів експорту й імпорту товарів і послуг будуть досягнуті за максимальних значень індексу сприйняття корупції. Сьогодні корупція є дуже великою проблемою для багатьох країн світу. Поки уряд країни буде думати про власне збагачення, економіка такої держави буде занепадати. Основні показники торгівлі теж будуть низькими, оскільки корупція призводить до підвищення нестабільності та зростання ризиків на ринках. Отже, для процвітання економіки країни, зокрема у сфері торгівлі, урядовцям потрібно докласти максимальних зусиль для боротьби із корупцією.

Підтвердження цієї залежності бачимо за допомогою сплайнових регресійних поверхней, побудовані для показників експорту товарів і послуг (Y_1 , X_7 , X_{10}) (рис. 3.92) і для показників імпорту товарів і послуг (Y_2 , X_7 , X_{10}) (рис. 3.93).



a)

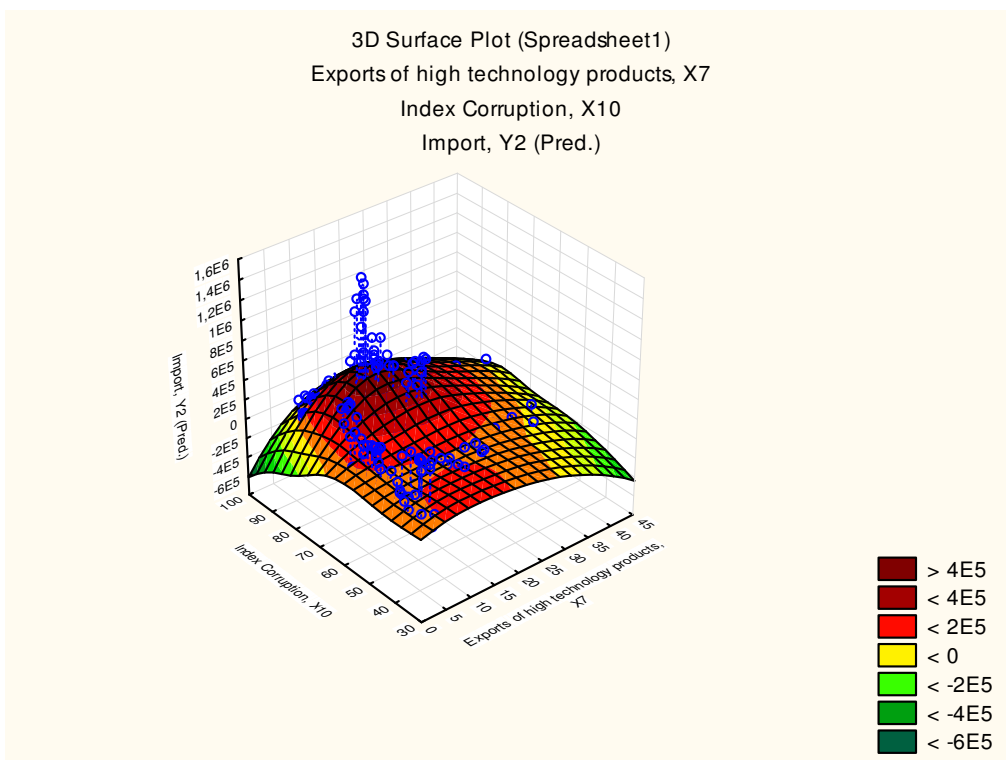


б)

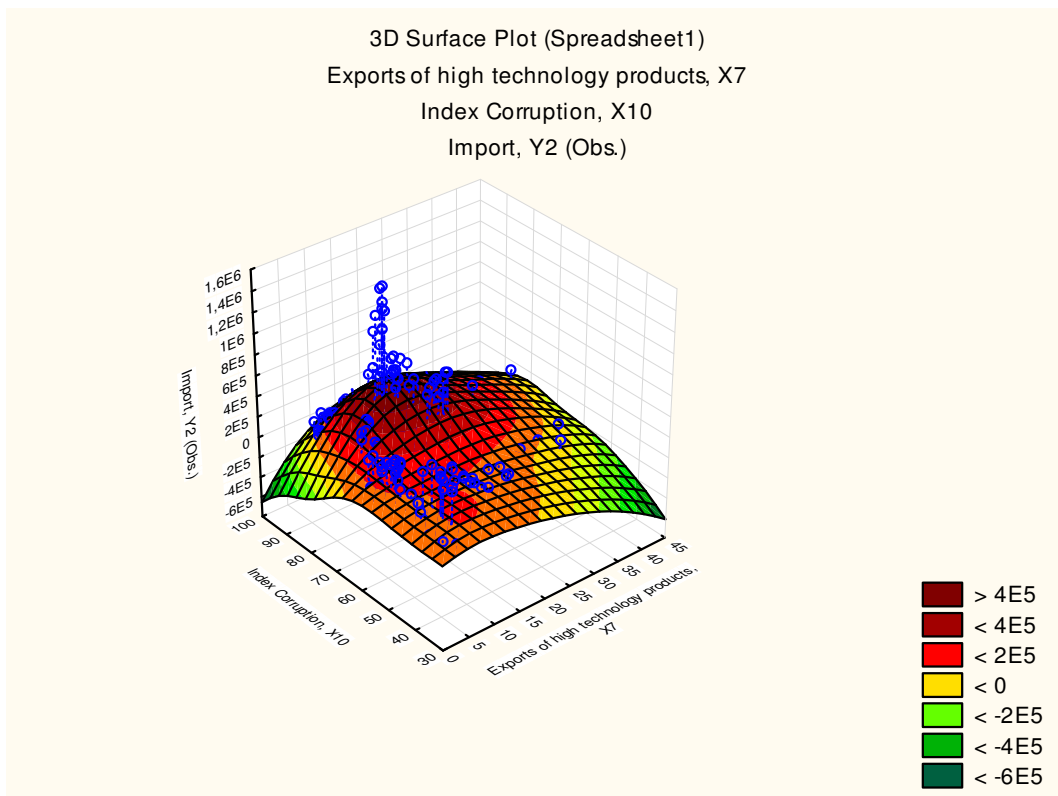
Рис. 3.92. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, експорт високотехнологічної продукції, індекс сприйняття корупції):

а) теоретична; б) емпірична

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.



а)



б)

Рис. 3.93. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, експорт високотехнологічної продукції, індекс сприйняття корупції):

а) теоретична; б) емпірична

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Проведений багатовимірний адаптивний регресійний аналіз дає змогу стверджувати, що між основними показниками торгівлі (обсягами експорту й імпорту товарів і послуг) та такими факторами як: середній дохід населення, чисельність населення, експорт високотехнологічної продукції, експорт вторинної сировини, імпорт вторинної сировини, індекс сприйняття корупції, податок на виробництво та імпорт, податок на продукцію.

За побудованими MAR Spline-моделями отримано два регресійних рівняння, що описують лінійну залежність основних показників торгівлі від вищеописаних факторів. Враховуючи різні результати регресійного моделювання, з метою оцінювання впливу всіх факторів економічного розвитку для підвищення показників країни у сфері торгівлі доцільно буде застосувати комбіновані методи інтелектуального аналізу даних.

Сплайнові поверхні побудовані також для інших змінних, що використовувалися при проведенні аналізу (див. дод. Ж).

3.5. Оцінювання конвергенції рівня міжнародної торгівлі країн на прикладі ЄС

Актуальним залишається питання наближення вирівнювання рівнів зовнішньої торгівлі країн, тобто наявність конвергентних зв'язків між країнами [89; 90]. Оцінка конвергенції рівня торгівлі між країнами дасть змогу корегувати економічну політику кожної країни і спрямовувати її на підвищення конкурентоздатності країни на міжнародному ринку.

Конвергенція (від лат. *convergo* – сходиться в одну точку, наближатися) це процес зближення внаслідок появи у сторін, що зближуються, ознак сходження [91]. Цей термін означає зближення, сходження, прямування певного процесу (економічного, фізичного, соціального тощо) до певного рівня. Тому можна говорити про конвергенцію рівня торгівлі. Під конвергенцією рівня торгівлі будемо розуміти процес наближення значень комплексу показників, що характеризують торгівлю окремої країни до певного рівня.

При оцінюванні конвергентно-дивергентних зв'язків найбільшого поширення набули моделі σ -конвергенції та β -конвергенції. Концепції σ -конвергенції та β -конвергенції взаємопов'язані між собою, проте з існування β -конвергенції не впливає існування σ -конвергенції. Тому проведемо оцінки і σ -конвергенції, і β -конвергенції.

У 80-х рр. ХХ ст. питанням дослідження економічної конвергенції займалися економісти Роберт Джозеф Барро (Robert Joseph Barro) та Ксав'єр Сала-і-Мартін (Xavier Sala i Martín) [92]. Вони вперше запропонували термін β -конвергенції і він вказує на існування стійкої тенденції до зближення рівнів економічного розвитку, тобто бідніші країни, маючи вищі темпи економічного росту, ніж багатші, в довгостроковій перспективі наближаються до рівнів

розвитку багатших країн. Для емпіричної перевірки гіпотези про наявність β -конвергенції була виведена наступна формула, відома як регресія Барро:

$$\frac{1}{T} \ln \left(\frac{y_{Ti}}{y_{0i}} \right) = \alpha + \beta \ln y_{0i} + \varepsilon, \quad (3.3)$$

де y_{0i} та y_{Ti} – обсяги експорту та імпорту країни в початковий та кінцевий моменти часу відповідно; α – вільний член; β – коефіцієнт регресії; ε – випадкова похибка.

Для підтвердження β -конвергенції необхідною умовою є від’ємність коефіцієнта регресії. При додатному коефіцієнті регресії спостерігається дивергенція.

Перевірку наявності β -конвергенції рівня міжнародної торгівлі проведемо, користуючись статистичними даними обсягів експортних та імпортних операцій 28 країн Європейського Союзу за 2002–2015 рр. [74] (дод. В). За допомогою методу регресії, застосовуючи програмний продукт STATISTICA 10, отримано два рівняння Барро для експорту та імпорту товарів 28 країн ЄС.

Для експорту:

$$\frac{1}{14} \ln \left(\frac{y_{Ti}}{y_{0i}} \right) = 0,1542 - 0,0096 \cdot \ln y_{0i} + \varepsilon.$$

Множинний коефіцієнт кореляції $R = 0,5248$, відповідно $R^2 = 0,2754$. На основі отриманих результатів, β -коефіцієнт дорівнює $-0,0096$, його значення від’ємне і ми можемо прийняти гіпотезу про наявність β -конвергенції, так як для нашого випадку статистична значущість коефіцієнтів регресії підтверджується.

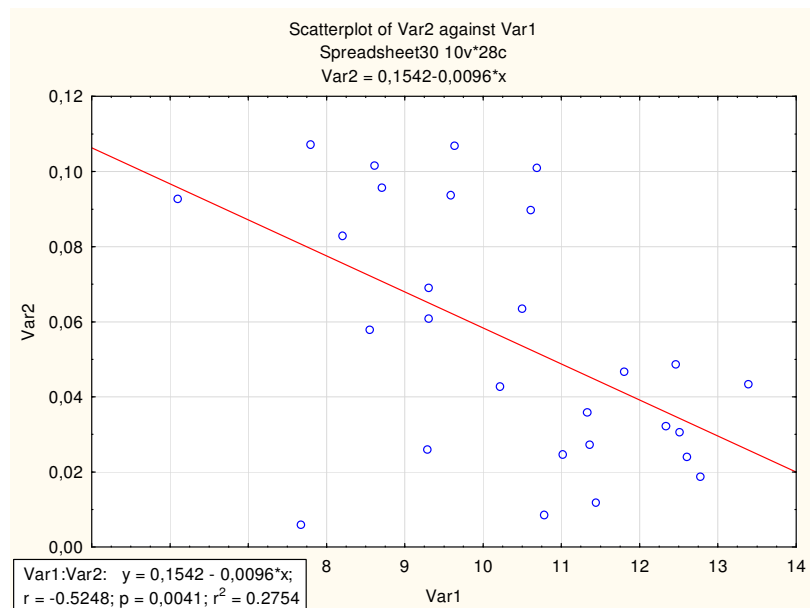
Крім того, за критерієм Фішера фактичне його значення більше табличного F -критерій_{факт}=9,88, F -критерій_{табл}=4,35.

Для імпорту:

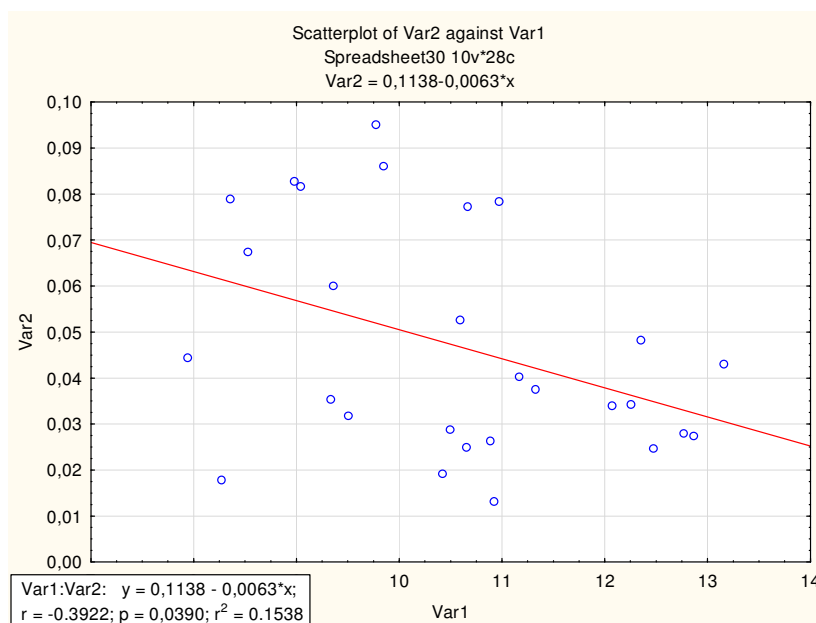
$$\frac{1}{14} \ln \left(\frac{y_{Ti}}{y_{0i}} \right) = 0,1138 - 0,0063 \cdot \ln y_{0i} + \varepsilon.$$

Множинний коефіцієнт кореляції $R = 0,392$, відповідно $R^2 = 0,154$. Отриманий при розрахунках β -коефіцієнт дорівнює $-0,0063$. Його значення

від'ємне, тому для імпорту ми теж можемо прийняти гіпотезу про наявність β -конвергенції, оскільки критерій Фішера фактичний більший критерія табличного: F -критерій_{факт}=4,72, F -критерій_{табл}=4,35.



a)



б)

Рис. 3.94. Країни ЄС в полі кореляції реальних обсягів торговельних операцій за 2002 р. і середньорічних темпів зростання за 2002-2015 рр.:

a) експорт; б) імпорт

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

На рис. 3.94 зображено поле кореляції країн ЄС із початковими обсягами експорту-імпорту у 2002 р. і середньорічними темпами зростання за 2002–2015 рр.

Бачимо, що різниця в обсягах імпорту між біднішими і багатшими країнами ЄС за останні 14 років скоротилася.

Процес конвергенції характеризується швидкістю і часом подолання половини відстані. Для визначення даних показників використовують формули [93]:

$$b = -\frac{\ln(1 + \beta T)}{T}, \quad (3.4)$$

де b – швидкість конвергенції, має знак протилежний до коефіцієнта конвергенції і показує у скільки разів скорочується розрив між країнами за певний період часу;

$$\tau = \frac{\ln 2}{\ln(1 + b)}, \quad (3.5)$$

де τ – час подолання половини відстані під час зближення рівнів країн.

Отже, використовуючи дані формули ми отримали для експорту $b=0,01$, $\tau = 68$ та для імпорту $b = 0,007$, $\tau = 105$.

Отже, за отриманими результатами доходимо висновку, що для країн ЄС наявна β -конвергенція рівня торгівлі, проте вона характеризується надзвичайно малою швидкістю та надзвичайно великим часом подолання половини відстані до зближення рівнів торгівлі країн ЄС.

Крім β -конвергенції ще одним індикатором зближення рівнів розвитку країн є σ -конвергенція. Її застосовують для оцінки різниці між показниками різних груп відносно вибраного економічного показника в часі. Тобто наявність σ -конвергенція спостерігається при зменшенні в часі варіації рівнів економічного розвитку певних досліджуваних груп. σ -конвергенцію оцінюють, використовуючи ряд числових характеристик вибірки статистичних даних, аналітично розраховують середню вибірккову, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації.

Дисперсія характеризує величину розкиду даних навколо середньої величини \bar{x} в квадратних одиницях та розраховується за формулою:

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2, \quad (3.6)$$

де x – окреме значення по вибірці; \bar{x} – середня вибіркова статистичного розподілу; n – кількість значень у вибірці.

Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{D}. \quad (3.7)$$

Для порівняння статистичних розподілів з точки зору їх розмірності відносно середньої вибіркової вводиться коефіцієнт варіації, що виражається у відсотках:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%. \quad (3.8)$$

Оцінимо σ -конвергенція рівнів торгівлі країн ЄС. При проведенні даного дослідження були використані статистичні дані обсягів експортних та імпортних операцій 28 країн Європейського Союзу за 2002–2015 рр. [74].

Розрахунок основних числових характеристик для двох вибірок (обсягів експорту та імпорту 28 країн ЄС за 2002–2015 рр.) було здійснено за допомогою програмного продукту STATISTICA 10 (рис. 3.95).

Variable	Descriptive Statistics				
	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Coef.Var.
2002	99804,5	449,000	651259	149147,1	149,44
2003	99613,8	421,000	664392	149160,8	149,74
2004	108086,3	758,000	730444	161544,0	149,46
2005	117126,5	1175,000	779989	172703,3	147,45
2006	131015,5	1062,000	882532	193219,2	147,48
2007	139836,5	1017,000	964038	206963,0	148,00
2008	144597,5	1110,000	983255	211544,0	146,30
2009	118141,0	901,000	803012	172802,4	146,27
2010	139630,8	1058,000	949629	203978,5	146,08
2011	156306,0	1306,000	1058897	226891,8	145,16
2012	161464,1	1354,000	1090530	234331,5	145,13
2013	163403,8	1520,000	1088071	235027,3	143,83
2014	165546,1	1364,000	1125034	239716,6	144,80
2015	173605,5	1648,000	1198306	253146,3	145,82

a)

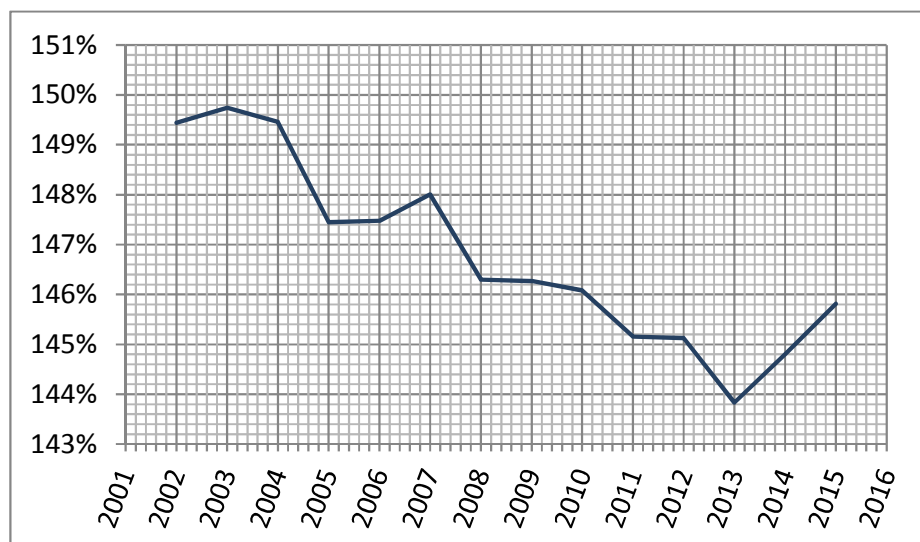
Variable	Descriptive Statistics				
	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Coef.Var.
2002	98211,8	2799,000	518488,0	135385,0	137,85
2003	98997,3	2853,000	534487,0	135154,8	136,52
2004	108393,3	2926,000	575090,0	145440,1	134,18
2005	119435,8	2988,000	624465,0	158474,0	132,69
2006	135765,9	3430,000	722112,0	180003,7	132,58
2007	145102,9	3503,000	769779,0	187718,8	129,37
2008	151788,1	3604,000	805730,0	194315,2	128,02
2009	120841,3	3210,000	664143,0	159672,3	132,13
2010	143344,9	3818,000	795666,0	190605,8	132,97
2011	160040,2	4520,000	901487,0	213549,8	133,44
2012	163001,7	5135,000	898857,0	217308,0	133,32
2013	159185,9	4625,000	889416,0	211110,6	132,62
2014	162353,3	5089,000	908575,0	214465,3	132,10
2015	168094,3	5016,000	946454,0	223310,8	132,85

б)

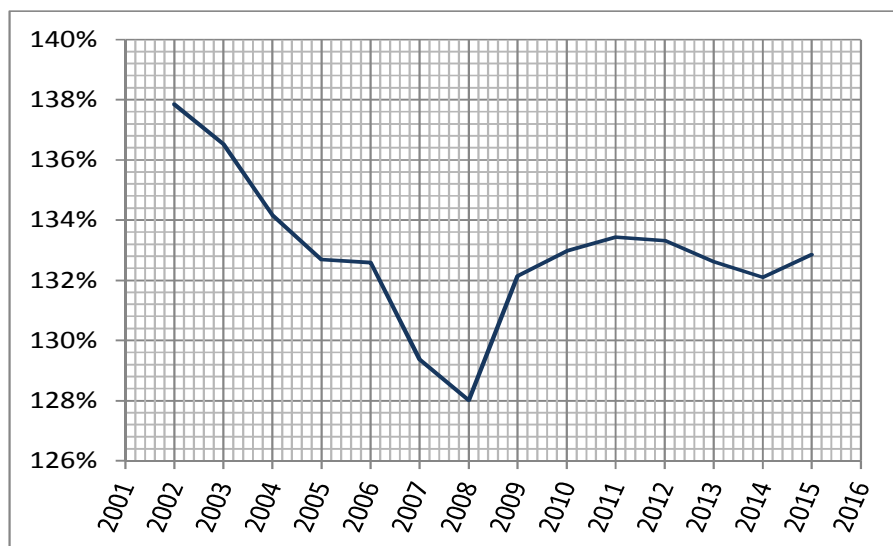
Рис. 3.95. Числові характеристики обсягів торговельних операцій країн ЄС за 2002-2015 рр.: а) експорт; б) імпорт

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Для встановлення наявності σ -конвергенції дослідимо зміну коефіцієнта варіації в динаміці. Для наочності зобразимо цей процес графічно (рис. 3.96).



а)



б)

Рис. 3.96. σ -конвергенція відносно обсягів торговельних операцій між країнами ЄС а) експорт; б) імпорт

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

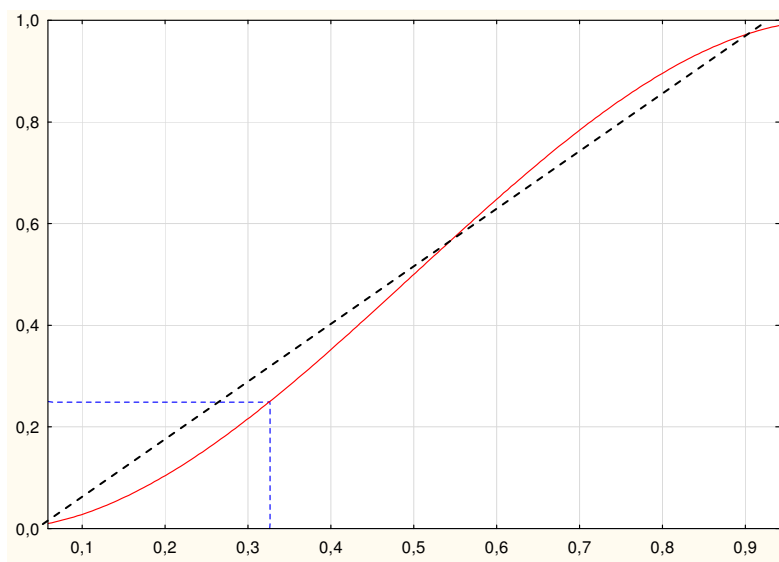
На основі коефіцієнта варіації можна простежити за зміною показників експорту та імпорту для країн ЄС.

На першому графіку (рис. 3.96а) чітко видно, що коефіцієнт варіації в динаміці скорочується, і лише в останні декілька років його значення зростає порівняно з попередніми. Проте, загалом протягом досліджуваних 14 років з 2002 р. по 2015 р. значення коефіцієнта варіації зменшилось з 149% до 146%, а це підтверджує наявність σ -конвергенції рівнів обсягів експорту між країнами ЄС.

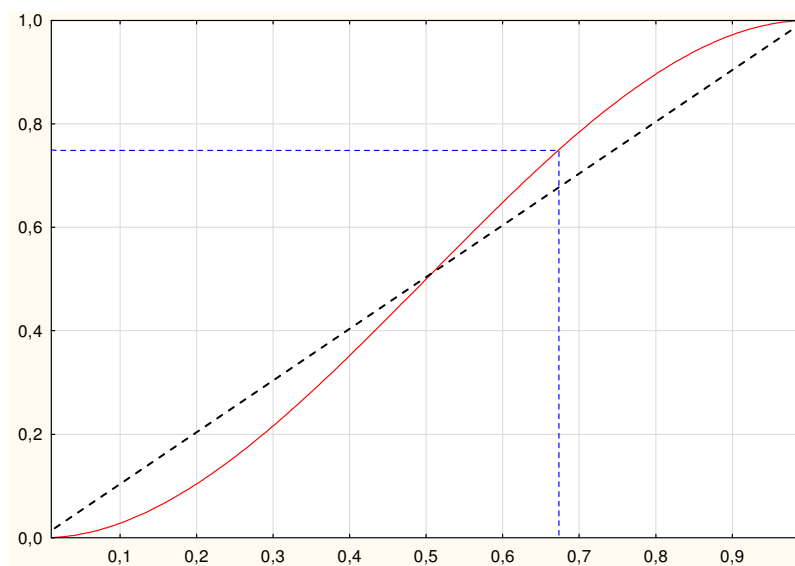
Аналогічна ситуація спостерігається і для імпортних операцій. Як видно за даними графіка (рис. 3.96б) коефіцієнт варіації до 2008 р. стрімко зменшувався, а потім почав зростати відносно попередніх кількох років. Однак для цілого досліджуваного періоду коефіцієнт варіації зменшився з 138% до 133%. Різниця між відсотками навіть більша ніж для експортних операцій. А невелике зростання з 2008 р. свідчить про те, що наслідки світової фінансової кризи виявилися важчими для бідніших країн, тому різниця між коефіцієнтами варіації скоротилася.

Дослідження σ -конвергенції було б не повним без використання показників економічної нерівності (коефіцієнта Джині, індекса Тейла).

Використаємо індекс Джині для порівняння розподілу ознаки (обсягів експорту та імпорту) між країнами, тобто оцінимо середнє відхилення обсягів експорту та імпорту кожної країни від всіх решти країн. Індекс Джині розраховується за допомогою побудови кривої Лоренца і є відношенням площі між кривою Лоренца та лінією абсолютної рівності до площі трикутника, що лежить під лінією рівності. Як видно з рис. 3.97, середнє відхилення обсягів експорту та імпорту кожної країни від всіх решти країн незначне.



а)



б)

Рис. 3.97. Крива Лоренца для обсягів торговельних операцій країн ЄС за 2015 р.: а) експорт; б) імпорт

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Коефіцієнт Джині можна розрахувати аналітично, використовуючи формулу [93]:

$$Gini = \frac{1}{n(n-1)\mu} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |y_i - y_j|, \quad (3.9)$$

де n – кількість країн; μ – середній дохід у розподілі; y_i , y_j – окремі показники кожної країни.

На основі аналітичних розрахунків отримали наступні результати (табл. 3.5, 3.6).

Таблиця 3.5

Індекс Джині для обсягів експорту країн ЄС за 2002–2015 рр.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Бельгія	0,066	0,065	0,065	0,065	0,063	0,063	0,062	0,063	0,061	0,061	0,060	0,060	0,060	0,058
Болгарія	0,035	0,035	0,035	0,035	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
Чехія	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,033	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,034
Данія	0,034	0,034	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
Німеччина	0,205	0,210	0,213	0,210	0,212	0,218	0,215	0,215	0,215	0,214	0,213	0,210	0,215	0,219
Естонія	0,036	0,036	0,036	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
Ірландія	0,038	0,036	0,035	0,034	0,033	0,032	0,032	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,031	0,032
Греція	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
Іспанія	0,046	0,046	0,045	0,044	0,044	0,043	0,043	0,044	0,044	0,044	0,045	0,045	0,045	0,045
Франція	0,101	0,100	0,096	0,090	0,084	0,082	0,081	0,082	0,079	0,076	0,076	0,074	0,073	0,072
Хорватія	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
Італія	0,076	0,074	0,073	0,071	0,071	0,072	0,071	0,069	0,067	0,066	0,067	0,066	0,066	0,065
Кіпр	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
Латвія	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
Литва	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,034	0,034	0,034	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
Люксембург	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Угорщина	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,031	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
Мальта	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,037	0,037
Нідерланди	0,073	0,074	0,074	0,078	0,078	0,080	0,084	0,085	0,088	0,086	0,089	0,087	0,086	0,083
Австрія	0,037	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,033
Польща	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,034	0,034	0,034	0,034	0,035	0,036	0,037	0,037
Португалія	0,033	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032
Румунія	0,034	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,031	0,031	0,031
Словенія	0,034	0,034	0,034	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
Словаччина	0,034	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
Фінляндія	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,031	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
Швеція	0,037	0,037	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,033	0,034	0,034	0,034	0,033	0,033	0,033
Великобританія	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,031	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031

Індекс Джині для обсягів імпорту країн ЄС за 2002-2015 рр.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Бельгія	0,061	0,059	0,059	0,059	0,057	0,057	0,057	0,058	0,057	0,058	0,058	0,059	0,058	0,056
Болгарія	0,034	0,034	0,034	0,034	0,033	0,033	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,033
Чехія	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033
Данія	0,032	0,031	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Німеччина	0,158	0,163	0,159	0,157	0,160	0,159	0,160	0,167	0,169	0,172	0,167	0,170	0,170	0,171
Естонія	0,035	0,035	0,035	0,035	0,034	0,034	0,035	0,035	0,035	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Ірландія	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,031	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030
Греція	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,030	0,030	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
Іспанія	0,053	0,054	0,055	0,055	0,055	0,054	0,052	0,050	0,050	0,049	0,048	0,048	0,048	0,049
Франція	0,100	0,100	0,097	0,094	0,087	0,086	0,087	0,093	0,088	0,089	0,089	0,089	0,086	0,084
Хорватія	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Італія	0,074	0,073	0,072	0,070	0,071	0,069	0,067	0,067	0,069	0,068	0,064	0,062	0,060	0,060
Кіпр	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,035	0,035	0,035	0,035	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
Латвія	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,034	0,035	0,035	0,035	0,035	0,034	0,034	0,034	0,034
Литва	0,034	0,034	0,034	0,034	0,033	0,033	0,033	0,034	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,033
Люксембург	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
Угорщина	0,031	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030
Мальта	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036
Нідерланди	0,066	0,066	0,065	0,067	0,067	0,066	0,069	0,071	0,073	0,072	0,076	0,076	0,074	0,074
Австрія	0,036	0,036	0,036	0,035	0,034	0,033	0,033	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
Польща	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,033	0,035	0,035	0,036	0,036	0,036	0,036	0,037	0,037
Португалія	0,031	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Румунія	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Словенія	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,033
Словаччина	0,033	0,032	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Фінляндія	0,031	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,031
Швеція	0,034	0,034	0,034	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032
Великобританія	0,112	0,100	0,097	0,097	0,101	0,087	0,079	0,084	0,085	0,083	0,092	0,085	0,088	0,093

Коефіцієнт Джині приймає значення від 0 до 1. Значення індекса Джині достатньо малі, тобто нерівність у розподілі не значна. Проте недоліком індекса Джині є те, що він обчислюється розбиттям вибірки на інтервали і значення його залежить від того, яким чином оброблені вихідні дані. Тому поряд із коефіцієнтом Джині доцільно використовувати інші показники нерівності.

Використаємо індекси Тейла. Вони відносяться до більш загального класу «показників загальної ентропії». Перший індекс Тейла (Т-міра Тейла) обчислюється за формулою [93]:

$$T = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \ln\left(\frac{\mu}{y_i}\right), \quad (3.10)$$

де n – кількість одиниць у структурі товарів; μ – середній дохід у розподілі; y_i – окремий показник.

Другий індекс Тейла (L -міра Тейла) [93]:

$$T = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{\mu} \ln\left(\frac{y_i}{\mu}\right). \quad (3.11)$$

Розраховані дані занесені до табл. 3.7, 3.8.

Таблиця 3.7

Індекси Тейла для обсягів експорту країн ЄС за 2002-2015 рр.

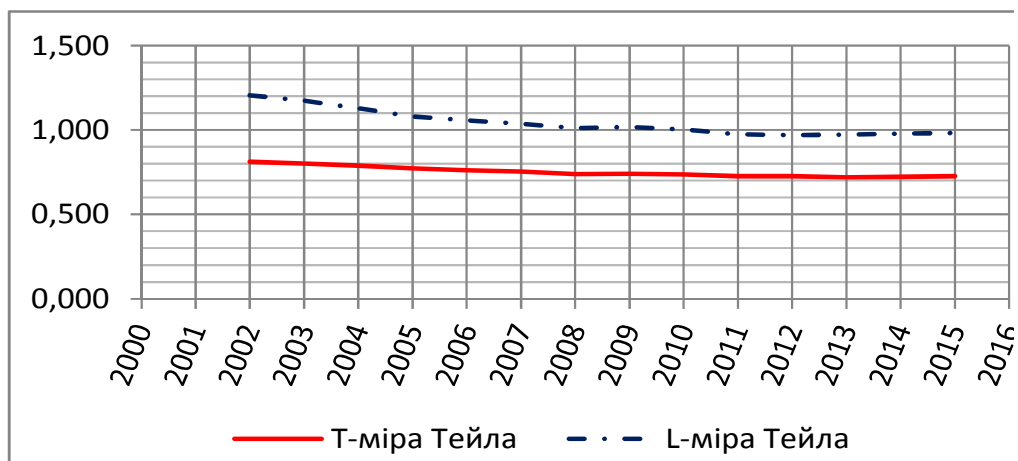
Рік	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Т-міра Тейла	0,813	0,802	0,790	0,772	0,763	0,754	0,740	0,740	0,737	0,727	0,726	0,721	0,722	0,726
L-міра Тейла	1,205	1,174	1,128	1,080	1,057	1,038	1,012	1,017	1,004	0,975	0,970	0,971	0,979	0,983

Таблиця 3.8

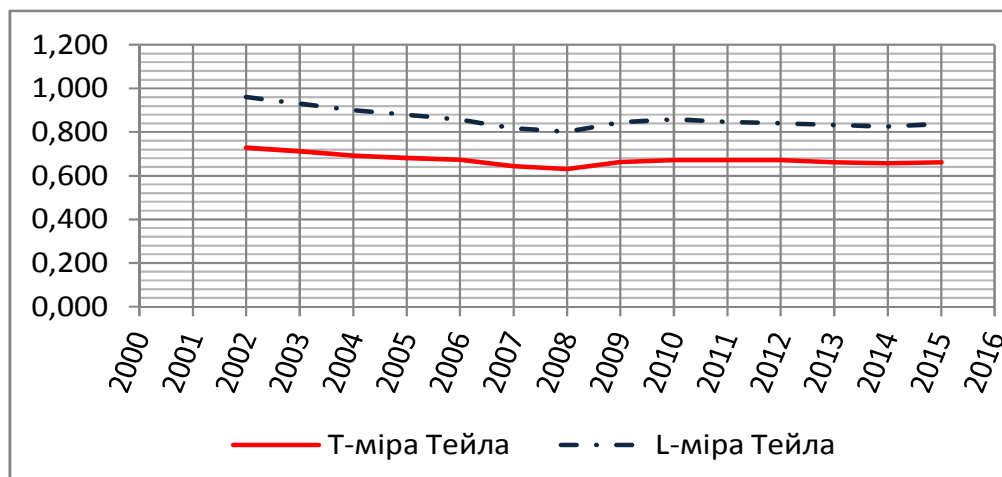
Індекси Тейла для обсягів імпорту країн ЄС за 2002-2015 рр.

Рік	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Т-міра Тейла	0,729	0,712	0,693	0,681	0,673	0,644	0,632	0,663	0,672	0,671	0,671	0,661	0,656	0,662
L-міра Тейла	0,960	0,930	0,901	0,880	0,856	0,818	0,802	0,845	0,859	0,847	0,841	0,833	0,827	0,838

Зобразимо графічно індекси Тейла в динаміці для обсягів експорту та імпорту у товарних групах країн ЄС за 2002–2015 рр. (рис. 3.98).



а)



б)

Рис. 3.98. Індекси Тейла для обсягів торговельних операцій країн ЄС за 2002-2015 рр.: а) експорт; б) імпорт

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Чим нижчі значення даних індексів, тим нижчий рівень нерівності розподілу. Враховуючи, що T -міра Тейла приймає значення з інтервалу $(0; \ln \mu)$, а L -міра Тейла – з інтервалу $(0; +\infty)$, можна підтвердити результати, отримані за допомогою індекса Джині, тобто спостерігаємо досить низький рівень нерівності рівнів торгівлі між країнами ЄС. Крім того, так як значення L -міри Тейла більше за значення T -міри Тейла, доходимо висновку про те, що переважний вплив на нерівність рівнів торгівлі чинять бідніші країни.

Як правило країни демонструють більш швидку конвергенцію рівня експорту у порівнянні із конвергенцією рівня імпорту. Проте, на основі результатів проведених розрахунків конвергенції рівня торгівлі існує наздоганяючий ефект між біднішими і багатшими країнами ЄС. Тобто різниця між біднішими і багатшими країнам ЄС у сфері торгівлі зменшується за показниками експортних та імпортних операцій протягом останніх 14 років. Однак, оцінивши швидкість конвергенції та час подолання половини відстані під час зближення рівнів країн, встановили, що конвергентні зв'язки між країнами ЄС надзвичайно слабкі.

Крім того, ми оцінили σ -конвергенцію рівнів торгівлі країн ЄС і вона теж виявилася наявною. Використовуючи коефіцієнт Джині та індекс Тейла, була проведена оцінка нерівності рівнів торгівлі країн ЄС. Було встановлено, що існує незначна нерівність між країнами і виявлено, що переважний вплив на нерівність рівнів торгівлі чинять бідніші території.

Можна стверджувати про можливість застосування дослідження конвергенції для оцінювання рівня міжнародної торгівлі. Для цього доцільно використовувати комплексний підхід, який полягатиме у розрахунку статистичних коефіцієнтів для з'ясування існування σ -конвергенції, індексів нерівності для визначення причин виникнення нерівності рівнів зовнішньої торгівлі країн та побудови регресійних моделей для виявлення β -конвергенції рівнів торгівлі. Користуючись запропонованим інструментарієм оцінки конвергенції, матимемо змогу з системних позицій проаналізувати конвергентно-дивергентні тенденції розвитку міжнародної торгівлі.

РОЗДІЛ 4

НОВІТНІЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ

4.1. Моделювання оцінок міжнародної торгівлі на основі нейронних мереж

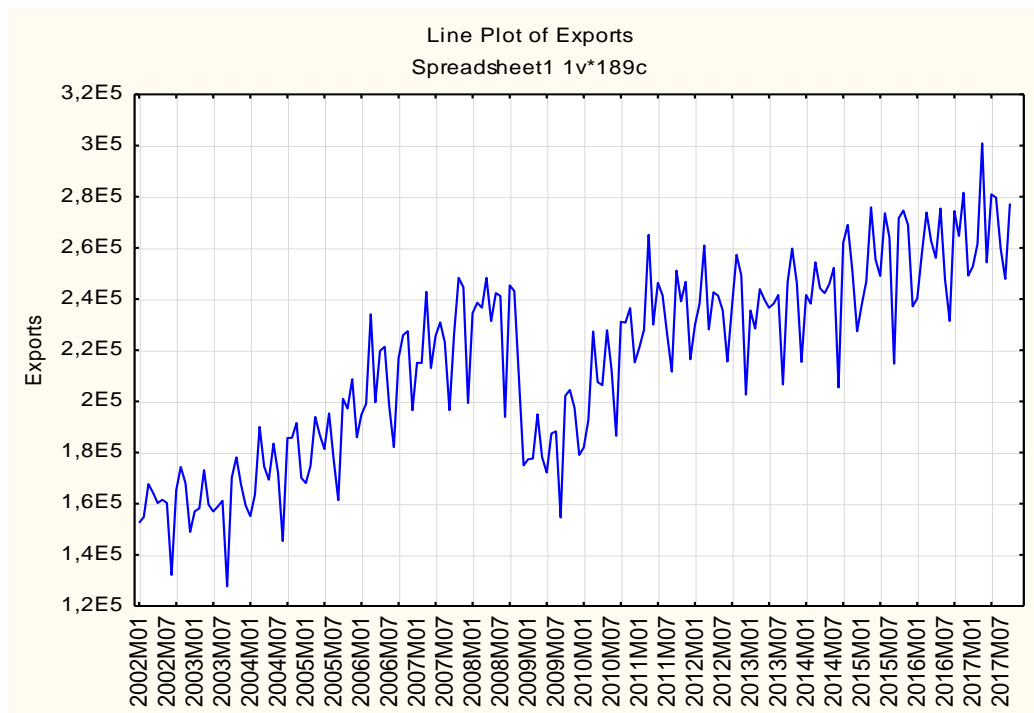
Сьогодні, коли стрімко розвиваються інтеграційні процеси, серед різних методів оцінювання та вимірювання показників міжнародної торгівлі важливе місце відводиться побудові прогнозних моделей. Вибір напрямку стратегічного планування та розробка сценаріїв розвитку торговельних відносин зумовлюють необхідність ефективного прогнозування основних показників міжнародної торгівлі.

За стрімкого розвитку комп'ютерних інформаційних технологій традиційні математичні методи замінюють більш сучасні методики моделювання економічних процесів. Однією з таких є нейромережні технології. Великою перевагою застосування нейронних мереж над традиційними методами при прогнозуванні економічних явищ є можливість якісно та швидко опрацьовувати великі масиви даних, а також виявляти і відтворювати доволі складні залежності всередині елементів мережі. Це зумовило вибір нейромережних технологій для прогнозування обсягу імпорту товарів країн ЄС [94].

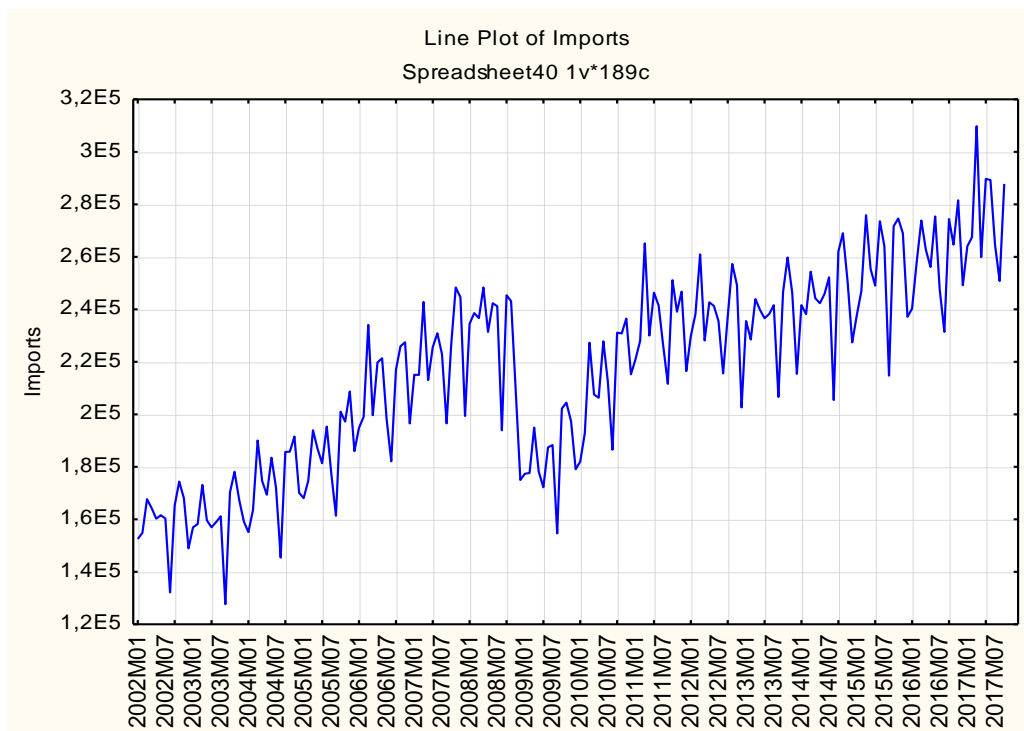
Для моделювання використано статистичні дані Eurostat [74] про обсяги експорту й імпорту товарів (млн. євро) країн ЄС за кожен місяць із січня 2002 р. по вересень 2017 р. (див. дод. Е).

Розглянемо спочатку тенденції динаміки обсягів експорту й імпорту товарів країн ЄС протягом досліджуваного періоду (рис. 4.1). За даними графіків можна визначити, що впродовж певного проміжку часу обсяги експорту й

імпорту товарів країн ЄС зростають, простежується зростаючий лінійний тренд і певна періодичність.



a)

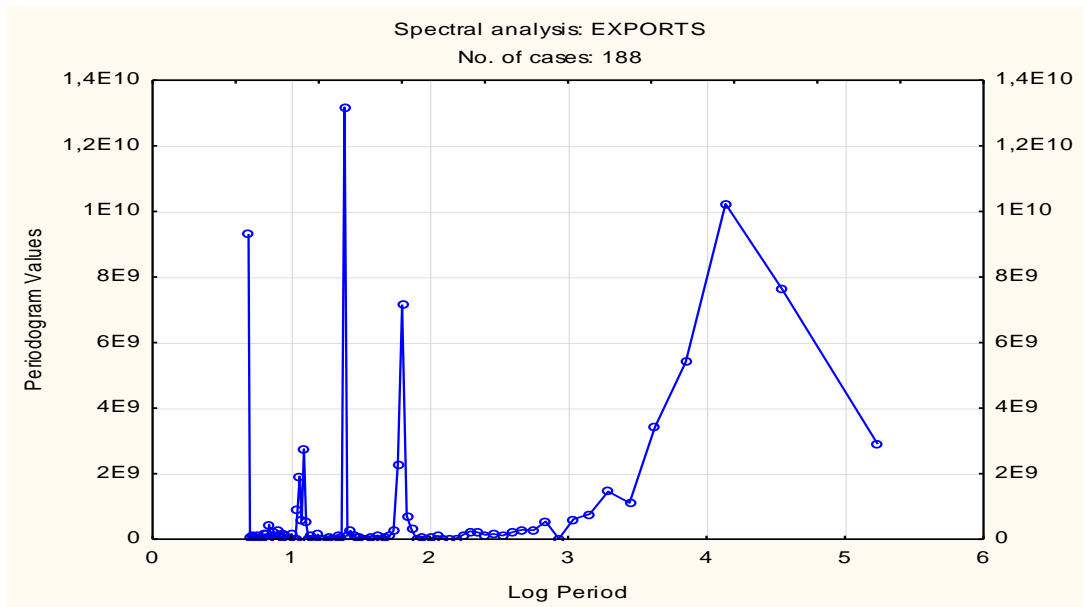


б)

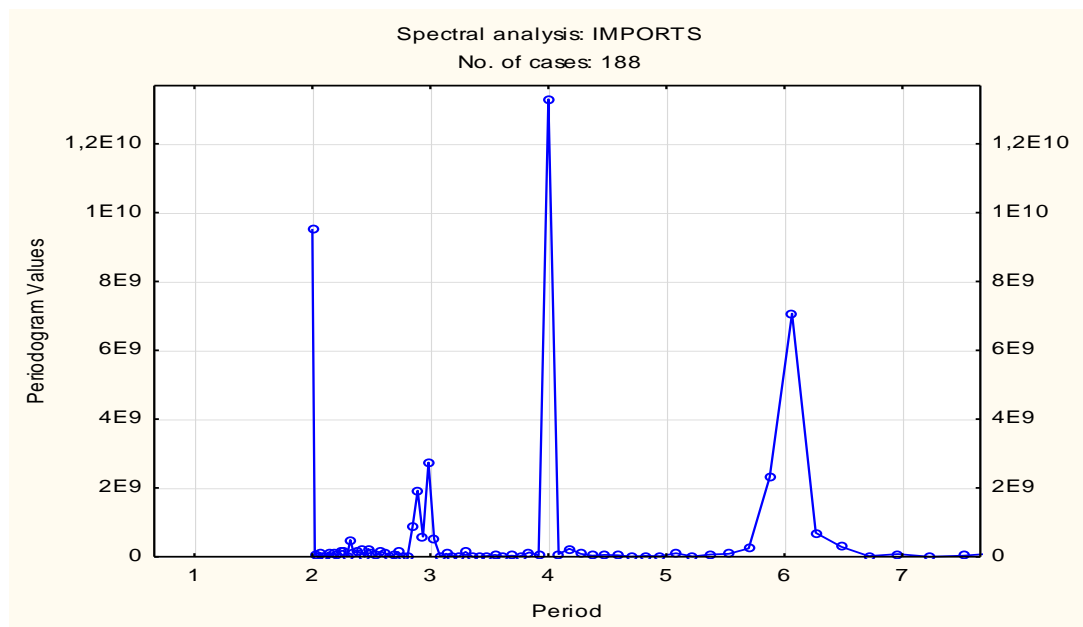
Рис. 4.1. Лінійний графік торговельних операцій товарів країн ЄС (січень 2002 р.–вересень 2017 р.): а) експорту; б) імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Як зазначено в одній із наукових праць [95], зважаючи на характер перебігу міжнародної торгівлі, дослідження цього процесу можна провести із використанням теорії часових рядів. Для визначення періодичності часового ряду застосуємо модуль Time series analysis/Forecasting пакета STATISTICA 10 та спектральний аналіз Фур'є (рис. 4.2).



a)



б)

**Рис. 4.2. Періодограма спектрального аналізу Фур'є обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС (січень 2002 р.–вересень 2017 р.):
а) експорту; б) імпорту**

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

За даними рис. 4.2 можна визначити, що досліджувані часові ряди мають періодичність 4. Це значення використаємо при налаштуванні нейронної мережі.

Для побудови нейромережної прогнозувальної моделі застосуємо модуль Statistics/Neural networks пакету STATISTICA 10. Адекватність моделі досліджуватимемо за допомогою крос-перевірки. Для тренування нейронної мережі застосуємо дані з січня 2002 р. по грудень 2016 р., а перевірку виконаємо для значень обсягів торговельних операцій перших дев'яти місяців 2017 року. Отже, на основі результатів аналізу (рис. 4.3) отримано 5 нейронних мереж для обсягів експорту (рис. 4.3а) й імпорту (рис. 4.3б) відповідно.

Summary of active networks (Spreadsheet1)											
Include cases: 1:180											
Index	Net. name	Training perf.	Test perf.	Validation perf.	Training error	Test error	Validation error	Training algorithm	Error function	Hidden activation	Output activation
1	MLP 12-3-	0,95793	0,93983	0,94933	3793938	4272555	5881714	BFGS 23	SOS	Exponential	TanH
2	MLP 12-8-	0,95593	0,93780	0,94577	3985197	4500609	6012793	BFGS 28	SOS	TanH	TanH
3	MLP 12-2-	0,96220	0,94302	0,94987	3374287	3975964	4964340	BFGS 71	SOS	Exponential	Identity
4	MLP 12-6-	0,96194	0,93976	0,94576	3407395	4314396	5860264	BFGS 28	SOS	Exponential	Logistic
5	MLP 12-6-	0,95614	0,93702	0,95171	3977033	4545968	4989017	BFGS 15	SOS	Exponential	TanH

а)

Summary of active networks (Spreadsheet40)											
Include cases: 1:180											
Index	Net. name	Training perf.	Test perf.	Validation perf.	Training error	Test error	Validation error	Training algorithm	Error function	Hidden activation	Output activation
1	MLP 12-8-	0,96412	0,94595		3191796	4474819		BFGS 31	SOS	Logistic	Identity
2	MLP 12-6-	0,97236	0,94552		2387025	4487423		BFGS 42	SOS	TanH	Identity
3	MLP 12-2-	0,97026	0,94444		2588845	4675245		BFGS 66	SOS	Logistic	Identity
4	MLP 12-5-	0,96182	0,94518		3417916	4565633		BFGS 28	SOS	Logistic	Identity
5	MLP 12-7-	0,96702	0,94539		2910582	4491271		BFGS 38	SOS	Logistic	Identity

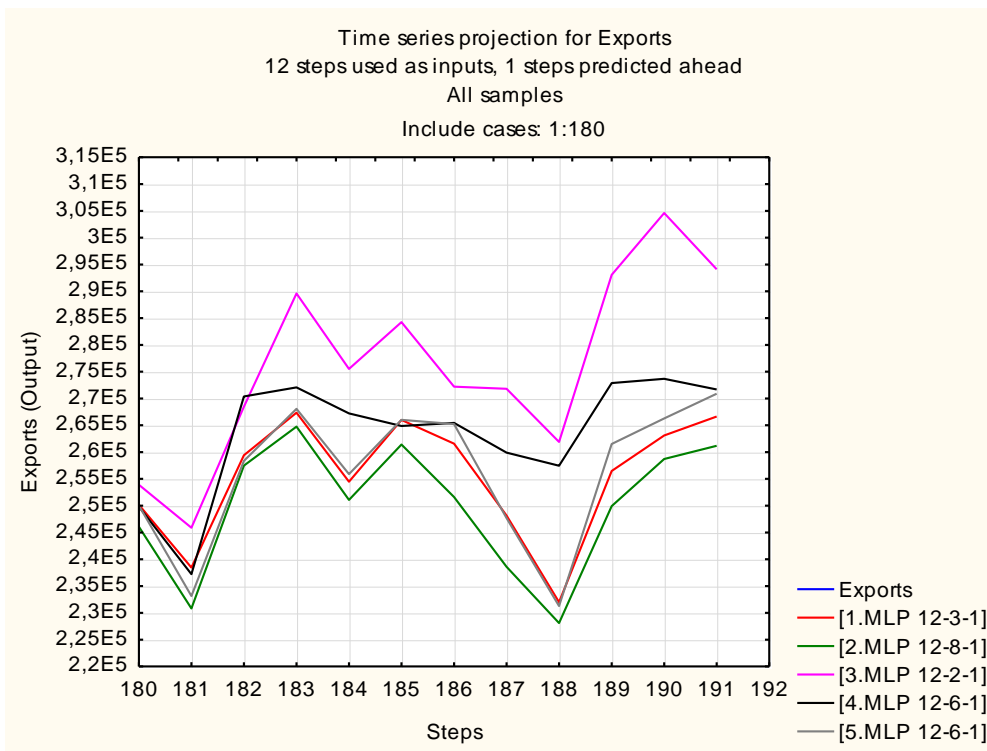
б)

Рис. 4.3. Результати моделювання обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС: а) експорту; б) імпорту

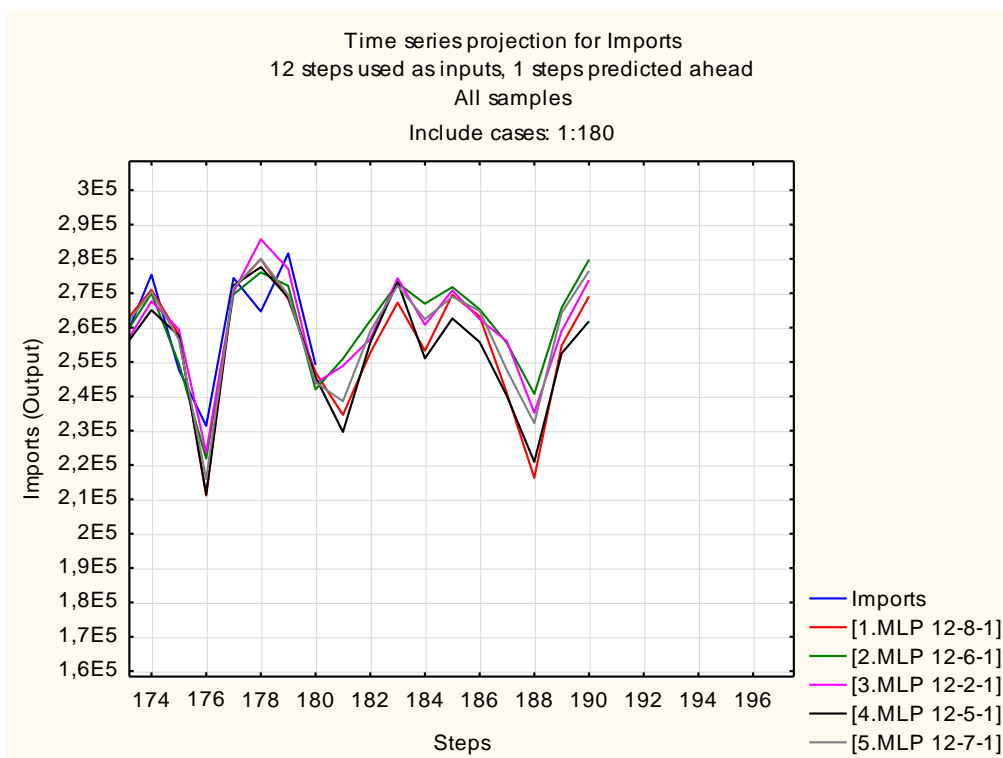
Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Далі обиремо серед п'яти нейронних мереж для обсягів експорту й імпорту по одній, що найбільш оптимально описують прогнозує ряди. Цей вибір здійснимо на основі графіків прогнозних значень моделей (рис. 4.4).

За даними графіків (рис. 4.4) зроблено висновок, що найбільш оптимальний ряд для обсягів експорту, прогнозований моделлю MLP 12-2-1 та для обсягів імпорту – моделлю MLP 12-6-1. Візуальне підтвердження вибору обраних моделей зображено на графіках проєкції часових рядів (рис. 4.5).



a)

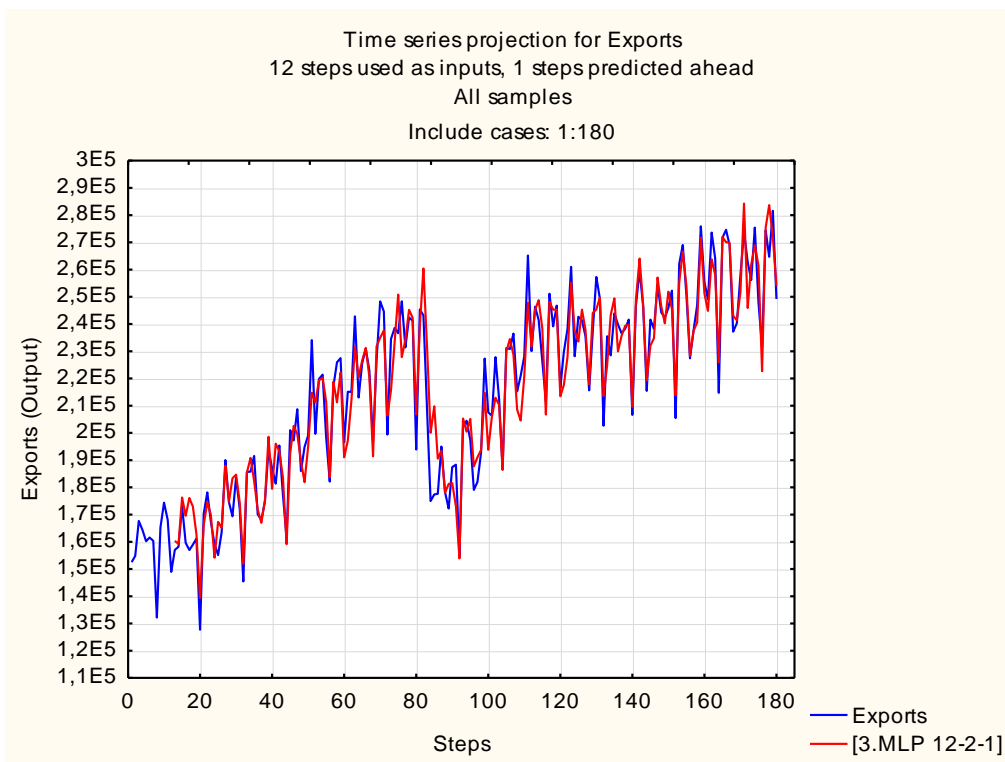


б)

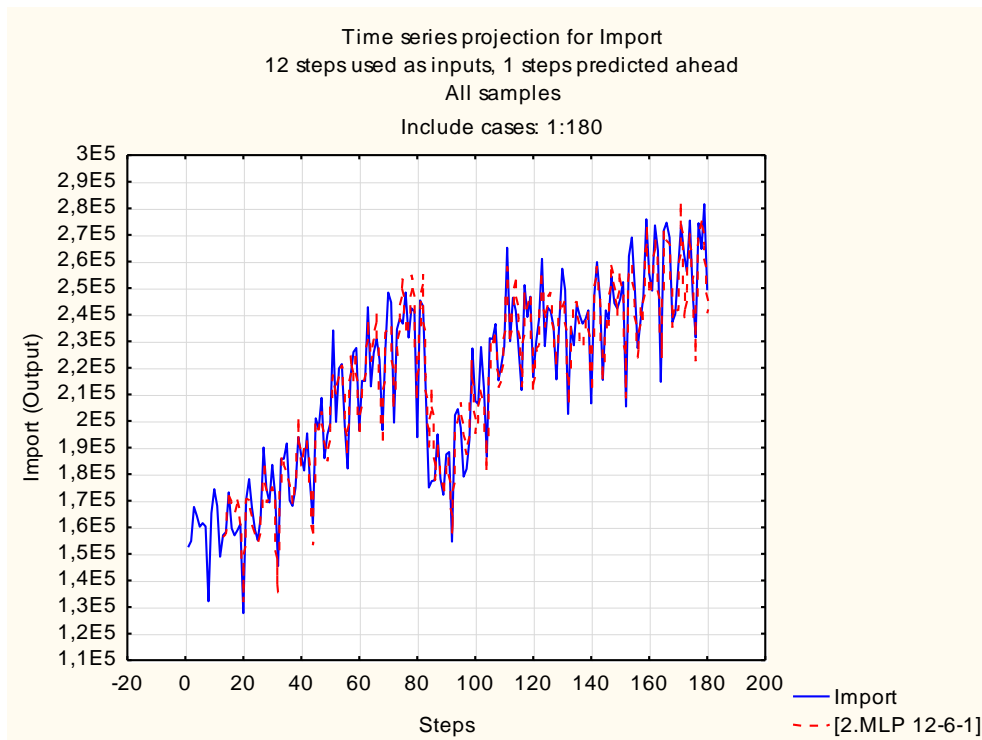
**Рис. 4.4. Графік прогностичних значень неймережних моделей:
а) експорту; б) імпорту**

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Так, побудована мережа (див. рис. 4.5) оптимально відображає реальні статистичні дані.



a)



б)

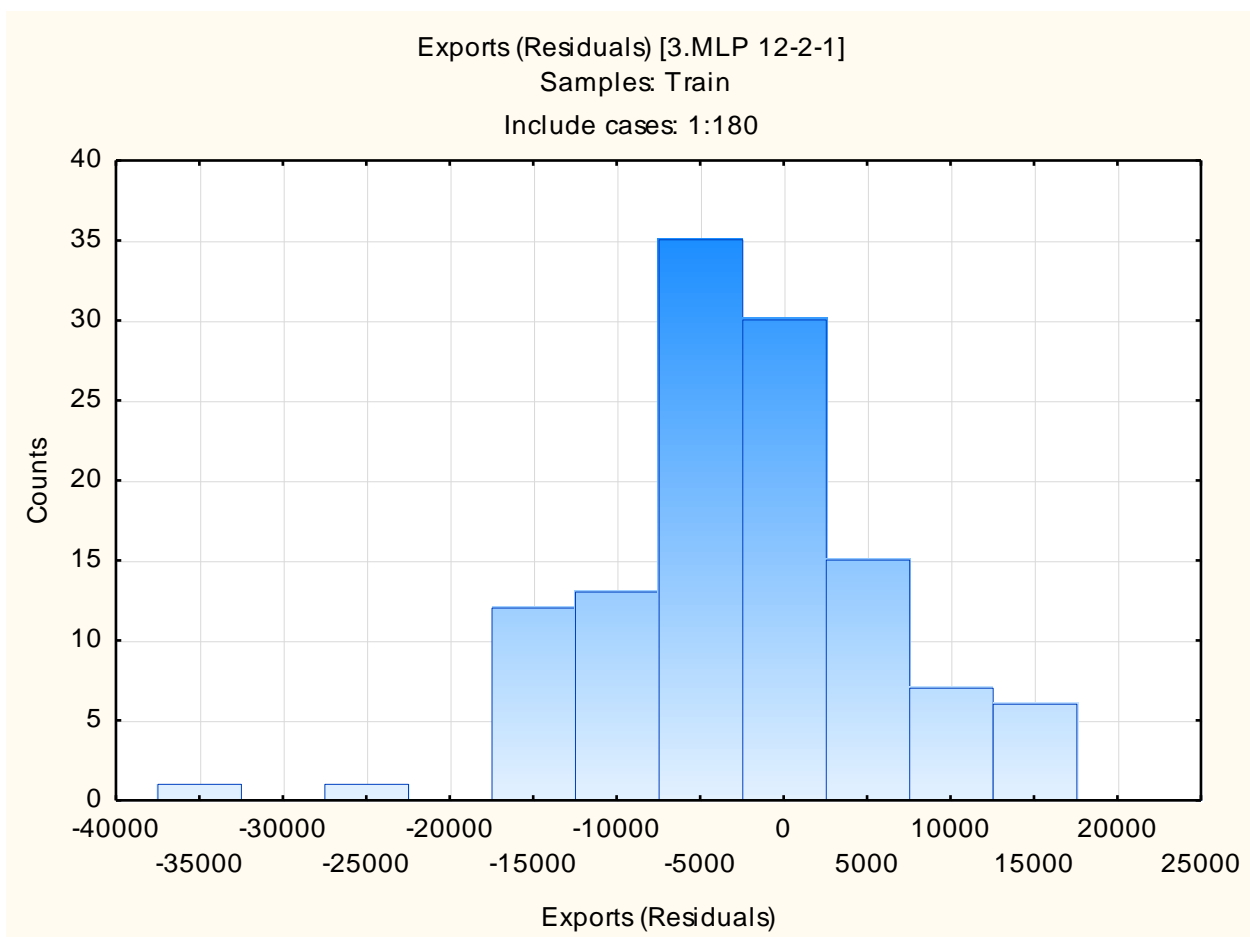
Рис. 4.5. Проекція часового ряду: а) обсягів експорту; б) обсягів імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

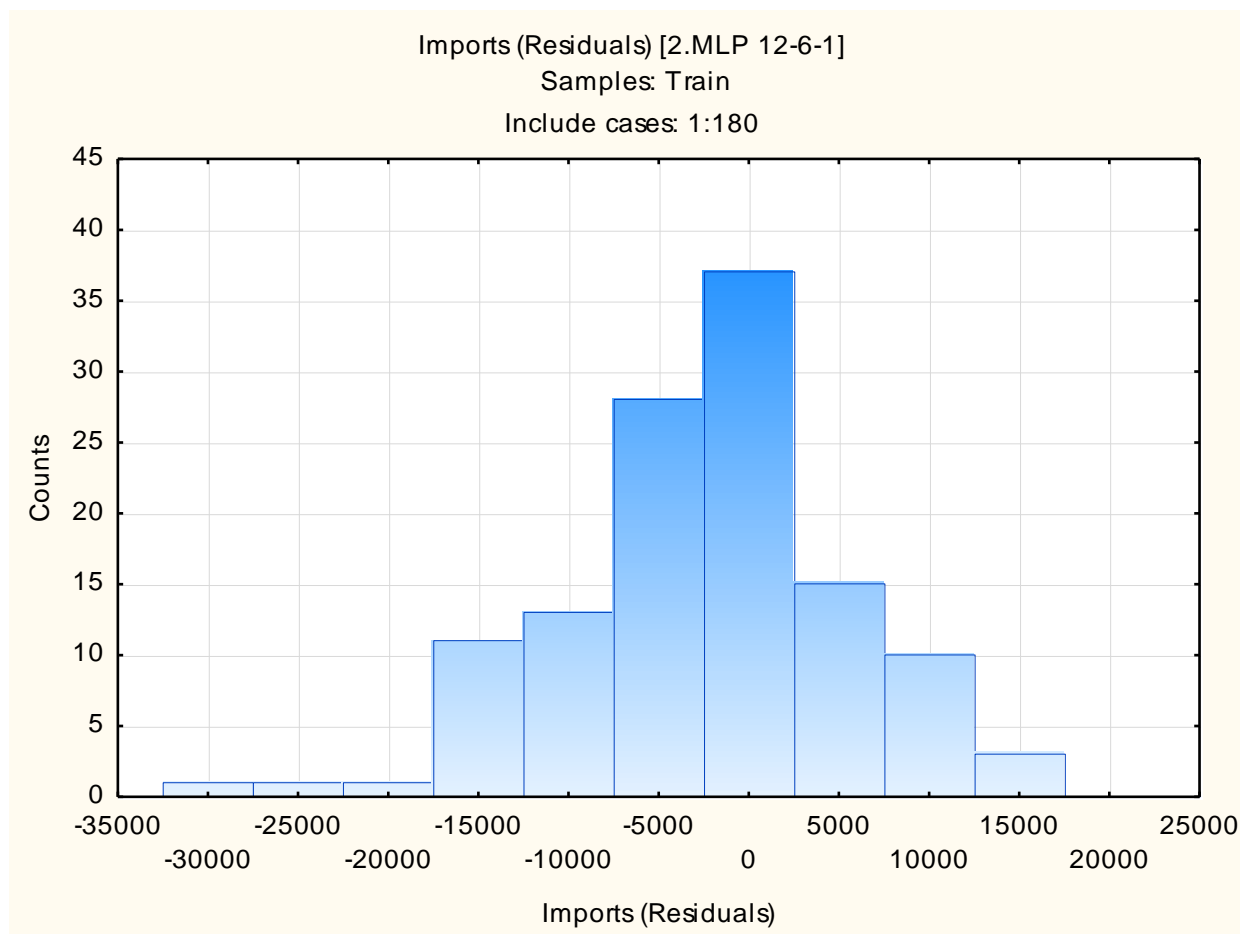
Для підтвердження правильності отриманих при моделюванні результатів необхідно здійснити перевірку адекватності моделей. Відповідно перевірку також можна виконати на основі аналізу залишків моделей. У нашому разі залишки моделей є різницею між фактичними значеннями обсягів експорту й імпорту товарів країн ЄС та значеннями, обчисленими за допомогою побудованих нейромережних моделей. Якщо моделі адекватні, то ряди залишків моделей матимуть нормальний розподіл.

Інколи достатньо здійснити лише графічний аналіз залишків. Для цього потрібно побудувати гістограму залишків моделей (рис. 4.6) та нормальний імовірнісний графік залишків для наших моделей (рис. 4.7).

Дані рис. 4.6 підтверджують, що залишки двох прогностичних моделей розподілені за нормальним законом розподілу.



a)



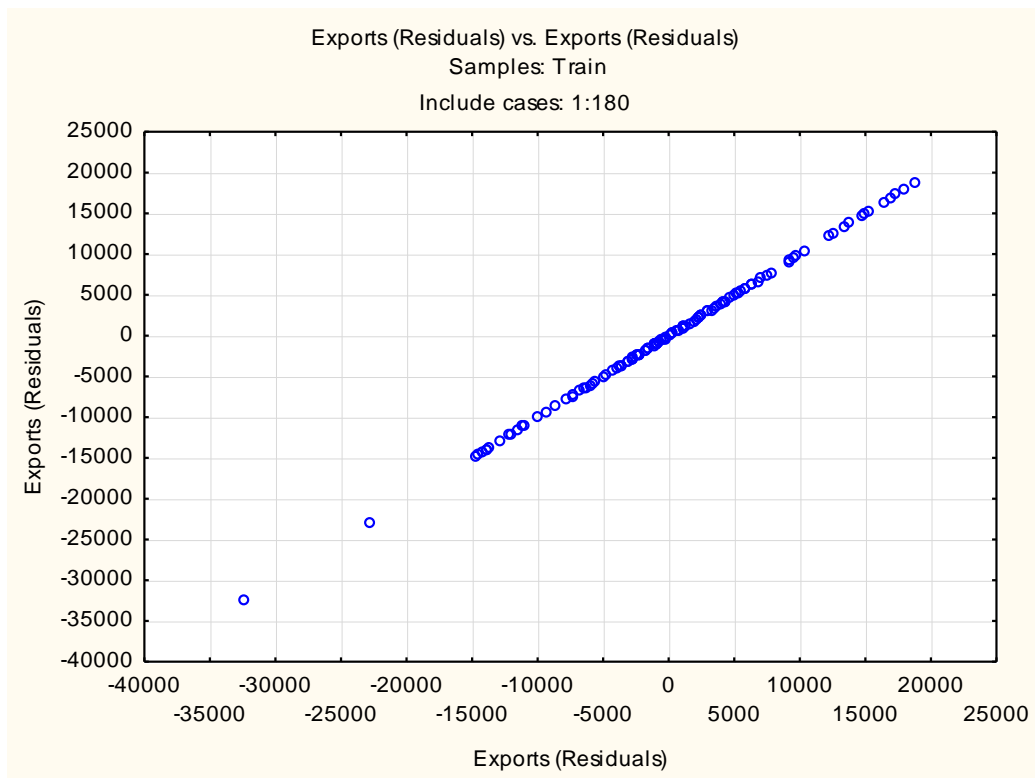
б)

Рис. 4.6. Гістограма залишків прогнозних моделей: *а)* обсягів експорту; *б)* обсягів імпорту

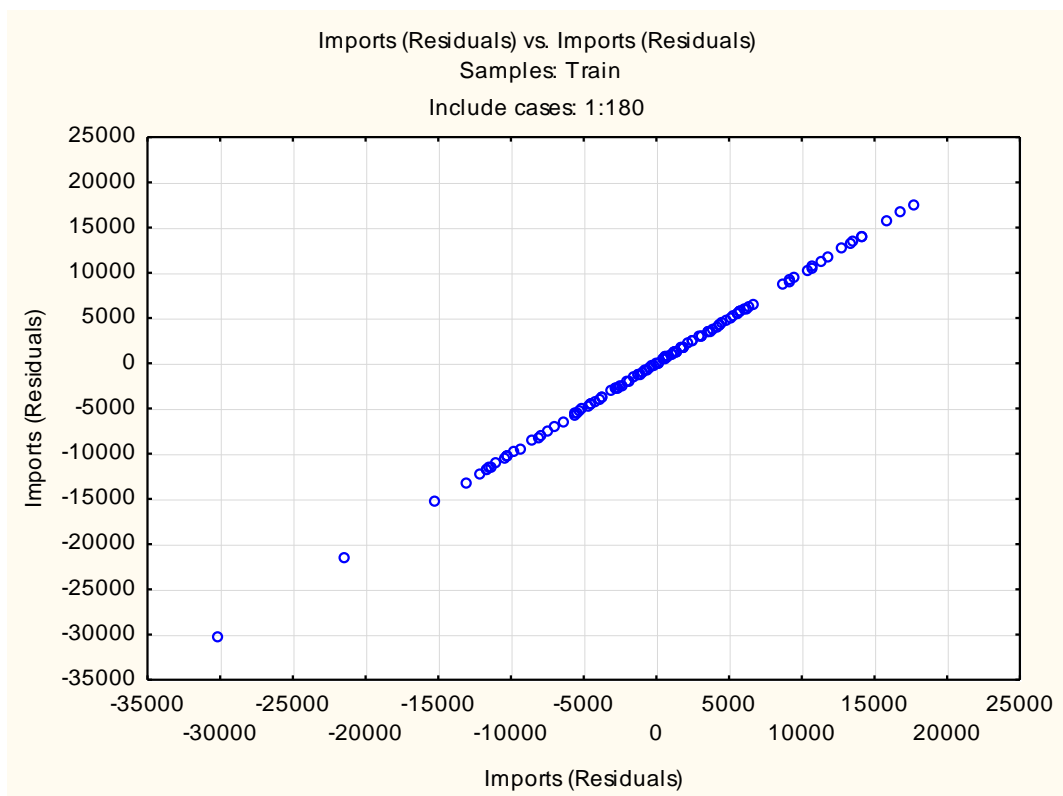
Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Крім того, відомо, що за більшого наближення розподілу до нормального значення залишків формують пряму лінію. За даними рис. 4.7 можна візуально визначити, що ряд залишків моделі нормально розподілений. На основі проведеного графічного аналізу залишків моделі можна стверджувати про достатню адекватність побудованої моделі.

Оскільки точки на графіках (рис. 4.7) розміщені у вигляді лінійної залежності, тому нормальні ймовірнісні графіки залишків прогнозних моделей припускають, що дані розподілені нормально.



a)



б)

Рис. 4.7. Нормальний імовірнісний графік залишків прогнозних моделей: а) обсягів експорту; б) обсягів імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Крім графічного підтвердження адекватності моделі, проведемо крос-перевірку. Для цього розглянемо таблицю із реальними статистичними даними та прогнозними (рис. 4.8), а також відобразимо у таблиці дані про похибку прогнозних значень.

Оскільки крос-перевірку виконуємо для останніх дев'яти значень із таблиці, тобто для січня-вересня 2017 р., розрахуємо середнє значення похибки для цих значень (рис. 4.9). Отже, прогнозна модель має похибку 5,7%, що відповідає нормі.

Case name	Time series projection for Exports (Spreadsheet 12 steps used as inputs, 1 steps predicted ahead) All samples Include cases: 1:180		
	Exports Target	Exports(Output) MLP 12-2-1	Error =Abs(v1-v2)/v1
2016M01	240272,9	241380,8	0,00461094302
2016M02	257944,6	251662,1	0,0243559934
2016M03	273865,6	284250,1	0,0379183844
2016M04	262760,0	245878,1	0,0642485508
2016M05	256143,3	261826,9	0,0221890816
2016M06	275397,3	268940,9	0,0234440719
2016M07	247753,4	261455,1	0,0553036425
2016M08	231407,7	222650,1	0,037845057
2016M09	274422,9	275322,8	0,00327938855
2016M10	264672,2	283670,0	0,0717786263
2016M11	281577,0	271847,1	0,0345548745
2016M12	249168,5	253903,6	0,019003721
2017M01	264 064,7	245884,4	0,0688479758
2017M02	267 468,2	268473,5	0,00375875593
2017M03	309 808,8	289596,8	0,065240365
2017M04	259 891,4	275517,4	0,0601251297
2017M05	289 697,7	284248,1	0,0188114546
2017M06	289 295,5	272198,7	0,0590981859
2017M07	264 632,7	271800,5	0,0270858025
2017M08	250 799,8	261885,5	0,0442015634
2017M09	287 812,6	293073,0	0,0182773267

a)

Case name	Imports Target	Imports(Output) MLP 12-6-1	Error =Abs(v1-v2)/v1
	2016M01	240272,9	248715,7
2016M02	257944,6	251660,9	0,0243607304
2016M03	273865,6	282639,7	0,0320380569
2016M04	262760,0	248962,0	0,0525118922
2016M05	256143,3	257529,1	0,00541036126
2016M06	275397,3	269940,5	0,0198143707
2016M07	247753,4	249568,0	0,00732406007
2016M08	231407,7	221887,0	0,0411426076
2016M09	274422,9	269703,615	0,017197125
2016M10	264672,2	276075,4	0,0430841565
2016M11	281577,0	272147,5	0,0334882148
2016M12	249168,5	242016,5	0,0287033457
2017M01	264064,7	250948,6	0,0496699521
2017M02	267468,2	262045,2	0,0202752533
2017M03	309808,8	272933,1	0,119027429
2017M04	259891,4	266960,0	0,0271981636
2017M05	289697,7	271785,7	0,0618300287
2017M06	289295,5	265325,2	0,0828573234
2017M07	264632,7	255483,9	0,0345715813
2017M08	250799,8	240695,1	0,0402899692
2017M09	287812,6	265721,5	0,0767552398

б)

Рис. 4.8. Таблица значений реальных данных, прогнозных та значения похибки: а) объема экспорту; б) объема импорту

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

	Time series proje 12 steps used as All samples Include cases: 1:
	1 Error =Abs(v1-v2)/v1
MEAN case 181-189	0,0406051733

а)

Case name	Time series 12 step All samples Include
	1 Error
MEAN case 181-189	0,057

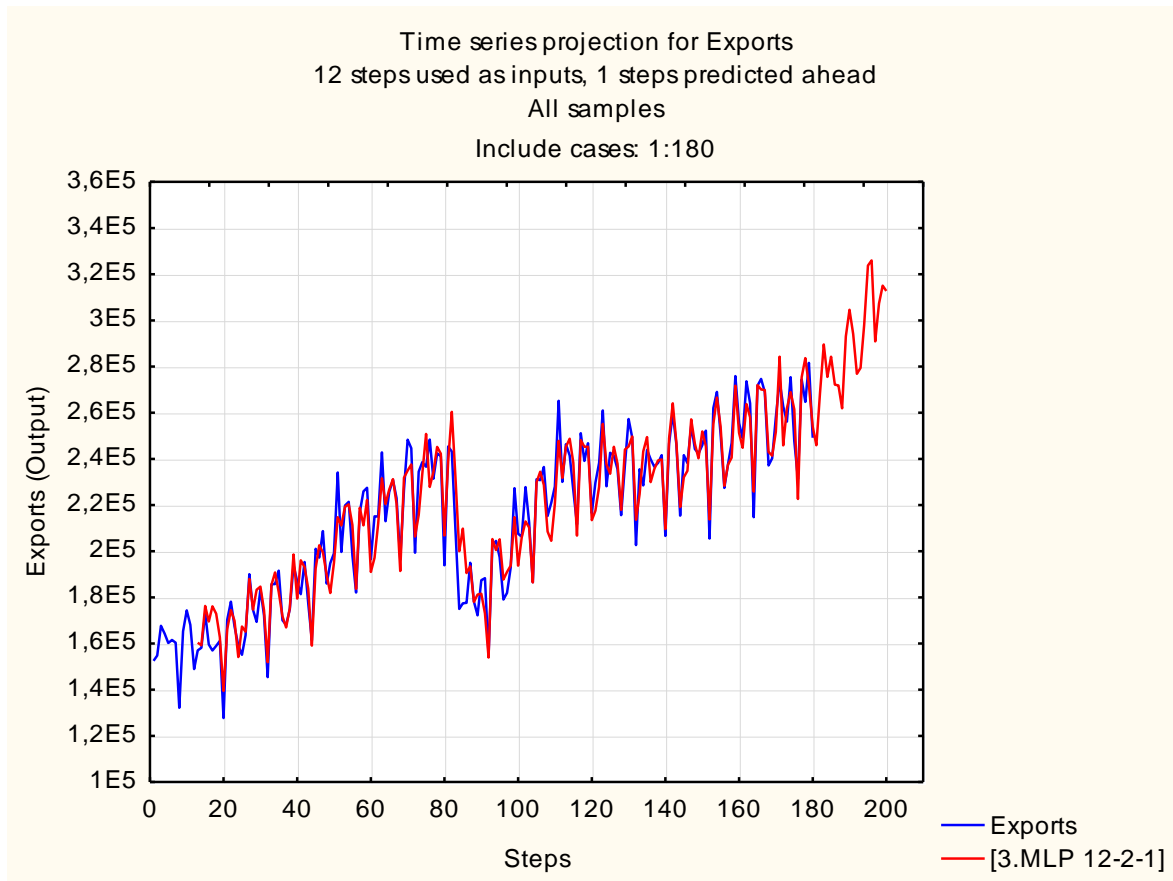
б)

Рис. 4.9. Середнє значення похибки прогнозної моделі: а) обсягів експорту; б) обсягів імпорту

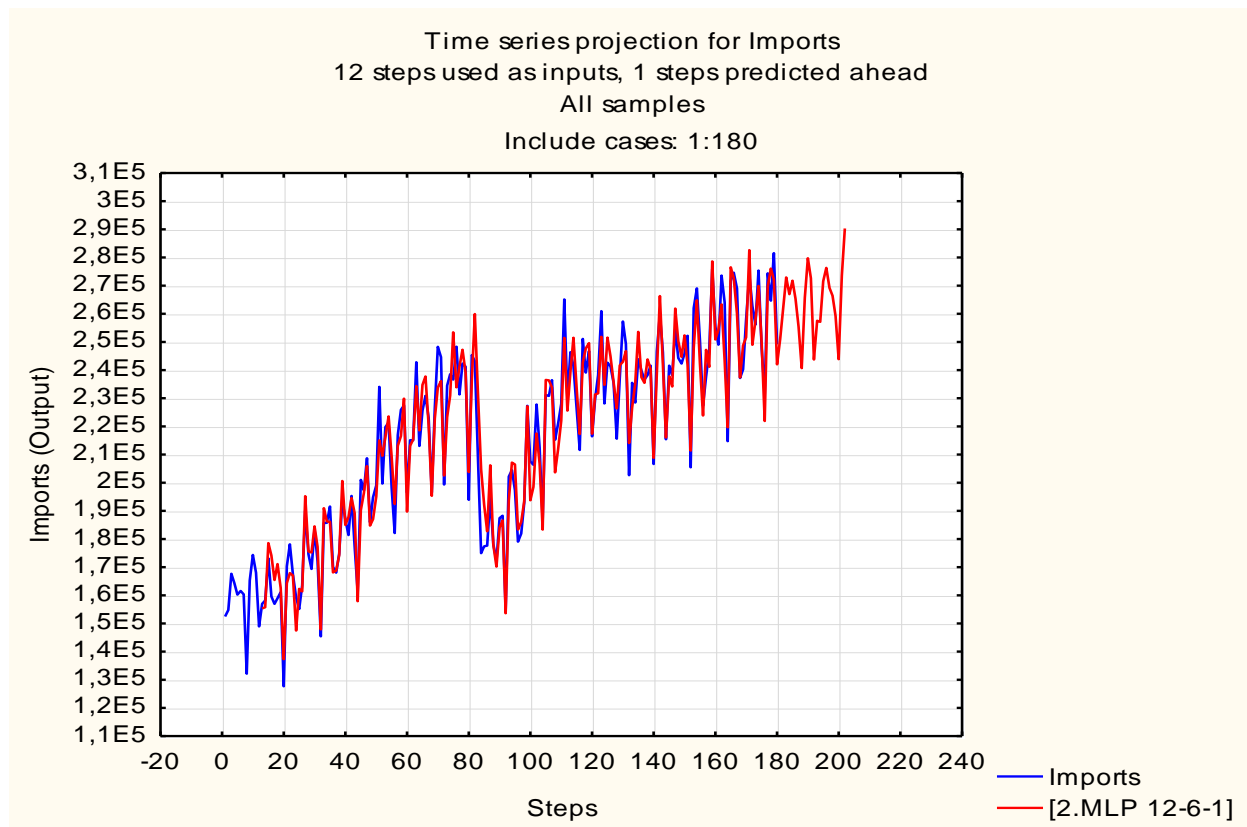
Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Після перевірки побудованої нейромережної моделі на адекватність можна використовувати її як інструмент прогнозування обсягів експорту й імпорту країн на майбутні періоди.

Розрахуємо прогнозні значення для обсягів експорту й імпорту товарів країн ЄС на період із жовтня 2017 р. до грудня 2018 р. Одержані дані відобразимо графічно (рис. 4.10) і подамо в таблиці (рис. 4.11).



а)



б)

Рис. 4.10. Графік прогностичних значень обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС (жовтень 2017 р.–грудень 2018 р.): а) обсягів експорту; б) обсягів імпорту

Джерело: побудовано автором засобами STATISTICA 10.

Таким чином, на основі статистичних даних обсягів імпорту товарів країн ЄС за попередні періоди, застосувавши нейромережні технології, отримано прогностичні значення цього показника торгівлі на майбутнє.

Отже, на основі проведеного дослідження доходимо висновку, що для результативного оцінювання і прогнозування показників міжнародної торгівлі можна застосовувати теорію часових рядів і нейромережні технології. Принцип роботи нейромережних технологій полягає у вмінні навчатися на певних прикладах. Більше того, нейронна мережа здатна змінювати свою поведінку залежно від змін зовнішніх факторів та, врахувавши приховані закономірності великої множини даних.

Отже, за допомогою побудованої таким чином прогнозної моделі отримано передбачені значення обсягів експорту й імпорту товарів країн ЄС на майбутні періоди.

Таким чином, отриману засобами пакета STATISTICA 10 модуля Neural networks прогнозу модель динаміки часового ряду можна використовувати як інструмент прогнозування основних тенденцій зміни обсягів експортних й імпортних потоків країн.

Case name	Time series projection for Export: 12 steps used as inputs, 1 steps All samples Include cases: 1:180	
	Exports Target	Exports(Output) MLP 12-2-1
2017M03	309 808,8	289596,8
2017M04	259 891,4	275517,4
2017M05	289 697,7	284248,1
2017M06	289 295,5	272198,7
2017M07	264 632,7	271800,5
2017M08	250 799,8	261885,5
2017M09	287 812,6	293073,0
2017M10		304604,2
2017M11		294109,6
2017M12		276839,7
2018M01		279405,1
2018M02		297996,9
2018M03		323721,6
2018M04		325980,6
2018M05		290912,7
2018M06		307296,4
2018M07		315055,2
2018M08		312742,0
2018M09		352650,7
2018M10		292823,2
2018M11		319283,9
2018M12		326807,3

a)

Case name	Imports Target	Imports(Output) MLP 12-6-1
	Time series projection for Imports (Sprea 12 steps used as inputs, 1 steps predict All samples Include cases: 1:180)	
2017M06	289 295,5	265325,2
2017M07	264 632,7	255483,9
2017M08	250 799,8	240695,1
2017M09	287 812,6	265721,5
2017M10		279756,6
2017M11		272639,3
2017M12		243759,4
2018M01		257532,3
2018M02		257115,5
2018M03		271606,6
2018M04		276350,6
2018M05		269210,0
2018M06		266434,1
2018M07		259207,7
2018M08		243849,9
2018M09		273544,9
2018M10		290302,5
2018M11		266227,9
2018M12		252352,4

б)

Рис. 4.11. Прогнозні значення обсягів торговельних операцій товарів країн ЄС (жовтень 2017 р.–грудень 2018 р.): а) обсягів експорту; б) обсягів імпорту

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Використовуючи нейромережні технології, аналогічні моделі можна побудувати для дослідження динаміки інших показників міжнародної торгівлі.

4.2. Удосконалення показникової бази оцінювання міжнародної торгівлі

Міжнародна торгівля характеризується динамічними та структурними змінами, що певним чином відображені у статистичних даних основних показників торгівлі. Таким чином, фундаментом для оцінювання міжнародної

торгівлі є статистичне дослідження, що базується на розрахунку абсолютних, відносних та середніх показників ряду певних статистичних даних.

До основних показників торгівлі, відображених у статистичних таблицях, належать такі:

- експорт – сукупна вартість обсягів експорту країни;
- імпорт – сукупна вартість обсягів імпорту країни.

І за допомогою них отримано інші показники:

- зовнішньоторговельний оборот – сума вартісних обсягів експорту та імпорту країни;
- торговельне сальдо – різниця вартісних обсягів експорту й імпорту країни за певний період;
- зовнішньоторговельний обіг – сума вартісних обсягів експорту та імпорту країни за певний період;
- генеральна (загальна) торгівля – сума вартісних обсягів експорту, імпорту та транзитних товарів, перевезених через територію країни, тобто зовнішньоторговельне «навантаження» на країну;
- індекс чистої торгівлі – відображає за кожним видом продукції рівень перевищення експорту над імпортом (за позитивного значення показника) або рівень перевищення імпорту над експортом (за від'ємного його значення);
- експортна та імпортна квота;
- зовнішньоторговельна квота;
- обсяг експорту, імпорту, зовнішньоторговельного обігу на душу населення і т. ін.

Використовуючи математичний інструментарій для отримання числових характеристик, можна оцінити зовнішню торгівлю будь-якої країни, а також порівняти відповідні показники різних країн. Оцінювання рівня розвитку зовнішньої торгівлі кожної країни дає змогу провести компаративний аналіз та оцінити її конкурентоспроможність на світовому ринку [95; 96]. Маючи ряд статистичних даних лише за двома основними показниками експортно-

імпортних операцій та використовуючи аналітичний апарат математичної статистики, визначимо основні числові характеристики для статистичного розподілу обсягів експорту (табл. 4.1) та імпорту (табл. 4.2) кожної країни. Для аналізу використані дані обсягів експортних та імпортних операцій 28 країн Європейського Союзу за 2002–2015 рр. [74].

Таблиця 4.1

Числові характеристики обсягів експорту країн ЄС протягом 2002–2015 рр.

Країна	Середня арифметична, млн. дол.	Середнє арифметичне відхилення, млн. дол.	Середнє квадратичне відхилення, млн. дол.	Розмах варіації, млн. дол.	Коеф. варіації, V	Коеф. осциляції, V _R	Відносне лінійне відхилення, V _d
1	2	3	4	5	6	7	8
Бельгія	301967,07	40557,63	47777,09	133596	16%	44%	13%
Болгарія	14702,50	5194,36	6136,37	17098	42%	116%	35%
Чехія	91710,36	27748,21	33256,23	102116	36%	111%	30%
Данія	73801,93	7550,07	9093,33	27065	12%	37%	10%
Німеччина	926385,07	149526,20	177708,70	547048	19%	59%	16%
Естонія	8470,43	2634,49	3203,00	8878	38%	105%	31%
Ірландія	89340,00	4305,29	6905,83	28483	8%	32%	5%
Греція	19992,36	4995,07	5940,29	16572	30%	83%	25%
Іспанія	190206,21	34417,64	41492,28	122523	22%	64%	18%
Франція	399988,93	32699,93	38333,17	109421	10%	27%	8%
Хорватія	8424,00	1563,43	1913,34	6483	23%	77%	19%
Італія	341480,79	44637,93	51605,49	149265	15%	44%	13%
Кіпр	1081,71	272,29	362,10	1227	33%	113%	25%
Латвія	6860,14	2742,00	3257,15	8566	47%	125%	40%
Литва	15074,21	5898,93	6908,15	19008	46%	126%	39%
Люксембург	14755,79	1494,50	2041,04	7536	14%	51%	10%
Угорщина	65611,29	14993,82	17601,78	52431	27%	80%	23%
Мальта	2405,07	340,81	430,01	1382	18%	57%	14%
Нідерланди	402936,57	79856,86	94295,06	253234	23%	63%	20%
Австрія	113575,36	15725,16	18400,86	54557	16%	48%	14%
Польща	109031,07	35961,50	43574,24	135172	40%	124%	33%
Португалія	37887,64	6462,07	7816,96	22460	21%	59%	17%
Румунія	33838,71	11620,10	13765,85	39934	41%	118%	34%
Словенія	20432,71	5030,04	5963,03	17860	29%	87%	25%
Словаччина	43819,00	15449,86	18386,75	52765	42%	120%	35%
Фінляндія	54766,93	5020,07	6422,02	20625	12%	38%	9%
Швеція	114601,64	14082,89	16416,65	48124	14%	42%	12%
Великобританія	333207,43	41982,92	50045,18	160059	15%	48%	13%

**Числові характеристики обсягів імпорту країн ЄС протягом 2002–
2015 рр.**

Країна	Середня арифметична, млн. дол.	Середнє арифметичнє відхилення, млн. дол.	Середнє квадратичнє відхилення, млн. дол.	Розмах варіації, млн. дол.	Коеф. варіації, V	Коеф. осциляції, V _R	Відносне лінійне відхилення, V _d
1	2	3	4	5	6	7	8
Бельгія	289162,00	42 487,29	50075,16	134520	17%	47%	15%
Болгарія	19128,14	5 770,98	6643,59	17998	35%	94%	30%
Чехія	86090,79	22 940,82	27210,19	83808	32%	97%	27%
Данія	65749,50	7 532,29	8706,51	26188	13%	40%	11%
Німеччина	753910,57	126 382,49	148892,54	427966	20%	57%	17%
Естонія	10191,43	2 697,80	3155,43	8996	31%	88%	26%
Ірландія	53787,71	5 466,90	6572,42	21574	12%	40%	10%
Греція	48664,00	5 424,29	7795,87	31470	16%	65%	11%
Іспанія	244903,86	30 789,04	37148,97	111501	15%	46%	13%
Франція	450663,79	54 832,39	63862,44	176713	14%	39%	12%
Хорватія	15993,14	1 942,55	2553,59	9489	16%	59%	12%
Італія	339968,86	40 557,18	46937,69	140202	14%	41%	12%
Кіпр	5347,14	800,29	1014,59	3660	19%	68%	15%
Латвія	9538,71	2 875,86	3339,50	9172	35%	96%	30%
Литва	17807,07	5 644,21	6682,13	18251	38%	102%	32%
Люксембург	19012,00	2 177,43	2716,98	8485	14%	45%	11%
Угорщина	64151,71	11 801,76	13976,13	43559	22%	68%	18%
Мальта	3840,50	775,64	906,23	2420	24%	63%	20%
Нідерланди	359576,93	70 379,93	82836,56	224944	23%	63%	20%
Австрія	116927,00	17 197,43	20163,97	57329	17%	49%	15%
Польща	120285,21	34 399,90	40377,48	116511	34%	97%	29%
Португалія	54446,93	5 874,23	7154,57	22469	13%	41%	11%
Румунія	44306,93	12 470,51	14676,46	44096	33%	100%	28%
Словенія	20813,57	4 622,49	5356,61	15214	26%	73%	22%
Словаччина	43975,29	14 121,39	16756,64	48774	38%	111%	32%
Фінляндія	51832,93	7 593,66	8982,29	26217	17%	51%	15%
Швеція	104578,36	17 825,59	20513,87	57178	20%	55%	17%
Великобританія	454459,71	54 623,43	66276,04	211112	15%	46%	12%

У табл. 4.1 та 4.2 розраховані як абсолютні (середня арифметична, середнє арифметичнє відхилення, середнє квадратичнє відхилення, розмах варіації), так і відносні (коефіцієнт варіації, коефіцієнт осциляції, відносне лінійне відхилення) показники оцінювання експорту та імпорту для кожної країни ЄС протягом 2002–2015 рр. Абсолютні показники мають велике значення при проведенні досліджень, оскільки вони є основою для статистичних розрахунків,

проте за їхньою допомогою не можливо порівняти обсяги експортних та імпорتنих операцій для різних країн. Оскільки обсяги експорту та імпорту в різних країнах (млн. дол.) значно відрізняються за абсолютними показниками (млн. дол.) можемо отримати хибні висновки. Однак використання відносних показників забезпечить можливість порівняння варіації експорту та імпорту для різних країн.

Найчастіше використовують лише коефіцієнт варіації. Вважається, коли його значення не перевищує 33%, сукупність є однорідною, а середня арифметична – це її типова характеристика. Згідно з розрахунками (див. табл. 4.1), за ці межі виходить чимало країн: Болгарія (40%), Чехія (35%), Естонія (36%), Латвія (46%), Литва (44%), Польща (39%), Румунія (39%), Словаччина (40%). Аналогічно на основі даних (див. табл. 4.2) про неоднорідність обсягів імпорту свідчать статистичні дані таких країн: Болгарія (35%), Латвія (35%), Литва (38%), Польща (34%), Словаччина (38%).

До характеристик форми розподілу належать також коефіцієнти асиметрії та ексцесу. Ці параметри відображають ступінь скошеності та рівень гостро- чи плосковершинності розподілу [97].

Використовуючи засоби програмного продукту STATISTICA 10, розраховано коефіцієнти асиметрії та ексцесу, а також їхні похибки (рис. 4.12 і 4.13).

Додатна величина коефіцієнта асиметрії свідчить, що найчастіше в ряді розподілу є значення ознаки, більші за середній рівень. І навпаки, коли коефіцієнт асиметрії від'ємний, то в ряді розподілу переважають значення менші, ніж середнє значення.

Для експорту додатними коефіцієнти асиметрії є лише для Болгарії, Ірландії, Іспанії, Латвії, Литви, Мальти, Португалії, Румунії, Фінляндії та Великобританії, імпорту – для Ірландії, Греції, Кіпру, Мальти.

Variable	Descriptive Statistics			
	Skewness	Std.Err. Skewness	Kurtosis	Std.Err. Kurtosis
Бельгія	-0,37	0,60	-1,32	1,15
Болгарія	0,04	0,60	-1,52	1,15
Чеська Республіка	-0,13	0,60	-1,19	1,15
Данія	-0,38	0,60	-1,23	1,15
Німеччина	-0,20	0,60	-1,22	1,15
Естонія	-0,08	0,60	-1,42	1,15
Ірландія	2,36	0,60	7,21	1,15
Греція	-0,11	0,60	-1,39	1,15
Іспанія	0,20	0,60	-1,37	1,15
Франція	-0,15	0,60	-1,49	1,15
Хорватія	-0,33	0,60	-0,65	1,15
Італія	-0,23	0,60	-1,51	1,15
Кіпр	-0,49	0,60	-0,17	1,15
Латвія	0,10	0,60	-1,54	1,15
Литва	0,13	0,60	-1,51	1,15
Люксембург	-0,21	0,60	0,17	1,15
Угорщина	-0,49	0,60	-1,15	1,15
Мальта	1,02	0,60	0,18	1,15
Нідерланди	-0,30	0,60	-1,38	1,15
Австрія	-0,36	0,60	-1,28	1,15
Польща	-0,02	0,60	-1,10	1,15
Португалія	0,13	0,60	-1,39	1,15
Румунія	0,12	0,60	-1,38	1,15
Словенія	-0,42	0,60	-1,14	1,15
Словаччина	-0,19	0,60	-1,42	1,15
Фінляндія	0,34	0,60	-0,55	1,15
Швеція	-0,61	0,60	-1,12	1,15
Об'єднане Королівстві	0,13	0,60	-0,99	1,15

Рис. 4.12. Коефіцієнти асиметрії та ексцесу, їхні похибки для обсягів експорту країн ЄС протягом 2002–2015 рр.

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Гостроверхість розподілу одиниць досліджуваної сукупності характерна лише для Ірландії, Люксембургу, Мальти (експорт) та Греції, Люксембургу (імпорт). Для всіх інших країн характерна плосковерхість розподілу. Це свідчить про неоднорідність досліджуваних сукупностей. Зауважимо, що ексцес ознак із нормальним розподілом здебільшого має величину, що перебуває в діапазоні від 2 до 4. Ні для експорту, ні для імпорту жодне значення коефіцієнта ексцесу не перебуває в межах цього діапазону, що свідчить про невідповідність досліджуваних даних нормальному закону розподілу. За нормального розподілу

значення ознаки зосереджується поблизу центру розподілу, а ті значення ознаки, які істотно відхиляються від середньої, рідко спостерігаються [97]. В нашому разі спостережні значення експортних та імпортних операцій країн ЄС протягом досліджуваного періоду істотно відхиляються від середньої.

Variable	Descriptive Statistics (2)			
	Skewness	Std.Err. Skewness	Kurtosis	Std.Err. Kurtosis
Бельгія	-0,47	0,60	-1,26	1,15
Болгарія	-0,39	0,60	-1,50	1,15
Чеська Республіка	-0,25	0,60	-1,21	1,15
Данія	-0,47	0,60	-1,19	1,15
Німеччина	-0,34	0,60	-1,36	1,15
Естонія	-0,30	0,60	-1,37	1,15
Ірландія	0,33	0,60	-0,79	1,15
Греція	0,26	0,60	1,08	1,15
Іспанія	-0,77	0,60	-0,68	1,15
Франція	-0,39	0,60	-1,37	1,15
Хорватія	-0,06	0,60	-0,02	1,15
Італія	-0,65	0,60	-1,08	1,15
Кіпр	0,01	0,60	-0,29	1,15
Латвія	-0,31	0,60	-1,42	1,15
Литва	-0,13	0,60	-1,52	1,15
Люксембург	-1,06	0,60	0,09	1,15
Угорщина	-0,51	0,60	-1,01	1,15
Мальта	0,47	0,60	-1,42	1,15
Нідерланди	-0,34	0,60	-1,37	1,15
Австрія	-0,32	0,60	-1,32	1,15
Польща	-0,31	0,60	-1,36	1,15
Португалія	-0,81	0,60	-0,54	1,15
Румунія	-0,60	0,60	-1,04	1,15
Словенія	-0,67	0,60	-1,11	1,15
Словацьчина	-0,31	0,60	-1,35	1,15
Фінляндія	-0,64	0,60	-1,08	1,15
Швеція	-0,49	0,60	-1,36	1,15
Об'єднане Королівство	-0,01	0,60	-1,08	1,15

Рис. 4.13. Коефіцієнти асиметрії та ексцесу, їхні похибки для обсягів імпорту країн ЄС протягом –2015 рр.

Джерело: отримано автором засобами STATISTICA 10.

Таким чином, доходимо висновку, що всі описові статистики достатньо не відображають характер процесу торгівлі.

Отже, використання абсолютних показників описової статистики при проведенні компаративного аналізу міжнародної торгівлі призводить до хибних

висновків, оскільки обсяги експортних та імпорتنих операцій (млн. дол.) для різних країн значно відрізняються. Проте за допомогою відносних показників можна порівняти варіацію даних, що характеризують торгівлю різних країн.

Окрім того, як інструмент при проведенні компаративного аналізу міжнародної торгівлі доцільно використовувати кластерний аналіз за відносними показниками описової статистики. Це дасть змогу згрупувати країни з подібною варіацією даних, що характеризують торгівлю. Враховуючи важливість визначення виду розподілу статистичних даних, доцільним також є розрахунок коефіцієнтів асиметрії та ексцесу.

4.3. Комплекс моделей для оцінювання міжнародної торгівлі

При моделюванні міжнародної торгівлі, як і при моделюванні будь-якого соціально-економічного процесу, важливим є вибір математичного методу вирішення задачі. Саме правильно проведені дослідження торгівлі із виявленням можливих закономірностей між показниками вплине на цей вибір. Отже, на першому кроці при оцінюванні міжнародної торгівлі потрібно здійснити пошук можливих прихованих правил та зв'язків між показниками міжнародної торгівлі.

Передумовою успішного прийняття рішень у сфері торгівлі є використання статистичних та економетричних методів дослідження і прогнозування подальшого розвитку цього процесу. В умовах міжнародної нестабільності використання лише статистичного аналізу є недостатнім. З огляду на це більш популярним є застосування математичного апарату економетричного аналізу, що дає змогу сформулювати інструментарій вимірювання і оцінювання міжнародної торгівлі.

Для оцінювання поточного стану, тенденцій і перспектив розвитку міжнародної торгівлі застосовують різні методи та підходи, які умовно можна поділити на дві групи – статистичний та економетричний аналіз (табл. 4.3).

Методи статистичного і економетричного аналізу для дослідження міжнародної торгівлі

Група	Метод	Сутність	Застосування до міжнародної торгівлі
1	2	3	4
Статистичний підхід	<i>Структурно-динамічний аналіз</i>	Аналіз товарної чи географічної структури міжнародної торгівлі (використання показника структурної еластичності, коефіцієнта зростання (спадання), коефіцієнта загальної структурної зміни, індексу середньорічних змін тощо).	Враховуючи динамічність, мінливість параметрів і структурних взаємозв'язків міжнародної торгівлі, доцільно структурно-динамічний аналіз торговельних груп використовувати у комплексі розробки інструментарію оцінювання міжнародної торгівлі.
Економетричний підхід	<i>Лінійні регресійні моделі бінарного вибору</i>	Виявлення взаємозв'язку між залежними і одночасно незалежними змінними, що загалом набувають всіх діючих значень.	Інструмент оцінювання міжнародної торгівлі країн за правильного вибору ідентифікаторів впливу на цей процес.
	<i>Кластерний аналіз</i>	Розбиття заданої вибірки об'єктів на групи (кластери) таким чином, щоб кожен кластер складався із подібних об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися.	Поділ країн на групи, які будуть характеризуватися однаковою інтенсивністю певного показника, дає змогу виявити лідерів та аутсайдерів щодо основних показників торгівлі.

1	2	3	4
	<p><i>Канонічний кореляційний аналіз</i></p>	<p>Дає змогу визначити вплив множини факторів не на один показник, що характеризує досліджуване явище, а відразу на декілька. Можна одночасно дослідити взаємозв'язки між показниками обох множин і визначити найтісніші з найбільшим коефіцієнтом кореляції та виокремити головні й другорядні фактори впливу.</p>	<p>Дає змогу виокремити головні та другорядні фактори впливу на торгівлю країни, а також визначити фактори, що мають слабкий вплив і ними можна знехтувати.</p>
	<p><i>Дисперсійний аналіз</i></p>	<p>Визначення та оцінювання певних факторів впливу на досліджувану випадкову величину. При розгляді невеликої чисельності вибіркових сукупностей даних можна одержати найбільш точні висновки.</p>	<p>Інструмент для дослідження міжнародної торгівлі країн з метою виявлення залежності основних характеристик торгівлі від різних факторів впливу.</p>
	<p><i>Факторний аналіз</i></p>	<p>Використовується для комплексного аналізу соціально-економічного процесу з метою пошуку і класифікації факторів, що впливають на це явище.</p>	<p>Корисний тим, що дає змогу згрупувати показники за напрямом впливу.</p>
	<p><i>Дискримінантний аналіз</i></p>	<p>Використовується для прийняття рішення про те, які змінні «дискримінують» певні групи даних.</p>	<p>Дає змогу інтерпретувати результати за значущістю обраних факторів.</p>

1	2	3	4
	<i>MARSpline-моделі</i>	<p>Дає змогу простір значень вхідних змінних розбити на області значень зі своїми рівняннями регресії або класифікаціями. Призначений для знаходження набору залежностей між коефіцієнтами та базисними функціями, які повністю відображають вихідні дані.</p>	<p>Дає змогу встановити взаємозалежності між основними показниками торгівлі та деякими характеристиками країн.</p>
	<i>ARIMA-моделі динаміки</i>	<p>Аналіз і прогнозування певного процесу (використовують статистичні методи, на основі яких обирають відповідну математичну модель, що виражає існуючі взаємозв'язки і закономірності досліджуваного процесу та застосовується як інструмент прогнозування).</p>	<p>Аналіз динаміки показника на кожному з часових інтервалів досліджуваного періоду; побудова моделі, що адекватно відображає динаміку показника у часі; прогнозування на основі отриманої моделі.</p>

Джерело: розроблено автором.

При дослідженні основних показників міжнародної торгівлі застосовано математичний апарат статистичних і економетричних методів. Основним інструментом за статистичного підходу до дослідження міжнародної торгівлі є структурно-динамічний аналіз, проведений із метою оцінювання змін у структурі торгівлі за певний проміжок часу. За основу взято методику Л. Дідова [73], за якою аналіз структурної динаміки здійснювався за показником структурної еластичності. За отриманими значеннями показника структурної еластичності можна зробити висновок, що структурно-динамічний процес на

прикладі товарних груп країн ЄС протягом певного періоду протікав у кількох режимах структурної динаміки. Причому для експортних та імпорتنих операцій ці режими не завжди збігаються. Отже, враховуючи динамічність, мінливість параметрів і структурних взаємозв'язків міжнародної торгівлі, структурно-динамічний аналіз торговельних груп як метод статистичного аналізу доцільно використовувати у комплексі розробки інструментарію оцінювання міжнародної торгівлі.

За економетричного підходу маємо значно більше методів, які можна застосувати для дослідження міжнародної торгівлі. В табл. 4.3 описані лише ті інструменти аналізу, що застосовані на практиці.

Використання лінійних регресійних моделей logit і probit дає змогу резюмувати, що перевага обсягів експорту над обсягами імпорту для країни не є показником високого розвитку. За результатами аналізу країна може мати високий рівень конкурентоздатності на світовій арені, високий інноваційний рівень, високий рівень соціального розвитку тощо, проте бути країною-імпортером.

Очевидно, що основні показники торгівлі взаємопов'язані з деякими економічними та географічними характеристиками країни. Для виявлення і класифікації факторів впливу на основні показники торгівлі (обсяги експорту та імпорту) використані такі методи економетричного аналізу, як канонічний кореляційний аналіз, дисперсійний аналіз, факторний аналіз, дискримінантний аналіз, багатовимірний адаптивний регресійний аналіз тощо.

За результатами проведеного канонічного кореляційного аналізу міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу виявлено існування доволі щільного зв'язку між показниками експортно-імпорتنих операцій країн ЄС та окремими їхніми географічними характеристиками, такими як площа країни і чисельність населення. Встановлено, що основний вплив на міжнародну торгівлю має чисельність населення країни і значно менший – розмір цієї країни. Виокремивши головні та другорядні фактори впливу на міжнародну торгівлю

країни, для здійснення подальших досліджень за методом канонічних кореляцій можна знехтувати таким фактором впливу, як розмір території цієї країни.

Проведення дисперсійного аналізу дало змогу виявити залежність обсягів експортно-імпортних операцій від географічних характеристик і ВВП на душу населення. Попередньо країни ЄС було згруповано за географічними показниками. Дисперсійний аналіз підтвердив, що для великих країн зі зростанням ВВП на душу населення підвищуються обсяги експорту та імпорту. Проте ця тенденція не підтвердилася для малих країн. З огляду на це загального висновку лише на основі дисперсійного аналізу не отримано.

За результатами факторного аналізу згруповано фактори за напрямом їхнього впливу на основні показники торгівлі таким чином, щоб отримана в підсумку система індикаторів (що належно описуватиме вибіркові дані, як і вихідна) була більш зручною з точки зору змістової інтерпретації.

Дискримінантний аналіз дав змогу інтерпретувати результати за значущістю обраних факторів і підтвердив, що для аналізу міжнародної торгівлі варто застосовувати якнайбільше статистичних індикаторів.

Окрім того, доволі дієвим методом, що неодноразово застосований нами у ході дослідження міжнародної торгівлі, є кластерний аналіз. Проведений кластерний аналіз обсягів експорту товарної структури країн ЄС за певний період дав змогу виявити, що країни-лідери є найпотужнішими експортерами трьох товарних груп: хімічних речовин та пов'язаних з ними продуктів, інших промислових товарів і техніки та транспортного обладнання. Серед країн ЄС найпотужнішими експортерами цих товарних груп є Німеччина, Бельгія, Франція, Італія, Нідерланди, Великобританія.

На основі проведеного дослідження у першому наближенні зроблено припущення про доцільність застосування кластерного аналізу для вимірювання міжнародної торгівлі.

На увагу також заслуговують математичні моделі, побудовані на основі теорії часових рядів, що дають змогу за статистичним рядом даних пояснити поведінку цього ряду і здійснити прогноз на майбутні періоди. При цьому

дослідження міжнародної торгівлі передбачає реалізацію таких етапів для кожного із показників: аналіз динаміки визначеного показника на кожному з часових інтервалів досліджуваного періоду; побудова моделі, що адекватно відображає динаміку цього показника у часі; прогнозування на основі отриманої моделі. Таку динамічну модель можна використовувати як інструмент прогнозування основних тенденцій динаміки обсягів експортних та імпортних потоків країн, що є важливим етапом за ефективного прийняття рішень у сфері торгівлі.

Отже, описаний вище науковий підхід до дослідження міжнародної торгівлі на основі поєднання методів статистичного і економетричного аналізу та комплексу показників, що характеризують економічний розвиток, демографічну ситуацію та зовнішню торгівлю країн і їхній взаємозв'язок, дав змогу визначити специфіку впливу обраних факторів на обсяги експортно-імпортних операцій та запропонувати множину ідентифікаторів, які можна застосувати для моделювання цих процесів. Теоретико-методологічні положення доведені до рівня конкретних практичних пропозицій щодо формування бази показників при дослідженні міжнародної торгівлі та розробки конкретних моделей її оцінювання на основі використання альтернативних методів математичного моделювання.

ВИСНОВКИ

У науковій праці розглянуто застосування математичного апарату для оцінювання міжнародної торгівлі країн. На основі проведеного дослідження розроблено науковий підхід до оцінювання міжнародної торгівлі за поєднання статистичного і економетричного аналізу і комплексу показників, що характеризують економічний розвиток, демографічну ситуацію, зовнішню торгівлю країн тощо та їхній взаємозв'язок. Результати проведеного наукового дослідження дають можливість зробити такі висновки, які мають наукову і прикладну цінність.

1. Міжнародна торгівля історично характеризується довготривалим шляхом розвитку. В результаті цього сформувалась велика кількість теорій міжнародної торгівлі, вивчення яких сприяє кращому розумінню цього механізму для вибору показників вимірювання і статистичного спостереження торгівлі та відповідно найбільш оптимального варіанта управління міжнародними економічними відносинами. Узагальнення традиційних теорій міжнародної торгівлі є підґрунтям для вимірювання зовнішньо-торговельних потоків. Водночас усвідомлення переваг і недоліків розглянутих теорій і їхня систематизація з позицій пропозиції та попиту є базисом для оцінювання торгівлі. Важливим також є той факт, що сучасна теорія міжнародної торгівлі приділяє однаково увагу і попиту, і пропозиції товарів.

2. У теорії міжнародної торгівлі діють певні стійкі кількісні закономірності, що піддаються формалізованому математичному опису. Відповідно кількісний аспект оцінювання міжнародної торгівлі базується на використанні математичного інструментарію кількісних методів. Кількісні методи математики є найрезультативнішим допоміжним апаратом для розробки інструментарію для оцінювання міжнародної торгівлі. Це дає змогу на основі вхідних даних і співвідношень за методами дедукції та мовою математики описати основні положення, зробити висновки на базі певних припущень й отримати нові дані про об'єкт дослідження. Хоча математичний апарат

кількісних методів не дає змоги отримати однозначної відповіді та рекомендацій щодо розробки інструментарію оцінювання міжнародної торгівлі, проте за його допомогою можна кількісно оцінити ефективність розвитку міжнародної торгівлі та виробити конкретні пропозиції щодо покращення її основних показників.

3. Для дослідження міжнародної торгівлі є велика кількість способів, методів, теорій оцінювання тощо. Проте враховуючи динамічність, мінливість параметрів і структурних взаємозв'язків торгівлі, вимірювання та оцінювання цього процесу досі залишається проблематичним. Саме тому важливим є застосування правильно підібраних методів для одержання коректних висновків. А оскільки для вивчення кількісних і якісних показників торгівлі застосовують статистичні та економіко-математичні методи і моделі, окреслення їхньої методології та понятійного апарату є основою для розробки інструментарію вимірювання й оцінювання міжнародної торгівлі, що дає змогу виявити базові показники для здійснення подальшого дослідження. Історія розвитку, причини виникнення, їхній взаємозв'язок з іншими сферами практичної діяльності, а також відмінності між понятійним апаратом статистичних і економіко-математичних методів дослідження визначають розуміння формування інструментарію економічних вимірювань і оцінок.

4. Однією із проблем вимірювання міжнародної торгівлі є її динамічність, мінливість параметрів і структурних взаємозв'язків. Відповідно саме структурно-динамічний аналіз дасть змогу оптимізувати процес вимірювання торгівлі. Прогресивні структурні зміни у сфері торгівлі сприяють економічному зростанню країни, а регресивні призводять до сповільнення економічного зростання і до економічного спаду, тому в розвинутих країнах державна політика спрямовується на перерозподіл їхнього ресурсного потенціалу. Виявлення взаємозв'язків між структурними елементами міжнародної торгівлі дає змогу передбачити, які зміни відбуватимуться у структурній динаміці наявних товарних груп, а отже, запобігти настанню структурної рецесії і навіть структурній кризі.

5. Міжнародна торгівля як сукупність зовнішньої торгівлі всіх країн світу є складним соціально-економічним процесом, що зазнає постійних структурних і динамічних змін, зумовлених численною кількістю факторів. Виявлення взаємозв'язків між показниками міжнародної торгівлі та визначеними факторами дасть змогу регулювати економічну політику кожної країни і спрямовувати її на підвищення конкурентоздатності цієї країни на міжнародному ринку. Одним із засобів реалізації такого завдання є використання методів економетричного аналізу (побудова лінійних регресійних моделей бінарного вибору, кластерний аналіз, канонічний кореляційний аналіз, дисперсійний аналіз, факторний аналіз, дискримінантний аналіз, побудова MARSpline-моделей, побудова ARIMA-моделей динаміки з інтервенціями тощо).

6. Важливим аспектом дослідження міжнародної торгівлі є узагальнення запропонованих теоретико-методологічних положень і розробка комплексу конкретних моделей її оцінювання на основі використання альтернативних методів математичного моделювання з метою встановлення якості модельних результатів залежно від застосованого методу.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Сальваторе Д. Международная экономика : учебник / науч. ред. пер. с англ. под рук. Г. Н. Котова. Москва, 1998. 714 с.
2. Дзюбановська Н. В. Систематизація теорій міжнародної торгівлі як базис для її вимірювання. Вісник Одеського національного університету. Серія : Економіка. 2016. Т. 21, вип. 8(50). С. 22–25.
3. Томас Ман. Матеріал із Вікіпедії. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81_%D0%9C%D0%B0%D0%BD.
4. Киреев А. П. Международная экономика : в 2-х ч. Ч. I : Международная микроэкономика: движение товаров и факторов производства : уч. пособ. для вузов. Москва, 1997. 416 с.
5. England's treasure by forraign trade, or, The ballance of our forraign trade is the rule of our treasure written by Thomas Mun ; and now published for the common good by his son John Mun. Mun, Thomas, 1571–1641., Mun, John. London : Printed by J. G. for Thomas Clark, 1664. URL : <http://la.utexas.edu/users/hcleaver/368/368MunTreasuretable.pdf>.
6. Traité de l'économie politique, édition critique par François Billacois, Genève, Droz, 1999. URL : https://data.bnf.fr/fr/12198421/antoine_de_montchrestien_traite_de_l_economie_politique/.
7. Антуан де Монкретьен. URL : http://www.economicportal.ru/economist_scientist/montchrestien.html.
8. Smith A. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. New York, 1977. P. 354–355.
9. Ricardo D. The Principles of Political Economy and Taxation. London : J. M. Dent and Sons, 1948 (Originally published in 1817).
10. Бураковський І. Теорія міжнародної торгівлі. Київ : Основи, 1996. 241 с.

11. Heckscher E. The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income. *Ekonomisk Tidskrift*. 1919. № 21.
12. Bertil O. *Interregional and International Trade*. Cambridge, MA : Harvard University Press, 1933.
13. Leontief W. W. Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Reexamined. In Jagdish Bhagwati (ed.), *International Trade: Selected Readings*. Middlesex, England : Penguin Books, 1969, P. 93–139. Originally in *Proceedings of the American Philosophical Society*. 1953. Vol. 97, no. 4 (Sep. 28). P. 332–349.
14. Leontief W. W. Factor Proportions and the Structure of American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis. *The Review of Economics and Statistics*. 1956. Vol. 38, no. 4 (Nov.). P. 386–407.
15. Samuelson P. A. Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Theorem. *Economic Journal*. 1948. June.
16. Rybczynski T. M. Factor endowment and relative commodity prices. *Economica*, New Series. 1955. Vol. 22, no. 88. (Nov.). P. 336–341. URL : <https://web.archive.org/web/20160402113923/http://down.cenet.org.cn/upfile/34/200541684040192.pdf>.
17. Posner M. V. *International Trade and Technical Change*. Oxford Economic Papers, New Series. 1961. Vol. 13, no. 3 (Octob.). P. 323–341.
18. Vernon R. International Investment And International Trade in Product Cycle. *Quarterly Journal of Economics*. 1966. Vol. 80, no. 2 (May). P.190–207.
19. Міжнародні економічні відносини : Козик В. В., Панкова Л. А., Давиленко Н. Б. навч. посіб. 3-тє вид., переробл. і допов. Київ : Знання-Прес, 2002. 406 с.
20. Linder S. B. *An Essay on Trade and Transformation*. New York : John Wiley & Sons, 1961.
21. Porter M. E. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York : The Free Press, 1980.

22. Krugman P. Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade. *Journal of International Economics*. 1979. Vol. 9, no 4. P. 469–479.
23. Krugman P. Scale Economics, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *American Economic Review*. 1980. Vol. 70, no 5. P. 950–959.
24. Категории (Аристотель). Материал из Википедии. URL : [https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B8_\(%D0%90%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C\)](https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B8_(%D0%90%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C)).
25. Аристотель. *Метафизика*. Т. 3. Москва : Мысль, 1981. 616 с.
26. Декарт Р. *Избранные произведения*. пер. с фр. и лат. ред. и вст. ст. Е. В. Соколова. Москва ; Ленинград : Госполитиздат, 1950. 712 с.
27. Кант И. *Исследование степени ясности принципов естественной теологии и морали*. соч. в 6 т. Т. 2. Москва : Мысль, 1964.
28. Petty S. W. *Political Arithmetick* London, Printed for Robert Clavel at the Peacock, and Hen. Mortlock at the Phoenix in St. Paul's Church-yard. 1690. Edited by Charles Henry Hull, and published in 1899. Vol. 1. P. 233–313. URL : [https://en.wikisource.org/wiki/Political_Arithmetick_\(1899\)](https://en.wikisource.org/wiki/Political_Arithmetick_(1899)).
29. Eltis W. A. Francois Quesnay: A Reinterpretation 1. *The Tableau Economique*. *Oxford Economic Papers, New Series*. 1975. Vol. 27, no. 2. P. 167–200. URL : <http://www.jstor.org/stable/2662336>.
30. *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*. Front Cover Antoine Augustin Cournot. L. Hachette, 1838 – *Econometrics*. 198 p.
31. Вернадский В. И. *О задачах и организации прикладной научной работы Академии наук СССР*. Ленинград : Изд-во АН СССР, 1928.
32. Мочалов И. И., Оноприенко В. И. В. И. Вернадский: математика в пространстве науки. *Наука та наукознавство*. 2010. № 4. С. 60–69.
33. Дмитриев В. К. *Экономические очерки*. Москва : ГУ ВШЭ, 2001. 578 с.

34. Слуцкий Е. Е. Теория корреляции и элементы учения о кривых распределения : (Пособие к изуч. некоторых важнейших методов соврем. статистики). Тип. И. И. Чоколова, 1912. 211 с.

35. Слуцкий Е. Е. К теории сбалансированного бюджета потребителя. Вестник Московского университета. Серия 6 : Экономика. 2016. №4.

36. Тюнен И. Изолированное государство. Т. 1. Москва : Экономическая жизнь, 1926 (нем. *Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, oder Untersuchungen über den Einfluß, den die Getreidepreise, der Reichthum des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben.* Hamburg : Perthes, 1826) (Первое издание – Уединённое государство в отношении к общественной экономии. Карлсруэ : Б. Гаспер, 1857).

37. *Éléments d'économie politique pure; ou, Théorie de la richesse sociale*, Vol. 1–2. Front Cover. Léon Walras. Corbaz. Economics. 208 p. URL : https://books.google.com.ua/books/about/%C3%89%C3%A9ments_d_%C3%A9conomie_politique_pure_ou.html?id=RQF13_M0XWkC&redir_esc=y.

38. Математическая экономика. Материал из Википедии. URL : https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0.

39. Математика. Матеріал з Вікіпедії. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>.

40. Теорія ймовірностей. Матеріал з Вікіпедії. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9.

41. Pascal B. (1654, лат. и фр.). *À la très illustre Académie Parisienne de Mathématique*. ОС. Т. 1. Paris, 1998. P. 169–173.

42. Huygens C. (1657, лат.). De calcul dans les jeux de hazard : собр. соч. (1888 – 1950. Т. 14, Р. 49–91, фр. и голл.).
43. Бернулли Я. Искусство предположений. Ч. 1–3 / пер. О. Б. Шейнина. Jacobi Bernoulli Ars Conjectandi Basileae, 1713. URL : <http://www.sheynin.de/download/huygens.pdf>.
44. Колмогоров А. Н. Основные понятия теории вероятностей. Москва : Наука, 1974.
45. Статистика. Матеріал з Вікіпедії. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>.
46. Кэтлэ. Социальная физика, или Опыт исследования о развитии человеческих способностей / под ред. [и с предисл.] А. Русова. Т. 1–2. Киев : Киев. коммерч. ин-т, 1911–1913.
47. Гнеденко Б. В. Нарис по історії теорії ймовірностей. Москва : УРСС, 2001.
48. Математична статистика. Матеріал з Вікіпедії. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.
49. Прикладна статистика. Матеріал з Вікіпедії. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.
50. Дрейпер Н., Сміт Г. Прикладний регресійний аналіз. Множинна регресія. – Applied Regression Analysis. 3-тє вид. Москва : Діалектика, 2007. 912 с.
51. Большая советская энциклопедия. 3-е изд. Москва : Сов. энцикл., 1978. Т. 28 : Чаган–Экс-ле-Бен. 640 с.
52. Хэндри Д. Эконометрика: алхимия или наука? Эковест. 2003. № 2. С. 172–196.

53. Moore H. L. Laws of Wages: An Essay in Statistical Economics. New York : The Macmillan Company, 1911.
54. Moore H. L. Empirical Laws of Demand and Supply in the Flexibility of Prices. PSQ. 1919.
55. Эконометрика : учебник. 2-е изд. Москва : Финансы и статистика, 2006. 576 с.
56. Економетричне товариство. Матеріал з Вікіпедії. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE.
57. Список лауреатів Премії імені Нобеля з економіки. Матеріал з Вікіпедії. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D0%BB%D0%B0%D1%83%D1%80%D0%B5%D0%B0%D1%82%D1%96%D0%B2_%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%97_%D1%96%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%9D%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%8F_%D0%B7_%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B8.
58. Федько Я. В. Економетрія : курс лекцій для студ. ден. та заоч. форм навчання спец. «Прикладна статистика», «Менеджмент». Луганськ, 2011. 148 с.
59. The Theory of International Trade: With Its Applications to Commercial Policy. Front Cover. Gottfried Haberler. W. Dodge, limited, 1936. Commerce. 408 p.
60. Meade J. E. The Theory of International Economic Policy. Vol. II. Trade and Welfare. London : Oxford University Press, 1955.
61. Довбенко М. В., Осик Ю. И. Современные экономические теории в трудах нобелиантов. Москва : Академия естествознания, 2011.
62. Мировая экономика и международный бизнес : учебник / кол. авторов ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. В. В. Полякова и д-ра экон. наук,

проф. Р. К. Щенина. 5-е изд. Москва : КНОРУС, 2008. 688 с. URL : https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Econom/world_econom/08.php.

63. Tinbergen J. Shaping the World Economy The Twentieth Century Fund. New York. 1962. 330 p.

64. Anderson J. E., Wincoop E. V. Gravity And Gravitas: A Solution To The Border Puzzle. American Economic Review, 2003. Vol. 93, no. 1 (Mar.). P. 170–192.

65. Baxter M., Kouparitsas M. A. What Determines Bilateral Trade Flows? NBER Working Papers 12188, National Bureau of Economic Research, Inc. 2006. (May). URL : <https://ssrn.com/abstract=900094>.

66. Идрисов Г. И., Каукин А. С. Пространственная гравитационная модель внешней торговли. Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара. 2013.

67. Дзюбановська Н. В. Проблеми вимірювання зовнішньої торгівлі країни. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». 2016. Вип. 19. ч. 1. С. 22–25.

68. Підгорний А. З., Милашко О. Г., Русева О. П. Міжнародна статистика : навчальний посібник. Одеса : ОНЕУ, 2012. 162 с.

69. Національна економіка : навч. посіб. / А.Ф. Мельник, А. Ю. Васіна, Т. Л. Желюк, Т. М. Попович ; за ред. А. Ф. Мельник. Київ : Знання, 2011. 463 с.

70. Бутко М., Козік М. Методологія оцінки ролі експортного потенціалу в економічному розвитку регіону. Економіст. 2015. URL : http://nbuv.gov.ua/jpdf//econ_2015_10_4.pdf.

71. Описова статистика. Матеріал з Вікіпедії. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Описова_статистика.

72. Дзюбановська Н. В. Структурно-динамічний аналіз міжнародної торгівлі країн Європейського союзу. Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. 2016. Вип. 5 (05), ч. 2. С. 133–138.

73. Дедов Л. А. Структурно-динамический анализ в экономике : монографія. Ижевск : Изд-во ИГТУ, 1995.

74. Eurostat. URL : <http://www.ec.europa.eu/>.

75. Дзюбановська Н. В. Застосування багатофакторного регресійного аналізу до оцінювання торгівлі регіонів України. Вісник Одеського національного університету. Серія : Економіка. 2018. Том 23. Вип. 7(72). С. 200–204.
76. Логистическая регрессия. Центр статистического анализа. URL : <https://www.statmethods.ru/statistics-metody/logisticheskaya-regressiya/>.
77. Пробит-модель регрессии. Центр статистического анализа. URL : <https://www.statmethods.ru/statistics-metody/probit-model-regressii/>.
78. Індекс сприйняття корупції. Матеріал з Вікіпедії. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D1%8F%D1%82%D1%82%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%BF%D1%86%D1%96%D1%97.
79. Дзюбановська Н. В. Застосування кластерного аналізу для оцінки міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія : Економіка. 2016. Вип. 3. С. 204–208.
80. Дзюбановська Н. В. Підхід до оцінювання міжнародної торгівлі із використанням канонічного кореляційного аналізу. Проблеми системного підходу в економіці. 2017. Вип. 1 (57). С. 194–197.
81. Дзюбановська Н. В. Статистичні методи оцінювання міжнародної торгівлі Європейського Союзу. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : «Міжнародні економічні відносини та світове господарство». 2017. Вип. 16, ч. 1. С. 89–94.
82. Дзюбановська Н. В. Статистичне оцінювання чинників впливу на міжнародну торгівлю із використанням дисперсійного аналізу. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : «Економічні науки». 2017. Вип. 27, ч. 3. С. 131–134.

83. Камаева В. Д. Экономическая теория : учеб. для студ. высш. уч. заведений. 10-е изд., перераб. и доп. Москва : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. 592 с.

84. Макроэкономика : учеб. и практикум для прикладного бакалавриата / под ред. Г. А. Родиной. Москва : Юрайт, 2014. 462 с.

85. Dziubanovska N. Multifactor models for studying the EU countries' international trade. *Economic Annals-XXI*. 2019. Vol. 175, is. 1–2, P. 29–34. DOI : <https://doi.org/10.21003/ea.V175-05>.

86. Дзюбановська Н. В. Щодо питання вимірювання міжнародної торгівлі країн: основні методи і прийоми. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія : «Економіка і менеджмент»*. 2016. Вип. 22. С. 204–206.

87. Дзюбановська Н. В., Єрмоменко В. О. Прогнозування основних тенденцій динаміки обсягів експортних потоків країн Європейського Союзу. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія : «Економіка і менеджмент»*. 2017. Вип. 28. С. 240–245.

88. Friedman J. H. Multivariate Adaptive Regression Splines. *The Annals of Statistics*. 1991. Vol. 19, no. 1. P. 1–67. URL : www.jstor.org/stable/2241837.

89. Дзюбановська Н. В. Економетричний підхід до дослідження конвергенції рівня міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : «Міжнародні економічні відносини та світове господарство»*. 2016. Вип. 10, ч. 1. С. 107–112.

90. Дзюбановська Н. В. Приклад застосування регресії Барро до оцінки конвергенції зовнішньої торгівлі країни і можливості застосування модифікацій моделі Барро для оцінювання міжнародної торгівлі. *International Scientific Conference Economy and Society: modern foundation for human development : Conference Proceedings*. 2016. Part 1. (Octob). Leipzig, Germany : Baltija Publishing. 272 p. P. 233–236.

91. Словарь терминов. URL : <http://www.btimes.ru/dictionary/konvergensiya/>.

92. Barro R. J., Sala-i-Martin X. Economic Growth and Convergence across the United States. Working Paper 3419. Cambridge ; Mass. : NBER, 1990. 69 p.
93. Вахович І. М., Ропотан І. В. Регіональна конвергенція фінансового забезпечення сталого розвитку України : монографія. Луцьк : Волиньполіграфтм, 2014. 220 с.
94. Дзюбановська Н. В. Використання нейронних мереж для прогнозування імпорту товарів країн Європейського Союзу. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія : «Економіка». 2017. Вип. 7 (35). С. 126–131.
95. Дзюбановська Н. В. Підхід до компаративного аналізу міжнародної торгівлі Європейського Союзу. Причорноморські економічні студії. 2016. Вип. 11. С. 245–250.
96. Дзюбановська Н. В. До питання проведення компаративного аналізу міжнародної торгівлі країн Європейського Союзу. Dynamical System Modelling and Stability Investigation : XVIII International Conference : Abstracts of Conf. reports, Kyiv, Ukraine, 24-26 May / National Committee of Ukraine by Theoretical and Applied Mechanics [etal.] 2017. Київ : ДП Інформ.-аналіт. агенство, 213 с. С. 162.
97. Штефан С. В. Статистичні методи досліджень : тексти лекцій для студентів Інституту журналістики. Київ, 2009. URL : <http://journalib.univ.kiev.ua/navch/StatMetodyDoslid.pdf>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А.1

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2002 р.),

млн. євро

2002								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	19 085	5 457	9 937	61 711	68 177	63 690	503	228 560
Болгарія	643	377	364	467	2 994	755	463	6 063
Чехія	1 283	1 170	1 168	2 418	14 391	20 214	62	40 706
Данія	11 693	2 265	3 702	7 352	15 417	17 664	2 709	60 802
Німеччина	27 995	10 423	9 303	79 314	156 417	349 159	18 648	651 259
Естонія	282	468	83	176	1 576	1 057	0	3 642
Ірландія	6 777	1 062	362	39 136	10 030	32 130	3 846	93 343
Греція	2 321	791	924	1 075	4 308	1 440	154	11 013
Іспанія	18 427	4 600	3 928	14 395	36 456	53 721	1 391	132 918
Франція	35 706	6 620	7 748	53 314	78 130	163 510	5 776	350 804
Хорватія	554	303	481	536	1 832	1 481	1	5 188
Італія	16 953	3 813	4 816	27 856	110 511	100 629	4 485	269 063
Кіпр	129	29	14	97	129	51	1	450
Латвія	235	647	36	143	1 147	201	7	2 416
Литва	528	361	1 096	401	1 702	1 435	14	5 537
Люксембург	656	170	54	625	4 948	4 238	111	10 802
Угорщина	2 474	722	567	2 422	8 507	21 367	444	36 503
Мальта	114	6	2	39	574	1 409	1	2 145
Нідерланди	37 267	14 841	22 522	38 081	54 634	83 969	6 785	258 099
Австрія	4 325	2 661	1 871	8 151	28 965	36 610	616	83 199
Польща	3 264	1 084	2 163	2 759	17 867	16 353	9	43 499
Португалія	1 964	1 068	538	1 601	12 718	9 433	76	27 398
Румунія	405	804	1 160	686	8 448	3 106	66	14 675
Словенія	389	200	118	1 338	4 828	4 064	25	10 962
Словаччина	477	471	915	1 012	6 211	6 015	133	15 234
Фінляндія	905	3 171	1 608	3 313	17 400	20 981	363	47 741
Швеція	2 636	5 195	2 544	9 202	25 921	36 085	4 605	86 188
Великобританія	15 748	4 532	24 085	45 023	69 047	134 999	2 881	296 315
Всього	213 235	73 311	102 109	402 643	763 285	1 185 766	54 175	2 794 524

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2003 р.),

млн. євро

2003								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	19 251	5 653	12 089	61 858	63 991	62 708	420	225 970
Болгарія	584	407	387	500	3 540	869	381	6 668
Чехія	1 400	1 238	1 238	2 531	15 008	21 581	56	43 052
Данія	11 281	2 406	3 937	7 728	15 290	16 021	2 134	58 797
Німеччина	29 141	10 153	10 696	84 801	156 386	349 982	23 232	664 391
Естонія	279	499	98	220	1 731	1 176	0	4 003
Ірландія	6 864	1 115	200	35 785	11 203	23 340	3 490	81 997
Греція	2 290	983	753	1 469	4 566	1 542	229	11 832
Іспанія	19 431	4 345	4 700	15 203	35 960	56 826	1 572	138 037
Франція	36 425	6 790	8 432	53 624	77 421	158 801	5 076	346 569
Хорватія	638	321	527	525	1 839	1 608	7	5 465
Італія	16 834	3 690	5 781	27 132	105 921	98 155	7 104	264 617
Кіпр	140	27	12	87	106	48	1	421
Латвія	220	725	35	157	1 180	232	8	2 557
Литва	641	386	1 247	456	1 819	1 596	14	6 159
Люксембург	685	164	42	668	4 926	5 152	117	11 754
Угорщина	2 481	777	615	2 645	7 961	23 229	387	38 095
Мальта	92	6	7	39	530	1 317	0	1 991
Нідерланди	37 197	14 938	23 017	38 970	55 012	86 210	6 336	261 680
Австрія	4 923	2 751	2 039	8 223	29 922	37 492	529	85 879
Польща	3 762	1 242	2 055	3 098	19 430	17 931	9	47 527
Португалія	1 991	1 068	675	1 728	12 761	9 773	77	28 073
Румунія	381	982	1 023	743	9 040	3 354	92	15 615
Словенія	385	201	153	1 531	4 865	4 126	25	11 286
Словаччина	551	504	1 003	998	7 089	9 159	6	19 310
Фінляндія	877	3 157	1 830	3 334	17 380	20 043	383	47 004
Швеція	2 797	5 131	2 880	10 349	26 068	38 210	4 826	90 261
Великобританія	15 524	4 804	22 559	45 264	65 269	114 637	2 123	270 180
Всього	217 065	74 463	108 030	409 666	756 214	1 165 118	58 634	2 789 190

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2004 р.),

млн. євро

2004								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	20 123	6 628	14 114	68 555	70 265	66 464	414	246 563
Болгарія	709	491	606	503	4 121	956	324	7 710
Чехія	1 775	1 472	1 576	3 058	18 458	28 545	401	55 285
Данія	11 485	2 495	4 799	8 133	16 033	16 820	2 153	61 918
Німеччина	30 713	11 791	14 172	96 630	173 535	380 696	22 907	730 444
Естонія	336	525	204	256	1 860	1 577	9	4 767
Ірландія	7 075	1 176	399	37 489	11 700	22 708	3 679	84 226
Греція	2 511	905	878	1 772	4 917	1 665	322	12 970
Іспанія	19 371	4 827	6 036	16 013	37 789	60 846	1 846	146 728
Франція	36 277	7 894	9 645	56 731	82 169	163 528	6 964	363 208
Хорватія	518	366	682	575	2 036	2 040	1	6 218
Італія	17 522	4 305	6 802	28 957	114 788	107 743	3 376	283 493
Кіпр	183	32	54	109	126	250	4	758
Латвія	280	770	162	195	1 400	320	96	3 223
Литва	806	458	1 870	596	2 117	1 621	5	7 473
Люксембург	643	193	59	747	5 794	5 479	145	13 060
Угорщина	2 641	967	815	3 268	8 674	27 765	129	44 259
Мальта	107	8	2	54	506	1 333	14	2 024
Нідерланди	38 510	17 523	19 161	45 247	60 259	95 913	10 497	287 110
Австрія	5 374	3 021	2 929	8 296	31 744	42 883	455	94 702
Польща	4 939	1 599	3 303	3 878	23 128	23 357	13	60 217
Португалія	2 052	1 186	855	1 937	12 842	9 807	90	28 769
Румунія	431	1 197	1 253	983	10 351	4 447	92	18 754
Словенія	322	283	206	1 637	5 361	4 849	12	12 670
Словаччина	710	669	1 441	1 173	7 915	10 202	101	22 211
Фінляндія	875	3 077	2 089	2 273	17 904	19 895	3 328	49 441
Швеція	3 129	5 534	4 073	11 021	28 583	43 855	2 755	98 950
Великобританія	15 426	5 540	24 739	47 200	69 272	114 610	2 477	279 264
Всього	224 843	84 932	122 924	447 286	823 647	1 260 174	62 609	3 026 415

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2005 р.),

млн. євро

2005								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	21 316	7 033	18 707	77 125	76 048	67 939	565	268 733
Болгарія	817	623	977	710	4 566	1 339	123	9 155
Чехія	2 406	1 570	1 927	3 752	20 801	31 783	483	62 722
Данія	11 956	2 590	7 122	9 205	17 000	18 939	1 591	68 403
Німеччина	34 731	13 915	17 311	105 369	187 601	400 268	20 795	779 990
Естонія	408	628	461	320	2 188	2 179	17	6 201
Ірландія	7 480	1 304	599	40 354	11 956	22 899	3 545	88 137
Греція	2 908	1 189	1 391	2 179	4 968	1 829	363	14 827
Іспанія	19 978	5 178	7 344	18 562	39 646	62 398	1 709	154 815
Франція	36 969	8 066	14 411	60 399	85 410	161 131	6 009	372 395
Хорватія	695	406	970	687	2 178	2 024	1	6 961
Італія	18 471	4 635	10 564	32 150	118 247	111 944	3 562	299 573
Кіпр	185	37	194	129	139	483	9	1 176
Латвія	464	878	373	263	1 625	541	2	4 146
Литва	1 140	519	2 569	824	2 489	1 946	2	9 489
Люксембург	713	201	78	686	5 910	7 603	174	15 365
Угорщина	2 794	931	856	3 663	8 893	29 613	3 655	50 405
Мальта	114	6	2	95	500	1 194	16	1 927
Нідерланди	40 210	18 751	38 799	49 910	66 592	108 670	3 624	326 556
Австрія	6 047	3 015	4 404	9 517	34 655	42 295	536	100 469
Польща	6 747	1 717	3 800	4 882	26 634	28 088	22	71 890
Португалія	2 432	1 385	1 266	2 247	12 825	10 278	703	31 136
Румунія	519	1 129	2 368	1 254	11 118	5 640	143	22 171
Словенія	478	456	327	1 881	6 153	5 965	11	15 271
Словаччина	1 074	802	1 511	1 471	8 966	11 312	446	25 582
Фінляндія	873	3 001	2 364	3 004	17 391	23 391	2 619	52 643
Швеція	3 551	6 049	5 688	11 759	30 389	47 553	277	105 266
Великобританія	15 440	5 823	29 519	48 820	74 874	131 706	7 955	314 137
Всього	240 916	91 837	175 902	491 217	879 762	1 340 950	58 957	3 279 541

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2006 р.),

млн. євро

2006								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	22 292	8 295	23 295	83 044	83 312	71 186	663	292 087
Болгарія	867	886	1 596	762	5 926	1 618	95	11 750
Чехія	2 597	1 937	2 201	4 381	24 000	40 096	392	75 604
Данія	12 840	3 183	8 342	9 142	18 723	19 469	2 017	73 716
Німеччина	38 298	17 449	23 103	121 382	217 260	441 692	23 347	882 531
Естонія	511	724	1 244	388	2 422	2 412	18	7 719
Ірландія	8 389	1 731	562	39 765	10 417	22 756	2 971	86 591
Греція	3 084	1 421	2 183	2 341	5 595	2 197	452	17 273
Іспанія	21 066	5 736	8 834	20 380	44 633	67 549	2 012	170 210
Франція	39 330	9 956	16 273	66 091	93 434	163 135	6 706	394 925
Хорватія	912	500	1 249	757	2 457	2 376	1	8 252
Італія	19 868	5 476	12 204	34 983	131 782	123 797	3 902	332 012
Кіпр	181	52	205	141	142	336	4	1 061
Латвія	591	940	251	390	1 904	820	5	4 901
Литва	1 502	547	2 668	1 030	2 983	2 531	3	11 264
Люксембург	711	222	82	785	6 711	9 688	139	18 338
Угорщина	3 155	1 009	1 062	4 899	10 995	37 338	1 478	59 936
Мальта	130	9	10	139	483	1 440	16	2 227
Нідерланди	42 571	21 290	51 385	55 690	79 406	115 237	3 671	369 250
Австрія	6 901	3 380	2 470	11 258	38 741	45 643	520	108 913
Польща	8 082	2 170	3 968	6 305	32 144	35 513	47	88 229
Португалія	2 827	1 833	1 887	2 527	14 202	11 626	738	35 640
Румунія	609	1 521	2 597	1 465	11 803	7 734	120	25 849
Словенія	688	641	506	2 367	7 222	7 069	8	18 501
Словаччина	1 361	856	1 898	1 821	11 155	16 053	197	33 341
Фінляндія	1 031	3 722	3 296	3 545	21 198	26 093	2 604	61 489
Швеція	4 028	7 062	6 956	13 527	33 783	52 005	345	117 706
Великобританія	16 026	7 179	35 567	54 876	77 726	162 152	5 591	359 117
Всього	260 448	109 727	215 894	544 181	990 559	1 489 561	58 062	3 668 432

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2007 р.),

млн. євро

2007								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і суцільні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	24 450	8 899	22 097	91 021	92 145	75 066	771	314 449
Болгарія	999	945	1 995	1 027	6 394	2 018	133	13 511
Чехія	3 115	2 346	2 438	4 977	27 677	48 412	417	89 382
Данія	12 993	2 991	7 869	9 900	19 816	19 941	1 771	75 281
Німеччина	43 432	20 370	23 071	134 796	239 768	481 159	21 441	964 037
Естонія	664	797	1 002	447	2 735	2 367	21	8 033
Ірландія	8 695	1 688	687	43 182	10 304	21 425	2 704	88 685
Греція	3 315	1 223	3 271	2 491	6 121	2 315	656	19 392
Іспанія	22 733	6 335	10 164	23 142	48 758	71 397	2 293	184 822
Франція	42 498	10 475	17 109	69 804	99 246	162 664	6 530	408 326
Хорватія	904	591	1 165	849	2 698	2 793	3	9 003
Італія	21 931	5 626	14 452	37 235	142 065	139 095	4 341	364 745
Кіпр	206	58	168	162	169	252	2	1 017
Латвія	792	1 138	224	508	2 221	1 175	4	6 062
Литва	1 992	728	1 680	1 685	3 517	2 903	3	12 508
Люксембург	733	216	90	865	7 070	7 549	212	16 735
Угорщина	4 214	1 277	1 948	5 575	12 201	43 106	1 288	69 609
Мальта	157	14	288	201	463	1 368	17	2 508
Нідерланди	46 770	23 586	53 141	62 336	80 916	131 716	3 436	401 901
Австрія	7 468	3 955	3 210	12 331	41 252	49 386	1 784	119 386
Польща	9 451	2 566	3 899	7 508	36 993	41 806	36	102 259
Португалія	3 307	2 240	1 725	2 943	15 560	12 308	211	38 294
Румунія	854	1 636	2 235	1 695	12 976	10 065	81	29 542
Словенія	867	716	429	2 789	8 060	9 108	11	21 980
Словаччина	1 550	982	1 994	2 088	13 153	22 557	374	42 698
Фінляндія	1 168	3 825	3 622	3 762	22 328	28 075	2 907	65 687
Швеція	4 291	7 782	6 774	13 649	36 147	54 203	334	123 180
Великобританія	16 967	7 994	34 088	56 927	79 733	120 730	5 949	322 388
Всього	286 516	120 999	220 835	593 895	1 070 486	1 564 959	57 730	3 915 420

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2008 р.),

млн. євро

2008								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	26 494	9 138	29 974	90 221	88 604	74 378	1 996	320 805
Болгарія	1 538	1 068	2 500	1 209	6 337	2 355	197	15 204
Чехія	3 785	2 743	3 390	5 978	30 117	53 683	112	99 808
Данія	13 534	3 220	9 497	10 227	20 108	21 001	1 909	79 496
Німеччина	48 002	20 803	26 448	140 849	242 073	478 219	26 862	983 256
Естонія	706	807	1 026	535	2 872	2 501	23	8 470
Ірландія	7 993	1 386	832	44 095	10 558	17 906	2 706	85 476
Греція	3 674	1 217	4 576	2 434	6 274	2 582	562	21 319
Іспанія	24 680	6 728	14 223	24 663	51 145	68 214	1 736	191 389
Франція	45 480	10 979	23 027	73 431	98 502	161 293	6 271	418 983
Хорватія	895	607	1 222	945	2 702	3 212	2	9 585
Італія	23 900	5 726	18 456	37 085	139 333	139 857	4 659	369 016
Кіпр	216	61	230	188	211	197	7	1 110
Латвія	1 048	1 004	245	632	2 492	1 472	5	6 898
Литва	2 384	710	3 967	2 199	3 755	3 057	5	16 077
Люксембург	785	224	102	817	7 128	8 197	216	17 469
Угорщина	4 763	1 642	2 687	6 122	12 754	44 407	1 397	73 772
Мальта	161	13	346	221	442	1 162	22	2 367
Нідерланди	50 640	25 369	72 597	60 457	81 318	130 583	12 758	433 722
Австрія	8 067	3 900	4 151	13 116	43 398	48 952	1 675	123 259
Польща	10 899	2 825	4 933	9 105	40 093	47 986	55	115 896
Португалія	3 758	2 196	2 157	2 971	15 370	12 126	269	38 847
Румунія	1 582	2 030	3 059	2 060	12 755	12 101	92	33 679
Словенія	992	763	653	3 120	8 104	9 562	9	23 203
Словаччина	1 625	1 299	2 435	2 281	14 235	26 073	421	48 369
Фінляндія	1 220	3 199	4 609	4 009	20 259	29 001	3 284	65 581
Швеція	4 740	7 619	9 875	13 652	36 001	52 366	391	124 644
Великобританія	17 094	8 285	42 902	54 881	74 848	111 027	11 990	321 027
Всього	310 655	125 561	290 119	607 503	1 071 788	1 563 470	79 631	4 048 727

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2009 р.),

млн. євро

2009								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	24 986	7 035	20 084	85 558	69 214	57 163	1 946	265 986
Болгарія	1 559	926	1 512	892	4 709	1 970	132	11 700
Чехія	3 408	2 288	2 937	5 049	23 593	43 296	413	80 984
Данія	12 735	2 642	6 120	10 238	16 818	17 135	1 693	67 381
Німеччина	46 050	14 960	17 372	130 584	199 068	376 774	18 204	803 012
Естонія	604	535	1 073	420	2 142	1 687	26	6 487
Ірландія	7 120	992	595	47 326	10 423	13 362	3 296	83 114
Греція	3 641	1 114	3 535	2 256	4 732	2 051	345	17 674
Іспанія	23 869	5 653	9 188	22 586	42 141	57 608	1 945	162 990
Франція	40 815	7 862	13 598	67 394	80 619	132 051	5 696	348 035
Хорватія	904	477	965	727	2 206	2 234	3	7 516
Італія	22 514	4 731	11 027	32 613	107 026	108 323	5 499	291 733
Кіпр	186	49	135	185	162	181	3	901
Латвія	933	766	280	509	1 787	1 233	14	5 522
Литва	2 123	507	2 519	1 623	3 006	2 015	4	11 797
Люксембург	783	148	111	760	5 277	8 051	169	15 299
Угорщина	4 164	1 176	1 466	5 377	10 527	35 608	1 195	59 513
Мальта	72	10	420	205	388	936	19	2 050
Нідерланди	48 255	20 702	48 387	51 458	66 737	108 407	13 016	356 962
Австрія	7 356	3 174	3 036	12 186	34 432	37 085	945	98 214
Польща	10 788	2 051	3 013	7 671	32 021	42 275	47	97 866
Португалія	3 629	1 702	1 540	2 426	13 297	8 803	299	31 696
Румунія	1 755	1 743	1 735	1 483	9 788	12 485	95	29 084
Словенія	982	627	529	2 860	6 056	7 632	10	18 696
Словаччина	1 583	1 012	1 826	1 774	11 597	22 026	390	40 208
Фінляндія	1 041	2 156	2 949	3 556	14 697	18 426	2 237	45 062
Швеція	4 488	5 897	6 126	12 655	27 670	36 209	718	93 763
Великобританія	16 259	5 776	29 010	53 055	57 518	88 432	4 653	254 703
Всього	292 602	96 711	191 088	563 426	857 651	1 243 458	63 012	3 307 948

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2010 р.),

млн. євро

2010								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	26 022	9 118	27 362	97 287	81 125	62 742	3 874	307 530
Болгарія	2 007	1 467	2 102	1 233	5 911	2 601	240	15 561
Чехія	3 683	3 182	3 719	6 359	28 197	54 682	488	100 310
Данія	13 792	3 498	6 953	11 684	17 330	17 845	1 644	72 746
Німеччина	49 495	20 954	20 375	150 679	229 794	456 176	22 157	949 630
Естонія	754	847	1 356	486	2 699	2 542	59	8 743
Ірландія	7 953	1 471	868	52 195	11 902	10 131	3 355	87 875
Греція	3 871	1 380	5 421	2 548	5 250	2 138	532	21 140
Іспанія	26 625	7 501	12 590	27 627	49 357	64 975	3 237	191 912
Франція	44 758	10 272	15 471	69 543	88 599	151 679	14 765	395 087
Хорватія	949	622	1 113	1 013	2 381	2 819	7	8 904
Італія	24 980	5 999	16 411	38 982	123 213	120 743	7 081	337 409
Кіпр	205	73	162	266	155	185	12	1 058
Латвія	1 167	1 188	373	612	2 389	1 440	21	7 190
Литва	2 599	722	3 672	2 051	3 790	2 810	6	15 650
Люксембург	870	139	99	880	6 008	5 954	231	14 181
Угорщина	4 976	1 778	2 031	6 771	13 008	43 356	104	72 024
Мальта	136	14	642	274	444	1 167	28	2 705
Нідерланди	53 400	26 088	64 087	63 221	80 176	132 611	13 589	433 172
Австрія	7 959	3 963	3 598	14 167	39 942	43 697	1 752	115 078
Польща	12 708	3 041	4 954	10 305	39 906	49 506	62	120 482
Португалія	3 913	2 370	2 389	3 059	14 997	10 089	450	37 267
Румунія	2 352	2 576	1 979	2 177	12 352	15 833	130	37 399
Словенія	1 137	946	801	3 255	7 167	8 708	13	22 027
Словаччина	1 811	1 409	2 343	2 264	14 242	26 576	132	48 777
Фінляндія	1 183	3 548	4 270	4 174	18 909	17 382	2 972	52 438
Швеція	5 478	8 265	8 979	14 132	33 987	46 236	2 521	119 598
Великобританія	18 679	8 503	39 674	59 487	68 605	107 038	11 779	313 765
Всього	323 462	130 934	253 794	646 731	1 001 835	1 461 661	91 241	3 909 658

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2011 р.),

млн. євро

2011								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	28 465	10 557	37 003	99 156	90 417	70 683	5 436	341 717
Болгарія	2 334	2 197	2 788	1 609	7 697	3 411	228	20 264
Чехія	4 406	3 475	4 455	7 097	32 866	63 992	763	117 054
Данія	14 416	4 081	8 091	12 772	19 193	20 009	1 800	80 362
Німеччина	54 722	24 610	27 114	162 074	257 339	507 910	25 129	1 058 898
Естонія	918	972	2 026	688	3 348	3 875	176	12 003
Ірландія	8 795	1 816	1 249	56 065	11 957	9 788	661	90 331
Греція	4 068	1 353	7 400	2 472	6 042	2 276	685	24 296
Іспанія	29 299	9 200	16 486	29 316	56 199	74 305	5 418	220 223
Франція	51 778	13 467	20 534	78 702	98 298	158 604	7 118	428 501
Хорватія	1 024	768	1 155	1 097	2 643	2 846	50	9 583
Італія	26 959	6 656	19 289	42 747	137 049	132 631	10 572	375 903
Кіпр	232	98	250	349	146	196	35	1 306
Латвія	1 361	1 454	738	782	3 132	1 928	36	9 431
Литва	3 082	948	5 141	2 761	4 599	3 602	17	20 150
Люксембург	945	173	96	966	6 694	5 684	432	14 990
Угорщина	6 065	2 490	2 902	8 018	15 448	45 586	174	80 683
Мальта	133	20	987	266	500	1 217	28	3 151
Нідерланди	57 364	29 811	83 522	74 975	88 033	139 581	5 954	479 240
Австрія	8 755	4 354	4 239	15 706	44 711	47 895	1 804	127 464
Польща	14 280	3 471	6 633	12 115	46 170	52 653	237	135 559
Португалія	4 323	2 598	3 070	3 816	16 689	11 754	577	42 827
Румунія	2 917	3 244	2 598	2 840	14 843	18 603	237	45 282
Словенія	1 143	1 104	1 292	3 681	8 252	9 415	28	24 915
Словаччина	2 334	1 694	3 608	2 826	16 536	30 213	138	57 349
Фінляндія	1 423	4 038	5 830	4 830	20 349	16 936	3 449	56 855
Швеція	5 826	9 095	10 719	14 159	37 474	53 728	3 311	134 312
Великобританія	20 869	10 312	47 394	60 974	76 979	117 764	29 624	363 916
Всього	358 236	154 056	326 609	702 859	1 123 603	1 607 085	104 117	4 376 565

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2012 р.),

млн. євро

2012								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	30 191	10 747	39 918	102 087	87 328	72 110	4 708	347 089
Болгарія	2 546	1 992	3 450	1 719	7 434	3 434	197	20 772
Чехія	5 088	3 787	4 723	7 310	34 375	66 154	794	122 231
Данія	14 863	4 325	8 524	14 069	18 819	19 607	1 883	82 090
Німеччина	57 955	24 173	31 879	169 769	254 767	527 265	24 721	1 090 529
Естонія	1 093	988	1 839	781	3 469	4 180	170	12 520
Ірландія	9 284	1 783	1 847	54 980	12 461	9 852	682	90 889
Греція	4 246	1 662	10 649	2 478	5 615	2 329	606	27 585
Іспанія	32 034	9 615	23 039	31 095	57 011	70 253	6 756	229 803
Франція	53 071	12 799	21 308	82 877	98 072	166 946	7 572	442 645
Хорватія	1 141	777	1 320	1 050	2 578	2 582	180	9 628
Італія	28 544	6 784	23 362	44 943	139 607	133 680	13 262	390 182
Кіпр	229	106	261	359	162	179	59	1 355
Латвія	2 025	1 523	820	820	3 535	2 192	67	10 982
Литва	3 844	1 113	5 691	3 034	5 259	4 090	16	23 047
Люксембург	957	214	96	1 017	6 319	5 759	296	14 658
Угорщина	6 600	2 762	3 285	8 604	16 300	42 847	215	80 613
Мальта	185	20	945	308	507	1 312	32	3 309
Нідерланди	59 573	29 563	104 516	79 828	87 104	145 262	4 252	510 098
Австрія	9 212	4 148	4 654	16 618	44 068	49 450	1 528	129 678
Польща	17 049	3 739	7 164	13 116	48 720	53 949	545	144 282
Португалія	4 605	2 550	3 761	3 976	17 448	12 116	757	45 213
Румунія	3 349	2 692	2 632	2 962	14 927	18 178	279	45 019
Словенія	1 427	1 203	1 380	3 969	8 065	8 946	44	25 034
Словаччина	2 674	2 038	3 675	2 646	17 233	34 349	126	62 741
Фінляндія	1 433	4 234	6 578	4 658	18 704	16 856	4 414	56 877
Швеція	6 450	9 155	13 505	14 788	37 043	50 084	3 116	134 141
Великобританія	22 053	10 339	51 991	64 773	80 213	126 823	11 797	367 989
Всього	381 721	154 831	382 812	734 634	1 127 143	1 650 784	89 074	4 520 999

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2013 р.),

млн. євро

2013								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	30 977	10 391	45 250	103 094	85 542	71 324	6 379	352 957
Болгарія	3 053	2 105	3 350	1 813	7 769	3 985	198	22 273
Чехія	5 334	3 606	3 732	7 474	35 246	65 813	981	122 186
Данія	15 362	4 525	7 850	14 869	18 328	20 354	1 618	82 906
Німеччина	61 211	22 544	30 737	172 956	253 712	524 890	22 022	1 088 072
Естонія	1 157	1 051	1 244	835	3 573	4 269	160	12 289
Ірландія	9 871	1 784	1 121	50 327	12 712	11 248	759	87 822
Греція	4 247	1 725	10 890	2 601	5 472	2 041	582	27 558
Іспанія	33 526	9 623	22 819	32 007	58 795	77 339	5 204	239 313
Франція	55 345	11 913	18 645	82 873	97 775	163 878	7 011	437 440
Хорватія	1 073	805	1 370	1 061	2 831	2 280	111	9 531
Італія	29 917	6 646	18 780	47 807	141 609	135 467	10 007	390 233
Кіпр	281	83	246	347	169	341	52	1 519
Латвія	2 114	1 527	834	835	3 214	2 313	57	10 894
Литва	4 307	1 161	5 714	3 026	5 930	4 391	16	24 545
Люксембург	994	333	95	1 166	6 141	4 959	201	13 889
Угорщина	6 564	2 531	2 935	8 977	16 756	42 875	307	80 945
Мальта	208	15	514	339	502	1 131	29	2 738
Нідерланди	63 693	28 103	101 571	79 002	88 295	141 938	3 049	505 651
Австрія	9 461	4 207	3 482	17 089	44 113	52 181	1 352	131 885
Польща	18 977	4 308	7 338	14 190	51 179	58 078	273	154 343
Португалія	4 886	2 614	4 923	4 221	18 357	11 883	420	47 304
Румунія	4 198	3 130	2 728	2 809	15 600	20 846	260	49 571
Словенія	1 375	1 156	1 434	4 277	8 003	9 322	48	25 615
Словаччина	2 488	1 769	3 592	3 008	16 965	36 581	163	64 566
Фінляндія	1 457	4 782	7 196	4 604	18 618	15 366	4 024	56 047
Швеція	7 100	8 508	10 674	14 917	34 081	48 022	2 855	126 157
Великобританія	22 181	8 722	47 000	58 280	78 748	127 865	64 263	407 059
Всього	401 357	149 667	366 064	734 804	1 130 035	1 660 980	132 401	4 575 308

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2014 р.),

млн. євро

2014								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	31 811	10 104	40 474	104 105	88 440	72 704	7 889	355 527
Болгарія	2 822	1 839	2 807	2 017	7 963	4 265	330	22 043
Чехія	5 727	3 592	3 588	8 421	36 929	72 527	1 015	131 799
Данія	15 292	3 997	6 173	15 489	18 918	22 044	1 554	83 467
Німеччина	62 445	22 401	29 872	179 441	260 424	546 829	23 623	1 125 035
Естонія	1 139	1 055	1 302	728	3 608	4 133	118	12 083
Ірландія	10 446	1 856	1 236	51 551	13 942	12 002	761	91 794
Греція	4 353	1 361	10 348	2 697	5 592	2 293	577	27 221
Іспанія	34 416	9 915	24 438	32 812	61 294	77 778	3 633	244 286
Франція	53 636	11 681	18 181	82 520	99 477	164 881	6 561	436 937
Хорватія	1 231	853	1 442	1 107	3 382	2 292	124	10 431
Італія	31 028	6 659	15 869	49 929	146 000	141 077	8 308	398 870
Кіпр	278	67	234	314	183	231	57	1 364
Латвія	1 998	1 563	786	883	3 158	2 498	71	10 957
Литва	4 261	1 212	4 335	3 250	6 354	4 930	18	24 360
Люксембург	1 192	297	88	1 295	6 295	4 926	392	14 485
Угорщина	6 417	2 269	2 839	9 344	17 360	44 818	220	83 267
Мальта	206	16	192	316	466	981	27	2 204
Нідерланди	64 851	26 993	88 317	81 626	93 082	148 687	2 782	506 338
Австрія	9 702	4 102	3 184	18 236	44 869	53 082	998	134 173
Польща	20 565	4 523	6 874	15 064	55 818	62 666	205	165 715
Португалія	5 313	2 522	4 077	4 267	19 489	12 177	260	48 105
Румунія	4 480	2 853	3 336	2 730	16 609	22 208	277	52 493
Словенія	1 306	1 232	1 486	4 447	8 400	10 174	31	27 076
Словаччина	2 300	1 422	3 057	3 137	17 617	37 372	176	65 081
Фінляндія	1 420	4 505	6 353	4 555	18 806	16 335	3 999	55 973
Швеція	7 303	8 731	10 851	14 810	33 238	46 768	2 218	123 919
Великобританія	23 443	8 531	41 814	59 943	80 661	132 533	33 357	380 282
Всього	409 381	146 151	333 553	755 034	1 168 374	1 723 211	99 581	4 635 285

Обсяги експорту країн ЄС за товарними групами (2015 р.),

млн. євро

2015								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	33 474	9 707	30 114	109 357	91 495	77 389	8 030	359 566
Болгарія	2 904	1 784	2 386	2 285	8 395	4 820	587	23 161
Чехія	6 459	3 598	4 278	8 540	39 763	79 076	1 108	142 822
Данія	15 556	4 231	5 154	17 114	19 699	22 460	1 648	85 862
Німеччина	64 596	22 050	29 687	191 298	272 821	592 796	25 059	1 198 307
Естонія	1 068	1 024	1 069	677	3 694	3 983	111	11 626
Ірландія	11 136	1 827	1 092	64 103	16 086	15 386	850	110 480
Греція	4 544	1 755	7 600	2 730	5 951	2 614	599	25 793
Іспанія	38 033	9 781	16 706	34 580	65 541	86 806	3 994	255 441
Франція	54 862	11 226	14 810	84 573	104 316	178 213	7 990	455 990
Хорватія	1 464	928	1 294	1 365	3 715	2 802	103	11 671
Італія	33 370	6 958	14 134	52 341	148 942	150 196	7 941	413 882
Кіпр	286	60	388	327	180	388	19	1 648
Латвія	1 928	1 653	701	927	3 135	2 475	44	10 863
Литва	3 951	1 283	3 825	3 431	6 214	4 257	22	22 983
Люксембург	1 234	291	55	1 579	6 634	5 500	263	15 556
Угорщина	6 654	2 092	2 123	10 217	17 815	49 779	254	88 934
Мальта	239	16	310	293	514	925	28	2 325
Нідерланди	66 027	27 145	66 986	85 631	97 730	164 601	3 213	511 333
Австрія	10 026	4 191	2 687	18 350	45 856	55 621	1 025	137 756
Польща	22 082	4 536	5 880	15 694	61 221	69 009	249	178 671
Португалія	5 592	2 632	3 866	4 377	20 268	12 902	221	49 858
Румунія	4 840	2 504	2 579	2 632	17 408	24 301	345	54 609
Словенія	1 481	1 279	1 391	4 538	8 943	11 157	33	28 822
Словаччина	2 317	1 352	2 532	3 210	18 211	40 225	152	67 999
Фінляндія	1 306	4 807	3 890	4 094	18 636	17 053	4 113	53 899
Швеція	7 684	8 112	8 312	16 233	33 871	49 764	2 362	126 338
Великобританія	25 267	8 183	29 772	71 919	91 530	147 608	40 483	414 762
Всього	428 380	145 005	263 621	812 415	1 228 584	1 872 106	110 846	4 860 957

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2002 р.),

млн. євро

2002								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	16 460	7 715	16 570	50 081	59 346	59 390	158	209 720
Болгарія	432	427	284	864	2 546	2 230	1 628	8 411
Чехія	1 972	1 339	3 255	4 821	13 412	18 188	9	42 996
Данія	6 214	1 946	2 193	5 659	16 176	19 878	1 149	53 215
Німеччина	38 011	18 485	43 596	57 721	137 987	206 237	16 451	518 488
Естонія	440	251	276	486	1 578	2 048	1	5 080
Ірландія	3 893	916	1 862	6 997	10 450	28 071	3 224	55 413
Греція	4 066	1 054	4 522	3 655	8 955	11 072	63	33 387
Іспанія	16 508	7 245	18 905	21 997	41 941	66 476	1 531	174 603
Франція	26 559	9 166	29 398	42 439	92 991	145 193	2 459	348 205
Хорватія	932	310	1 381	1 287	3 519	3 889	9	11 327
Італія	21 509	14 532	23 230	33 732	66 690	86 886	14 648	261 227
Кіпр	431	71	418	407	1 497	1 068	10	3 902
Латвія	519	172	395	545	1 335	1 312	1	4 279
Литва	554	359	1 361	918	1 889	2 713	164	7 958
Люксембург	1 273	603	685	1 187	3 732	5 527	372	13 379
Угорщина	1 196	790	2 291	3 690	10 317	20 757	886	39 927
Мальта	313	36	132	233	679	1 382	25	2 800
Нідерланди	22 269	11 195	24 337	28 058	58 156	86 875	989	231 879
Австрія	4 830	3 169	5 742	8 917	26 210	33 521	415	82 804
Польща	3 260	1 953	5 341	8 692	17 216	21 962	55	58 479
Португалія	4 823	1 638	4 084	4 645	12 574	14 567	135	42 466
Румунія	1 081	673	2 103	2 031	7 613	5 322	57	18 880
Словенія	667	616	815	1 548	3 980	3 937	11	11 574
Словаччина	886	651	2 350	1 867	5 035	6 600	127	17 516
Фінляндія	1 980	2 338	4 046	4 182	8 192	14 618	830	36 186
Швеція	5 290	2 555	6 196	7 343	19 380	27 787	2 255	70 806
Великобританія	30 050	10 338	15 139	39 125	105 475	155 592	29 301	385 020
Всього	216 418	100 543	220 907	343 127	738 871	1 053 098	76 963	2 749 927

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2003 р.),

млн. євро

2003								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	16 669	7 819	18 102	49 631	55 776	59 506	191	207 694
Болгарія	467	572	378	957	2 978	2 682	1 577	9 611
Чехія	2 110	1 479	3 518	5 214	14 014	19 383	11	45 729
Данія	6 139	1 968	2 290	5 612	16 088	17 814	857	50 768
Німеччина	38 651	17 900	47 522	58 789	138 493	211 080	22 052	534 487
Естонія	482	260	292	545	1 693	2 423	20	5 715
Ірландія	3 838	908	1 839	6 890	10 519	20 677	2 965	47 636
Греція	4 273	1 073	5 437	5 018	9 819	13 984	45	39 649
Іспанія	16 948	7 443	19 113	23 380	44 894	71 188	1 442	184 408
Франція	27 223	9 254	31 081	44 118	94 173	144 231	2 501	352 581
Хорватія	987	324	1 375	1 381	3 801	4 641	31	12 540
Італія	22 382	13 868	23 600	34 366	66 399	85 026	17 372	263 013
Кіпр	431	77	279	411	1 416	955	8	3 577
Латвія	507	214	438	573	1 462	1 431	2	4 627
Литва	599	365	1 474	984	2 057	2 841	207	8 527
Люксембург	1 380	673	745	1 221	3 886	6 072	313	14 290
Угорщина	1 293	831	2 359	4 087	10 776	21 728	1 189	42 263
Мальта	305	34	150	237	673	1 429	25	2 853
Нідерланди	22 860	11 275	25 434	27 669	57 717	88 309	739	234 003
Австрія	5 107	3 169	6 462	9 277	27 215	36 250	507	87 987
Польща	2 983	2 037	5 519	8 909	17 921	22 939	46	60 354
Португалія	4 783	1 590	4 221	4 746	12 125	14 151	109	41 725
Румунія	1 404	689	2 312	2 185	8 311	6 248	54	21 203
Словенія	683	640	946	1 631	4 119	4 212	8	12 239
Словаччина	875	690	2 421	1 955	5 814	8 177	3	19 935
Фінляндія	2 088	2 645	4 481	4 342	8 411	14 789	827	37 583
Швеція	5 502	2 485	6 932	7 871	19 792	29 204	2 065	73 851
Великобританія	29 922	9 700	16 083	38 727	98 744	142 909	16 992	353 077
Всього	220 891	99 982	234 803	350 726	739 086	1 054 279	72 158	2 771 925

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2004 р.),

млн. євро

2004								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	17 235	9 463	22 118	55 217	61 197	64 155	189	229 574
Болгарія	571	721	458	1 195	3 535	3 401	1 695	11 576
Чехія	2 633	1 793	3 221	6 055	17 302	24 381	830	56 215
Данія	6 466	1 995	2 654	6 063	17 157	19 549	904	54 788
Німеччина	38 957	20 576	52 487	66 392	146 564	226 470	23 644	575 090
Естонія	561	331	434	635	2 054	2 681	5	6 701
Ірландія	3 927	953	2 669	7 072	10 869	20 881	3 322	49 693
Греція	4 844	1 261	5 407	6 069	11 665	15 657	95	44 998
Іспанія	18 230	8 303	23 305	24 884	49 628	81 656	1 648	207 654
Франція	27 798	9 704	37 813	46 801	101 873	151 910	2 606	378 505
Хорватія	1 046	311	1 590	1 479	4 160	4 648	7	13 241
Італія	23 795	15 567	27 117	38 029	75 551	92 247	12 758	285 064
Кіпр	524	80	504	441	1 459	1 407	5	4 420
Латвія	593	262	691	650	1 707	1 657	141	5 701
Литва	740	428	1 861	1 163	2 481	3 174	111	9 958
Люксембург	1 434	984	966	1 321	4 430	6 608	373	16 116
Угорщина	1 778	900	2 558	4 613	11 798	25 800	1 132	48 579
Мальта	340	33	149	258	687	1 437	24	2 928
Нідерланди	23 491	12 981	28 915	31 135	59 846	97 178	3 397	256 943
Австрія	5 552	3 540	8 095	9 556	29 465	39 762	287	96 257
Польща	3 765	2 715	6 639	10 192	20 900	27 860	16	72 087
Португалія	4 883	1 562	4 941	5 047	12 704	14 952	85	44 174
Румунія	1 554	840	3 106	2 702	9 431	8 541	60	26 234
Словенія	799	745	1 163	1 840	4 689	4 912	10	14 158
Словаччина	1 132	918	2 830	2 332	7 067	9 541	167	23 987
Фінляндія	2 175	3 371	4 967	4 554	9 109	15 706	1 471	41 353
Швеція	5 940	3 062	7 839	8 669	22 414	32 597	201	80 722
Великобританія	31 947	10 213	23 814	42 260	106 979	151 518	11 563	378 294
Всього	232 710	113 612	278 311	386 624	806 721	1 150 286	66 746	3 035 010

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2005 р.),

млн. євро

2005								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	18 077	10 414	31 988	64 454	65 643	65 335	241	256 152
Болгарія	624	938	786	1 386	4 054	4 421	264	12 473
Чехія	3 138	1 830	5 638	6 685	19 233	24 723	237	61 484
Данія	6 929	2 020	3 552	6 706	18 705	21 995	842	60 749
Німеччина	42 198	23 028	73 230	75 955	159 583	239 812	10 659	624 465
Естонія	658	365	731	763	2 328	3 375	10	8 230
Ірландія	4 439	1 065	3 769	7 379	12 020	22 947	3 493	55 112
Греція	5 040	1 292	7 942	6 631	11 864	13 536	76	46 381
Іспанія	19 751	9 307	32 635	26 903	53 979	88 295	1 238	232 108
Франція	28 647	10 148	51 894	51 163	106 940	153 524	2 849	405 165
Хорватія	1 173	339	2 263	1 649	4 547	4 921	7	14 899
Італія	24 721	16 086	49 067	40 807	80 602	94 062	3 686	309 031
Кіпр	571	91	834	459	1 544	1 568	5	5 072
Латвія	744	302	1 035	755	2 035	2 119	0	6 990
Литва	945	486	3 059	1 409	2 862	3 687	45	12 493
Люксембург	1 495	900	1 744	1 451	4 330	8 156	95	18 171
Угорщина	2 104	972	3 550	4 986	11 923	27 104	2 808	53 447
Мальта	353	39	217	266	717	1 372	25	2 989
Нідерланди	24 195	14 445	45 151	35 148	66 557	106 045	875	292 416
Австрія	5 916	4 088	11 788	10 786	30 819	38 463	423	102 283
Польща	4 755	2 740	9 411	11 640	23 838	29 301	12	81 697
Португалія	5 362	1 691	7 262	5 503	13 950	17 291	313	51 372
Румунія	1 834	980	4 542	3 303	10 946	10 809	123	32 537
Словенія	1 006	895	1 695	2 031	5 259	5 381	6	16 273
Словаччина	1 607	1 023	3 668	2 694	8 078	10 624	144	27 838
Фінляндія	2 348	3 695	5 954	5 133	10 022	19 187	894	47 233
Швеція	6 465	3 177	10 545	9 587	24 569	35 423	16	89 782
Великобританія	33 922	10 774	34 205	43 939	111 538	157 698	25 283	417 359
Всього	249 017	123 130	408 155	429 571	868 485	1 211 174	54 669	3 344 201

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2006 р.),

млн. євро

2006								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	18 915	13 515	38 083	68 453	71 566	69 208	313	280 053
Болгарія	791	1 441	976	1 628	5 010	5 305	274	15 425
Чехія	3 596	2 154	7 118	7 691	22 930	30 550	182	74 221
Данія	7 592	2 374	3 828	7 466	21 742	24 433	665	68 100
Німеччина	46 327	29 672	90 290	88 340	185 186	271 687	10 610	722 112
Естонія	740	406	1 720	968	2 770	4 102	6	10 712
Ірландія	4 876	1 232	4 288	7 937	12 883	23 508	3 508	58 232
Греція	5 356	1 454	9 730	7 232	13 831	15 076	169	52 848
Іспанія	20 339	11 677	41 123	28 999	62 104	96 241	1 300	261 783
Франція	30 065	11 510	60 771	53 989	117 355	155 602	2 310	431 602
Хорватія	1 344	350	2 723	1 855	5 315	5 511	8	17 106
Італія	26 610	18 480	61 552	44 999	96 805	100 176	3 843	352 465
Кіпр	636	94	1 011	507	1 700	1 564	6	5 518
Латвія	931	362	1 170	979	2 727	3 021	1	9 191
Литва	1 270	561	3 467	1 785	3 493	4 833	20	15 429
Люксембург	1 520	1 266	2 048	1 611	4 760	10 366	39	21 610
Угорщина	2 380	1 115	6 760	5 892	13 418	32 027	738	62 330
Мальта	367	40	254	293	766	1 676	34	3 430
Нідерланди	25 965	15 946	57 769	38 831	79 381	112 348	1 738	331 978
Австрія	6 493	4 797	11 752	12 142	34 273	39 516	307	109 280
Польща	5 580	3 433	10 528	13 637	29 106	36 353	2 502	101 139
Португалія	5 837	1 878	8 145	6 246	15 635	18 257	297	56 295
Румунія	2 196	1 099	5 517	4 300	13 100	14 413	120	40 745
Словенія	1 237	1 098	2 096	2 248	6 209	6 330	9	19 227
Словаччина	1 752	1 175	4 763	3 190	10 868	13 942	138	35 828
Фінляндія	2 543	5 205	8 522	5 842	11 588	21 078	475	55 253
Швеція	7 279	3 769	12 688	10 612	27 579	39 616	41	101 584
Великобританія	36 076	12 467	43 184	47 768	121 143	175 747	51 566	487 951
Всього	268 613	148 570	501 876	475 440	993 243	1 332 486	81 219	3 801 447

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2007 р.),

млн. євро

2007								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	21 021	15 065	34 654	72 696	79 967	76 585	310	300 298
Болгарія	1 175	1 692	4 348	1 918	6 057	6 473	199	21 862
Чехія	4 281	2 202	6 902	8 893	26 652	37 075	219	86 224
Данія	8 041	2 498	3 631	7 791	23 506	25 141	918	71 526
Німеччина	50 602	33 252	83 219	98 731	207 303	285 080	11 592	769 779
Естонія	989	468	1 579	1 057	3 236	4 097	14	11 440
Ірландія	5 462	1 272	5 330	8 089	13 689	23 601	3 719	61 162
Греція	6 066	1 863	9 916	8 165	16 032	17 639	450	60 131
Іспанія	22 925	12 370	42 428	31 645	69 318	103 846	1 526	284 058
Франція	32 877	12 441	60 473	59 879	128 099	164 268	2 277	460 314
Хорватія	1 434	371	2 862	2 068	5 953	6 129	16	18 833
Італія	28 270	18 685	60 711	48 001	105 733	107 556	4 382	373 338
Кіпр	755	119	1 067	574	1 939	1 825	5	6 284
Латвія	1 142	515	1 203	1 140	3 274	3 906	1	11 181
Литва	1 582	648	2 892	2 278	4 314	6 059	40	17 813
Люксембург	1 603	1 311	2 057	1 711	4 806	8 894	70	20 452
Угорщина	2 813	1 243	6 607	6 444	15 435	36 548	641	69 731
Мальта	449	35	371	336	758	1 516	37	3 502
Нідерланди	28 933	18 250	60 465	44 481	86 348	119 547	1 418	359 442
Австрія	7 322	5 127	11 157	13 039	37 434	43 642	1 242	118 963
Польща	7 091	3 978	12 005	15 700	36 000	43 069	3 068	120 911
Португалія	6 578	2 259	8 093	6 591	16 676	19 585	144	59 926
Румунія	2 975	1 491	5 501	5 256	16 296	19 673	114	51 306
Словенія	1 538	1 287	2 071	2 639	7 255	8 226	23	23 039
Словаччина	2 227	1 318	4 734	3 867	12 432	19 493	158	44 229
Фінляндія	2 824	6 227	8 281	5 816	13 048	22 786	634	59 616
Швеція	7 889	4 443	12 392	12 033	31 655	43 303	88	111 803
Великобританія	38 231	14 723	42 927	51 969	126 855	170 841	20 169	465 715
Всього	297 095	165 153	497 876	522 807	1 100 070	1 426 403	53 474	4 062 878

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2008 р.),

млн. євро

2008								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і суцільні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	23 083	14 230	48 720	71 532	78 332	78 698	2 450	317 045
Болгарія	1 596	1 785	5 482	2 195	6 558	7 335	144	25 095
Чехія	4 728	2 764	10 039	9 922	29 103	39 892	124	96 572
Данія	8 610	2 527	5 534	8 206	23 541	25 073	865	74 356
Німеччина	53 620	34 153	114 172	102 619	209 576	278 805	12 784	805 729
Естонія	1 032	362	1 707	1 150	3 082	3 540	23	10 896
Ірландія	5 510	1 040	6 575	8 276	12 283	19 634	3 770	57 088
Греція	6 392	2 027	13 849	8 713	16 352	17 410	114	64 857
Іспанія	23 631	13 048	54 926	34 147	66 769	92 633	950	286 104
Франція	35 420	14 033	79 533	61 872	129 298	164 616	2 579	487 351
Хорватія	1 611	507	3 659	2 203	6 090	6 739	7	20 816
Італія	29 240	19 190	76 816	47 482	101 542	103 819	3 960	382 049
Кіпр	896	125	1 452	638	2 156	1 966	4	7 237
Латвія	1 357	487	1 591	1 302	3 093	3 141	3	10 974
Литва	2 092	923	5 837	2 434	4 186	5 611	62	21 145
Люксембург	1 686	1 434	2 621	1 714	4 869	9 436	104	21 864
Угорщина	3 360	1 443	9 389	7 293	15 433	36 191	960	74 069
Мальта	487	35	488	347	768	1 446	33	3 604
Нідерланди	32 632	21 050	76 957	44 698	87 999	122 299	9 344	394 979
Австрія	7 959	5 626	14 349	13 653	38 230	43 567	1 918	125 302
Польща	8 776	4 880	16 023	18 512	39 581	50 327	3 867	141 966
Португалія	6 997	2 644	10 362	6 952	16 827	20 253	159	64 194
Румунія	3 764	1 829	7 091	6 213	17 578	20 560	113	57 148
Словенія	1 727	1 316	2 991	2 794	7 410	8 893	49	25 180
Словаччина	2 533	1 619	6 301	4 280	13 595	21 761	163	50 252
Фінляндія	3 141	5 334	11 024	6 127	13 101	22 946	730	62 403
Швеція	8 563	4 214	16 618	12 810	30 499	41 770	91	114 565
Великобританія	38 214	14 378	55 763	48 585	114 927	149 585	25 777	447 229
Всього	318 657	173 003	659 869	536 669	1 092 778	1 397 946	71 147	4 250 069

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2009 р.),

млн. євро

2009								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	21 158	10 068	31 371	66 196	61 723	61 949	1 903	254 368
Болгарія	1 586	1 227	3 374	1 882	4 213	4 370	224	16 876
Чехія	4 555	1 898	6 957	8 387	22 112	31 082	323	75 314
Данія	7 904	1 997	3 812	6 981	18 003	20 020	886	59 603
Німеччина	51 554	24 654	77 802	91 380	167 330	237 136	14 288	664 144
Естонія	866	264	1 392	900	1 994	1 840	13	7 269
Ірландія	5 186	760	4 432	7 331	9 530	14 262	3 456	44 957
Греція	6 033	1 311	8 821	8 011	12 313	15 558	40	52 087
Іспанія	21 622	8 799	33 907	31 635	50 916	62 742	602	210 223
Франція	34 638	10 140	51 887	56 971	108 227	139 929	2 306	404 098
Хорватія	1 471	304	2 565	1 885	4 639	4 337	17	15 218
Італія	27 928	12 839	52 262	42 850	74 666	83 479	3 585	297 609
Кіпр	800	89	990	589	1 665	1 483	1	5 617
Латвія	1 184	277	1 110	982	1 887	1 592	2	7 034
Литва	1 724	550	3 628	1 976	2 657	2 570	18	13 123
Люксембург	1 668	846	1 635	1 414	4 216	8 080	302	18 161
Угорщина	2 972	950	6 055	6 079	11 513	27 382	801	55 752
Мальта	440	38	423	316	642	1 326	26	3 211
Нідерланди	31 032	14 523	52 851	37 889	69 918	100 733	10 772	317 718
Австрія	7 693	4 338	9 854	12 539	31 464	34 551	2 130	102 569
Польща	8 066	3 281	10 065	15 034	30 097	38 081	2 532	107 156
Португалія	6 692	1 871	6 498	6 435	13 993	15 752	137	51 378
Румунія	3 364	1 077	3 652	5 464	12 081	13 222	89	38 949
Словенія	1 772	905	1 957	2 395	5 569	6 428	27	19 053
Словаччина	2 554	1 146	4 618	3 753	10 603	17 013	211	39 898
Фінляндія	3 106	2 740	7 286	4 972	10 128	14 876	546	43 654
Швеція	8 219	3 098	9 945	11 032	22 777	30 723	152	85 946
Великобританія	35 961	9 100	35 494	45 257	96 851	119 717	30 202	372 582
Всього	301 748	119 090	434 643	480 535	861 727	1 110 233	75 591	3 383 567

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2010 р.),

млн. євро

2010								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	21 910	13 701	40 844	74 341	71 493	69 101	3 681	295 071
Болгарія	1 714	1 744	4 286	2 247	4 633	4 397	223	19 244
Чехія	5 025	2 708	9 162	10 130	26 710	41 450	352	95 537
Данія	8 344	2 314	4 716	7 233	19 604	19 553	884	62 648
Німеччина	55 421	35 656	93 960	106 247	201 316	287 272	15 794	795 666
Естонія	962	319	1 581	1 025	2 506	2 834	42	9 269
Ірландія	5 397	859	5 602	8 756	9 585	12 099	3 169	45 467
Греція	5 817	1 505	12 278	7 527	11 484	12 091	38	50 740
Іспанія	23 102	12 376	44 201	35 817	58 245	71 746	1 188	246 675
Франція	36 687	13 110	62 815	64 665	124 426	157 362	1 876	460 941
Хорватія	1 498	312	2 844	2 137	4 461	3 880	4	15 136
Італія	30 346	18 379	67 793	50 233	93 704	102 316	4 620	367 391
Кіпр	887	93	1 312	631	1 845	1 695	2	6 465
Латвія	1 326	405	1 250	1 226	2 409	2 091	111	8 818
Литва	2 108	684	5 655	2 440	3 229	3 530	6	17 652
Люксембург	1 786	1 503	2 041	1 695	4 681	6 511	496	18 713
Угорщина	3 307	1 469	7 086	7 405	13 461	33 671	114	66 513
Мальта	449	38	572	375	710	1 631	43	3 818
Нідерланди	33 880	20 779	73 409	43 892	84 037	119 041	11 796	386 834
Австрія	8 250	6 278	12 155	14 743	36 593	39 931	1 994	119 944
Польща	9 599	4 528	14 404	19 145	37 723	46 048	2 859	134 306
Португалія	7 096	2 424	8 421	7 366	15 470	17 699	172	58 648
Румунія	3 288	1 648	4 731	6 211	14 297	16 568	107	46 850
Словенія	1 862	1 429	2 619	2 868	6 578	7 305	59	22 720
Словаччина	2 850	1 947	6 186	4 127	12 653	21 121	166	49 050
Фінляндія	3 378	4 733	9 527	5 678	11 654	16 066	864	51 900
Швеція	9 504	4 195	15 045	12 772	28 758	41 817	263	112 354
Великобританія	39 115	12 563	47 664	52 733	113 673	152 483	27 062	445 293
Всього	324 908	167 699	562 159	553 665	1 015 938	1 311 309	77 985	4 013 663

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2011 р.),

млн. євро

2011								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	24 607	16 463	54 591	75 384	82 190	76 932	5 281	335 448
Болгарія	2 047	2 441	5 379	2 642	5 418	5 288	191	23 406
Чехія	5 669	3 470	11 639	11 854	30 289	45 689	676	109 286
Данія	8 941	2 698	6 465	8 036	21 126	20 374	1 085	68 725
Німеччина	61 036	43 362	122 797	117 148	232 641	305 373	19 129	901 486
Естонія	1 191	387	2 089	1 296	2 988	4 483	109	12 543
Ірландія	5 820	975	6 866	10 428	9 628	12 118	2 014	47 849
Греція	5 945	1 675	14 814	7 211	10 106	8 678	44	48 473
Іспанія	25 210	14 655	56 546	38 340	61 648	72 349	1 802	270 550
Франція	39 911	15 335	82 672	70 933	136 449	169 550	2 412	517 262
Хорватія	1 688	350	3 553	2 247	4 820	3 623	0	16 281
Італія	33 506	21 510	79 099	56 237	103 292	101 391	6 394	401 429
Кіпр	915	93	1 582	638	1 596	1 340	69	6 233
Латвія	1 533	512	1 849	1 394	3 326	3 065	24	11 703
Литва	2 533	908	7 524	2 967	4 009	4 871	15	22 827
Люксембург	1 851	1 829	2 630	1 986	5 253	6 638	545	20 732
Угорщина	3 938	1 942	8 992	8 591	15 647	34 234	248	73 592
Мальта	478	32	1 181	429	688	1 674	38	4 520
Нідерланди	37 990	25 077	95 997	48 891	91 952	123 200	3 880	426 987
Австрія	8 973	7 332	15 618	16 421	41 999	44 418	2 751	137 512
Польща	10 739	5 903	19 069	21 461	42 366	47 973	3 779	151 290
Португалія	7 611	2 856	10 449	7 914	15 339	15 269	113	59 551
Румунія	3 743	1 965	6 216	7 262	16 512	19 078	167	54 943
Словенія	1 996	1 581	3 579	3 183	7 316	7 762	109	25 526
Словаччина	3 293	2 248	8 142	5 015	15 190	23 230	240	57 358
Фінляндія	3 824	5 320	13 180	6 258	12 926	18 035	992	60 535
Швеція	10 405	4 800	17 994	14 270	32 256	47 101	347	127 173
Великобританія	41 627	14 229	66 881	57 347	122 177	150 793	34 851	487 905
Всього	357 020	199 948	727 393	605 783	1 129 147	1 374 529	87 305	4 481 125

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2012 р.),

млн. євро

2012								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	25 846	16 165	59 317	79 770	79 064	76 478	5 148	341 788
Болгарія	2 110	2 388	6 341	2 911	5 484	6 038	187	25 459
Чехія	6 178	3 329	12 236	12 091	30 115	45 503	613	110 065
Данія	9 329	2 780	7 231	8 721	21 089	21 455	943	71 548
Німеччина	63 238	41 182	129 994	117 080	226 069	303 599	17 695	898 857
Естонія	1 299	496	2 081	1 518	3 227	5 356	99	14 076
Ірландія	6 441	942	7 118	10 239	9 733	12 390	1 993	48 856
Греція	5 544	1 610	18 279	6 581	8 705	8 557	15	49 291
Іспанія	25 374	13 808	62 156	37 946	56 798	64 299	2 181	262 562
Франція	41 193	13 971	89 493	73 992	134 210	169 260	2 799	524 918
Хорватія	1 775	356	3 767	2 196	4 516	3 603	1	16 214
Італія	32 929	19 505	84 888	56 144	92 916	86 441	7 468	380 291
Кіпр	930	85	1 731	615	1 357	943	17	5 678
Латвія	1 822	824	2 163	1 497	3 486	3 603	13	13 408
Литва	2 979	957	8 188	3 264	4 314	5 171	7	24 880
Люксембург	1 932	1 635	2 871	1 977	5 248	7 529	244	21 436
Угорщина	3 948	1 935	9 589	8 645	15 718	33 996	247	74 078
Мальта	553	38	1 821	431	712	1 550	31	5 136
Нідерланди	39 795	24 418	121 286	51 397	87 874	127 847	4 206	456 823
Австрія	9 620	6 850	17 111	16 768	40 605	45 597	2 391	138 942
Польща	11 742	6 056	20 463	21 534	40 934	49 807	4 397	154 933
Португалія	7 416	2 639	11 703	7 794	13 750	13 018	54	56 374
Румунія	4 106	1 980	6 689	7 492	15 737	18 488	153	54 645
Словенія	2 246	1 549	3 814	3 303	6 864	7 087	71	24 934
Словаччина	3 386	2 449	7 971	5 009	16 519	24 740	168	60 242
Фінляндія	4 007	4 020	11 729	6 611	12 097	17 262	3 791	59 517
Швеція	11 229	4 752	20 699	14 697	31 253	45 129	225	127 984
Великобританія	45 552	13 821	77 435	62 119	128 422	163 953	49 810	541 112
Всього	372 519	190 540	808 164	622 342	1 096 816	1 368 699	104 967	4 564 047

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2013 р.),

млн. євро

2013								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	26 736	14 747	63 003	78 883	77 763	75 042	3 919	340 093
Болгарія	2 199	2 487	5 958	3 118	5 814	5 998	255	25 829
Чехія	6 366	3 251	11 243	12 307	30 375	44 488	591	108 621
Данія	9 983	2 862	7 493	9 095	20 419	21 987	890	72 729
Німеччина	65 430	39 496	127 124	116 453	224 214	300 646	16 053	889 416
Естонія	1 412	542	1 665	1 468	3 342	5 320	151	13 900
Ірландія	6 856	907	6 830	10 833	9 896	17 692	1 298	54 312
Греція	5 631	1 498	17 187	6 541	8 823	7 114	15	46 809
Іспанія	24 705	13 521	57 341	37 613	56 170	66 222	883	256 455
Франція	43 259	13 767	83 251	71 223	132 990	166 240	2 384	513 114
Хорватія	1 907	364	3 589	2 229	4 684	3 805	3	16 581
Італія	33 681	18 972	71 939	56 236	91 757	82 531	5 886	361 002
Кіпр	908	68	1 396	602	1 100	674	5	4 753
Латвія	2 054	633	2 107	1 573	3 541	3 518	25	13 451
Литва	3 366	1 045	7 855	3 371	4 799	5 764	9	26 209
Люксембург	2 010	1 435	2 618	2 037	5 113	6 916	138	20 267
Угорщина	3 837	1 852	9 367	8 780	16 473	34 831	239	75 379
Мальта	566	35	1 218	430	691	1 661	23	4 624
Нідерланди	41 320	23 096	110 521	53 800	86 875	124 248	4 155	444 015
Австрія	9 858	6 407	14 760	17 425	40 044	47 396	2 110	138 000
Польща	12 467	5 839	18 016	22 378	41 354	52 441	3 824	156 319
Португалія	7 663	2 812	11 150	7 681	14 258	13 400	49	57 013
Румунія	4 310	1 940	5 457	7 769	16 133	19 550	168	55 327
Словенія	2 199	1 455	3 423	3 396	6 829	7 784	42	25 128
Словаччина	3 483	2 167	7 961	5 231	16 437	26 049	215	61 543
Фінляндія	4 221	3 947	12 431	6 486	11 654	16 577	3 091	58 407
Швеція	12 149	4 307	17 341	13 879	29 763	43 133	359	120 931
Великобританія	46 210	13 766	69 605	57 523	124 796	167 474	17 603	496 977
Всього	384 786	183 218	751 849	618 360	1 086 107	1 368 501	64 383	4 457 204

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2014 р.),

млн. євро

2014								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	27 798	14 841	55 878	81 779	81 475	76 522	3 921	342 214
Болгарія	2 213	2 258	5 198	3 343	6 373	6 449	284	26 118
Чехія	6 480	3 171	9 784	13 335	32 570	50 259	604	116 203
Данія	10 080	2 977	6 253	9 424	21 650	23 461	937	74 782
Німеччина	67 210	38 492	113 060	121 783	236 469	317 291	14 270	908 575
Естонія	1 394	546	1 721	1 508	3 446	5 043	117	13 775
Ірландія	7 023	944	6 496	11 415	10 950	22 331	1 561	60 720
Греція	5 636	1 499	16 063	6 660	9 458	8 546	142	48 004
Іспанія	25 542	13 376	54 583	38 970	62 245	74 799	657	270 172
Франція	44 016	12 955	72 297	71 399	136 882	169 321	2 428	509 298
Хорватія	2 122	397	3 178	2 272	5 303	3 852	30	17 154
Італія	34 384	19 289	58 314	55 335	97 271	87 156	5 190	356 939
Кіпр	955	71	1 267	594	1 183	1 015	4	5 089
Латвія	1 959	641	1 775	1 581	3 604	3 701	24	13 285
Литва	3 327	1 077	6 049	3 601	5 481	6 347	7	25 889
Люксембург	2 158	1 345	2 282	1 972	5 293	6 995	54	20 099
Угорщина	4 066	1 763	9 336	9 413	17 501	36 707	192	78 978
Мальта	565	33	1 456	428	739	1 897	14	5 132
Нідерланди	41 755	21 654	98 830	55 816	92 964	129 649	3 022	443 690
Австрія	10 100	6 215	13 024	18 089	40 969	47 071	1 534	137 002
Польща	13 294	6 073	17 638	24 181	47 186	56 937	3 057	168 366
Португалія	7 663	2 649	10 196	8 011	15 224	15 188	46	58 977
Румунія	4 521	1 851	5 457	7 989	17 700	20 854	182	58 554
Словенія	2 103	1 451	3 012	3 541	7 112	8 308	24	25 551
Словаччина	3 407	1 945	6 294	5 437	17 287	27 203	115	61 688
Фінляндія	4 189	3 972	11 310	6 500	11 732	17 118	2 949	57 770
Швеція	12 298	4 127	16 572	14 588	29 658	44 583	305	122 131
Великобританія	48 110	14 184	60 614	62 784	127 561	183 895	22 585	519 733
Всього	394 368	179 796	667 937	641 748	1 145 286	1 452 498	64 255	4 545 888

Обсяги імпорту країн ЄС за товарними групами (2015 р.),

млн. євро

2015								
Країна	Харчові продукти, напої та тютюнові вироби	Сировина	Мінеральне паливо, змащувальні матеріали і супутні матеріали	Хімічні речовини та пов'язані з ними продукти	Інші промислові товари	Техніка та транспортне обладнання	Товари та операції, не класифіковані в SITC	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бельгія	28 060	13 690	41 455	88 175	81 764	81 379	4 227	338 750
Болгарія	2 408	2 360	4 112	3 703	6 417	7 018	391	26 409
Чехія	7 238	3 112	8 490	14 306	35 659	57 385	614	126 804
Данія	10 492	3 072	4 991	9 706	22 761	25 026	908	76 956
Німеччина	71 374	37 783	88 916	131 906	253 555	347 331	15 589	946 454
Естонія	1 315	522	1 359	1 469	3 387	4 889	133	13 074
Ірландія	7 544	1 091	5 143	13 791	12 595	24 835	1 532	66 531
Греція	5 636	1 410	11 451	6 771	9 506	8 769	98	43 641
Іспанія	27 588	14 000	38 848	42 455	69 318	88 143	947	281 299
Франція	45 943	13 051	54 188	71 515	144 627	184 198	2 417	515 939
Хорватія	2 343	436	2 815	2 610	5 902	4 441	11	18 558
Італія	35 247	19 103	47 071	58 706	103 530	99 744	5 315	368 716
Кіпр	966	71	1 133	612	1 256	965	12	5 015
Латвія	1 911	653	1 415	1 729	3 449	3 732	11	12 900
Литва	3 166	1 188	5 136	3 952	5 544	6 395	15	25 396
Люксембург	2 165	1 211	1 630	2 155	5 414	8 230	73	20 878
Угорщина	4 320	1 824	6 713	10 397	18 766	41 304	162	83 486
Мальта	553	35	1 169	441	735	2 272	15	5 220
Нідерланди	44 691	22 140	73 874	60 512	100 824	151 584	2 745	456 370
Австрія	10 387	6 020	10 424	18 831	42 655	49 655	2 161	140 133
Польща	14 035	6 147	12 846	24 554	51 261	63 620	2 527	174 990
Португалія	7 962	2 724	7 964	8 675	16 252	16 548	39	60 164
Румунія	5 361	1 980	4 050	8 625	19 265	23 492	203	62 976
Словенія	2 286	1 444	2 508	3 751	7 635	9 122	42	26 788
Словаччина	3 495	1 774	5 322	5 852	18 511	31 186	150	66 290
Фінляндія	4 307	3 525	7 084	6 434	11 673	18 504	2 724	54 251
Швеція	12 894	4 125	12 167	15 008	31 066	48 951	254	124 465
Великобританія	53 565	14 372	45 756	69 329	141 937	213 689	25 541	564 189
Всього	417 252	178 863	508 030	685 970	1 225 264	1 622 407	68 856	4 706 642

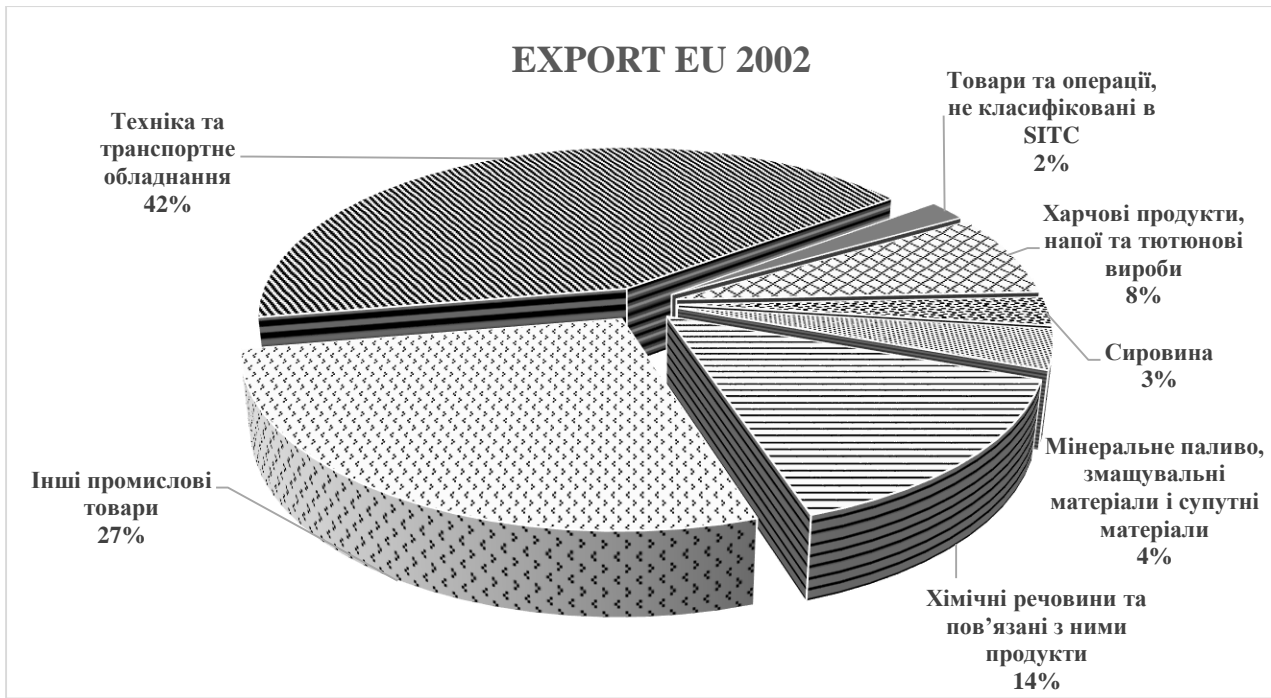


Рис. А.1. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2002 р.

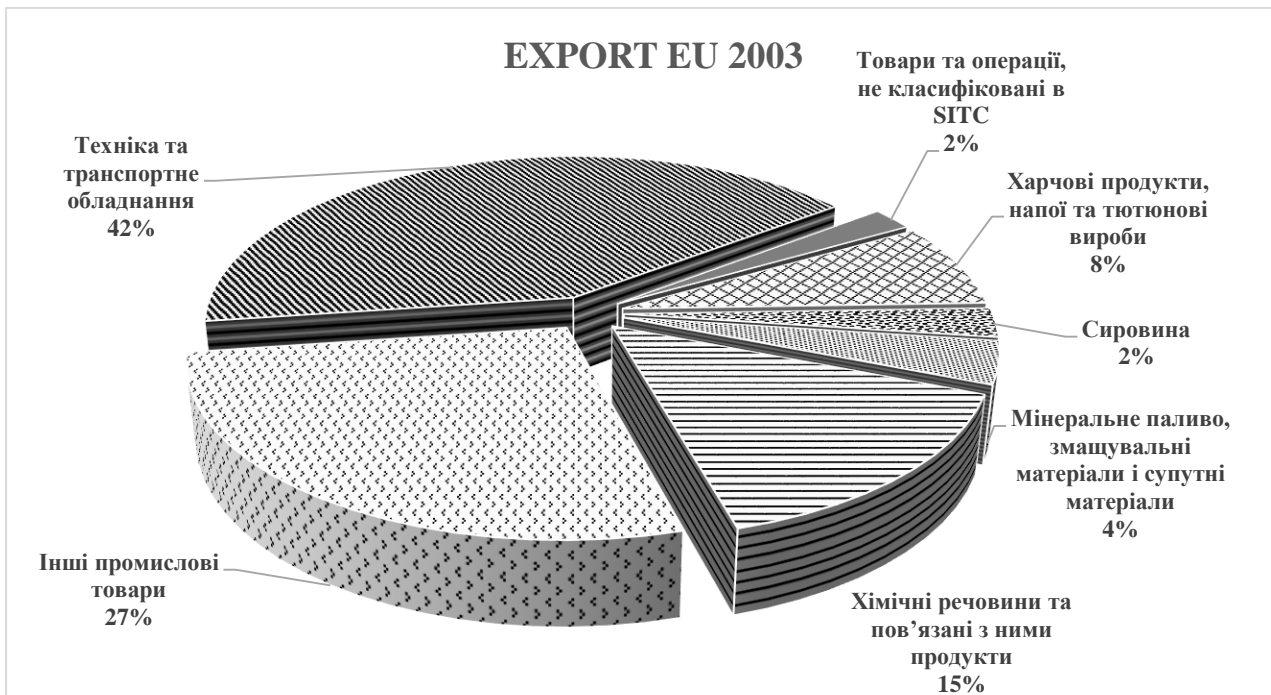


Рис. А.2. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2003 р.

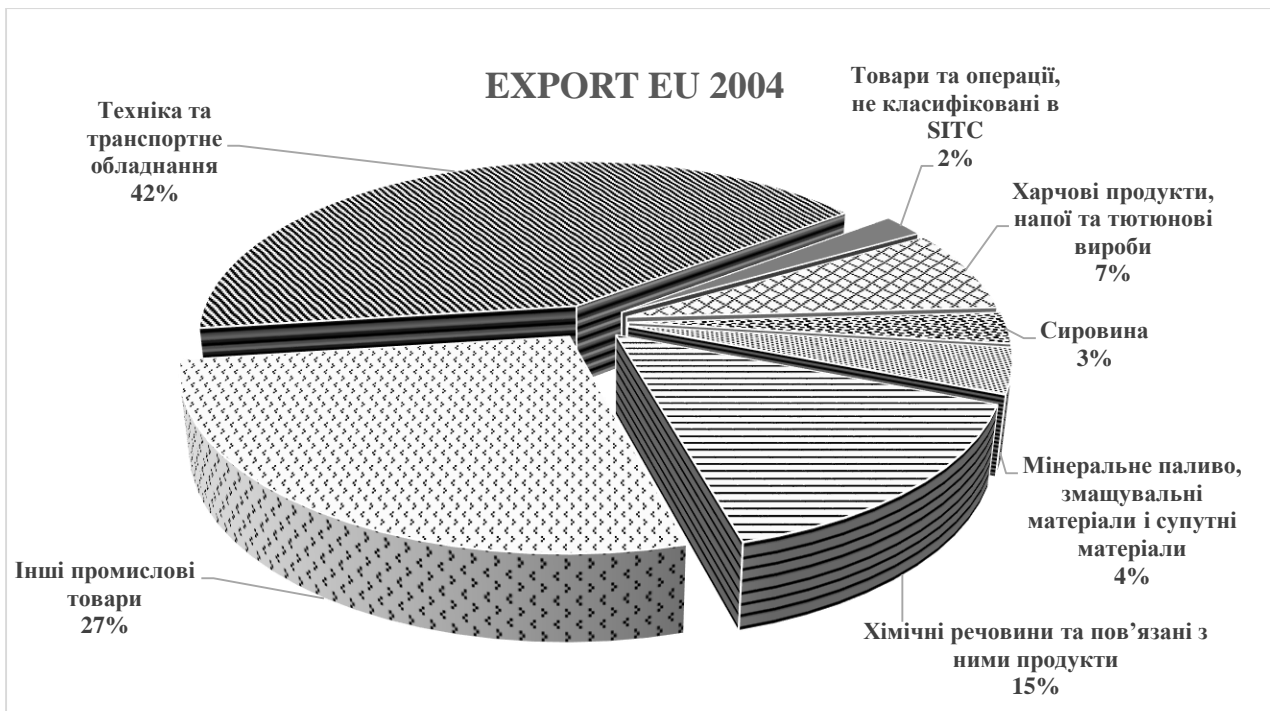


Рис. А.3. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2004 р.

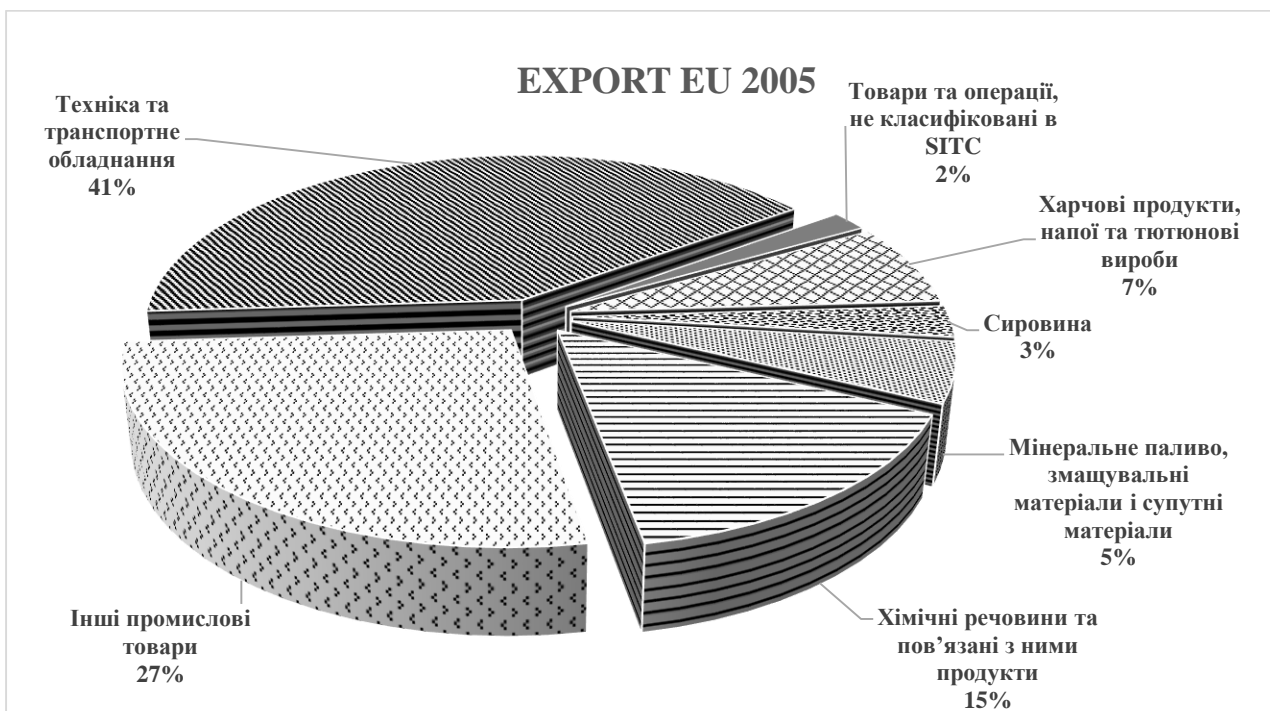


Рис. А.4. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2005 р.

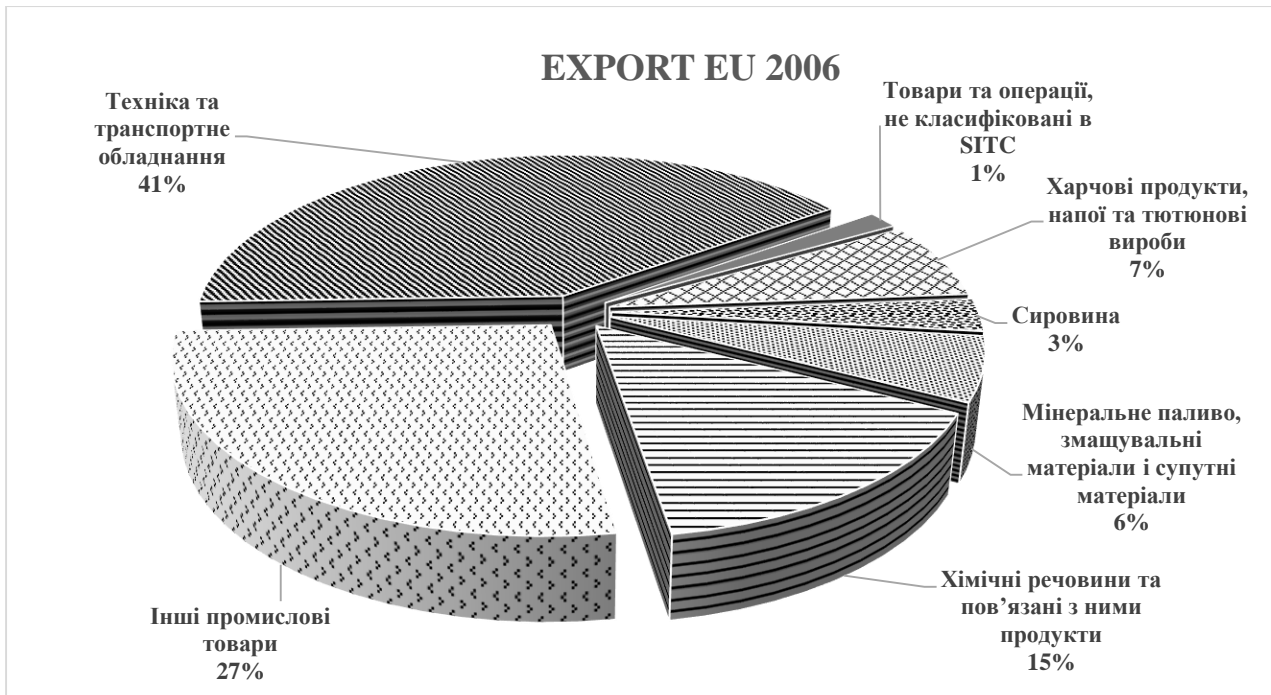


Рис. А.5. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2006 р.

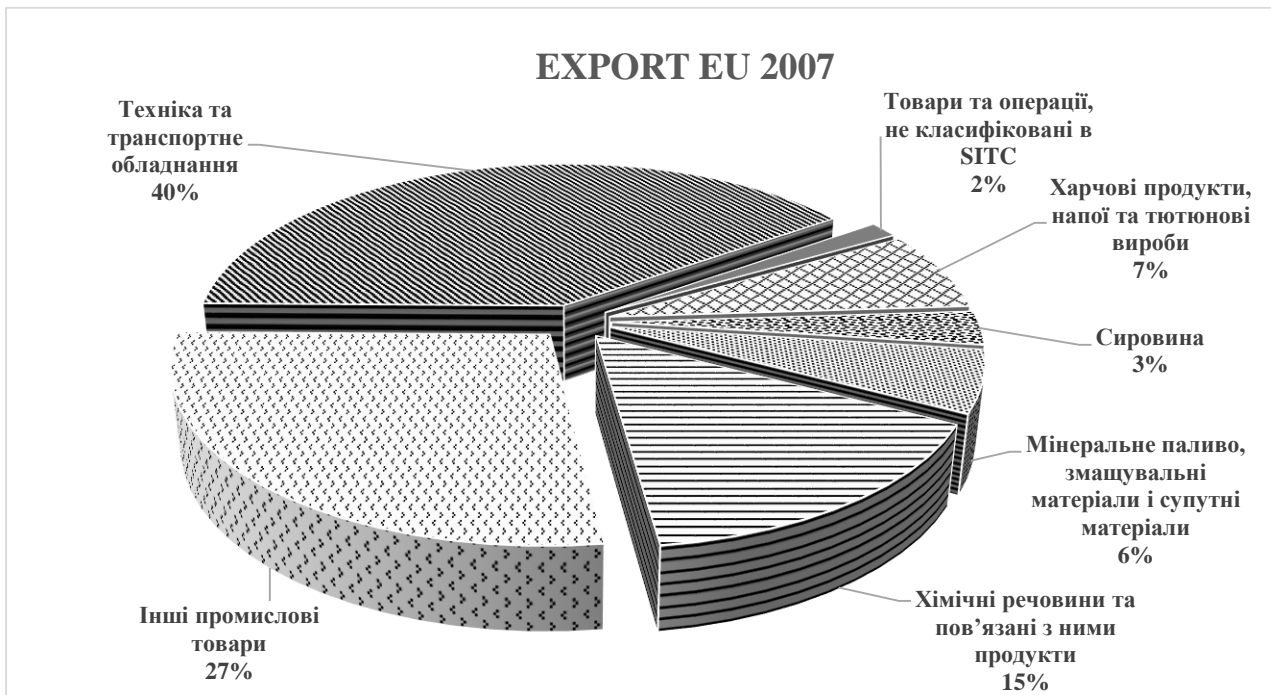


Рис. А.6. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2007 р.

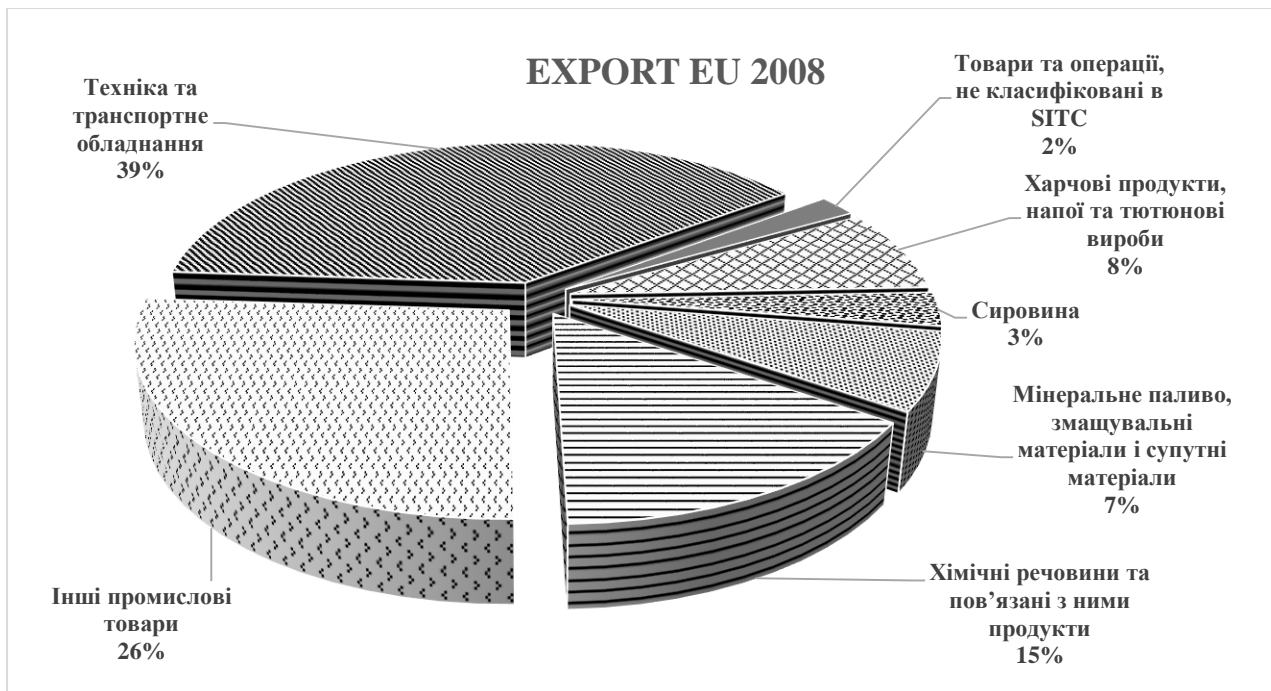


Рис. А.7. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2008 р.

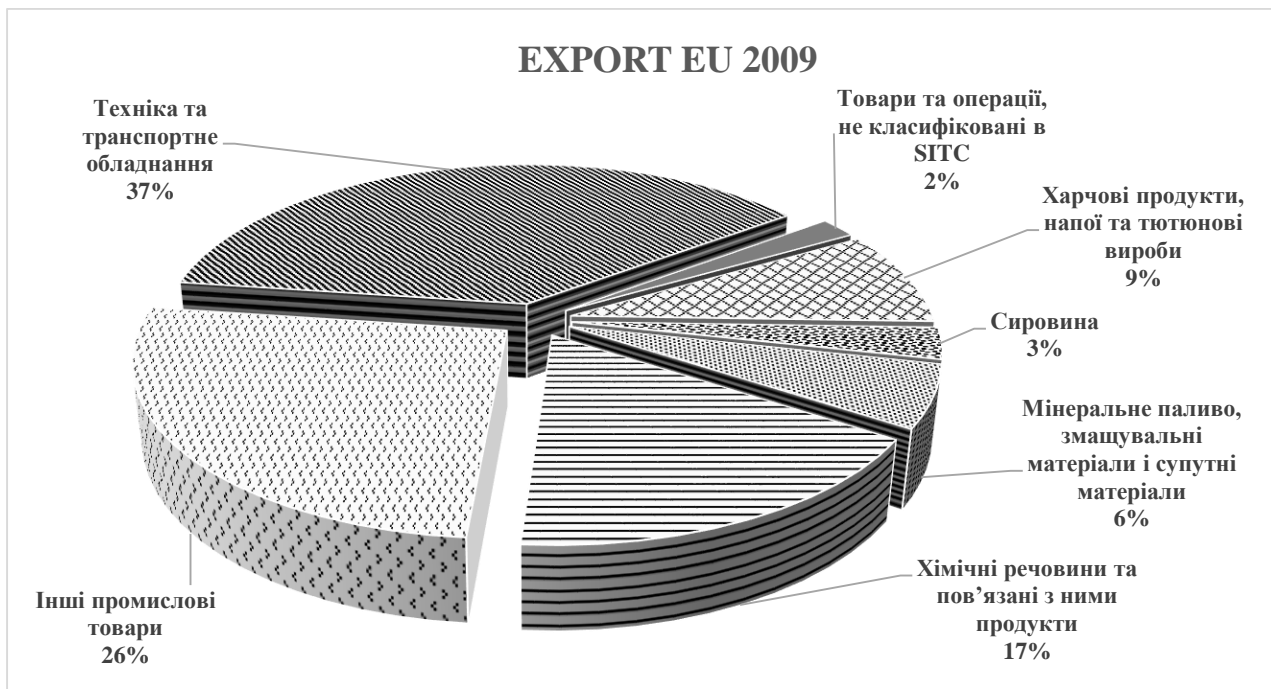


Рис. А.8. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2009 р.

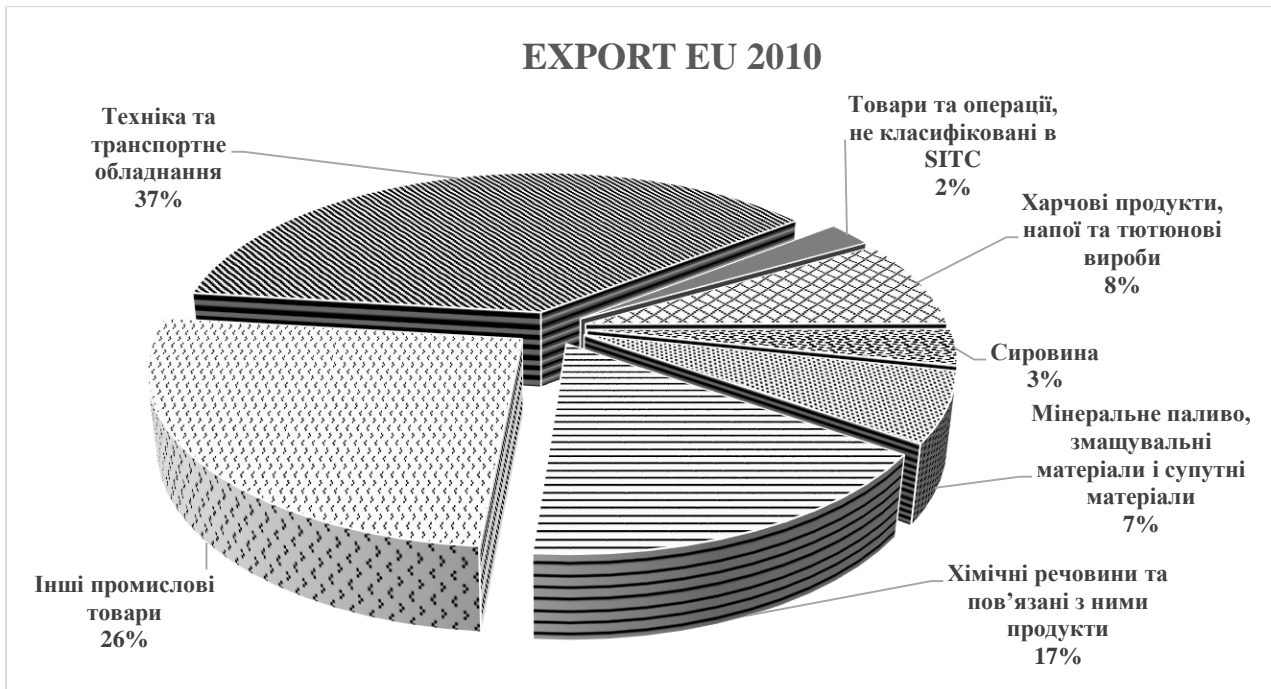


Рис. А.9. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2010 р.

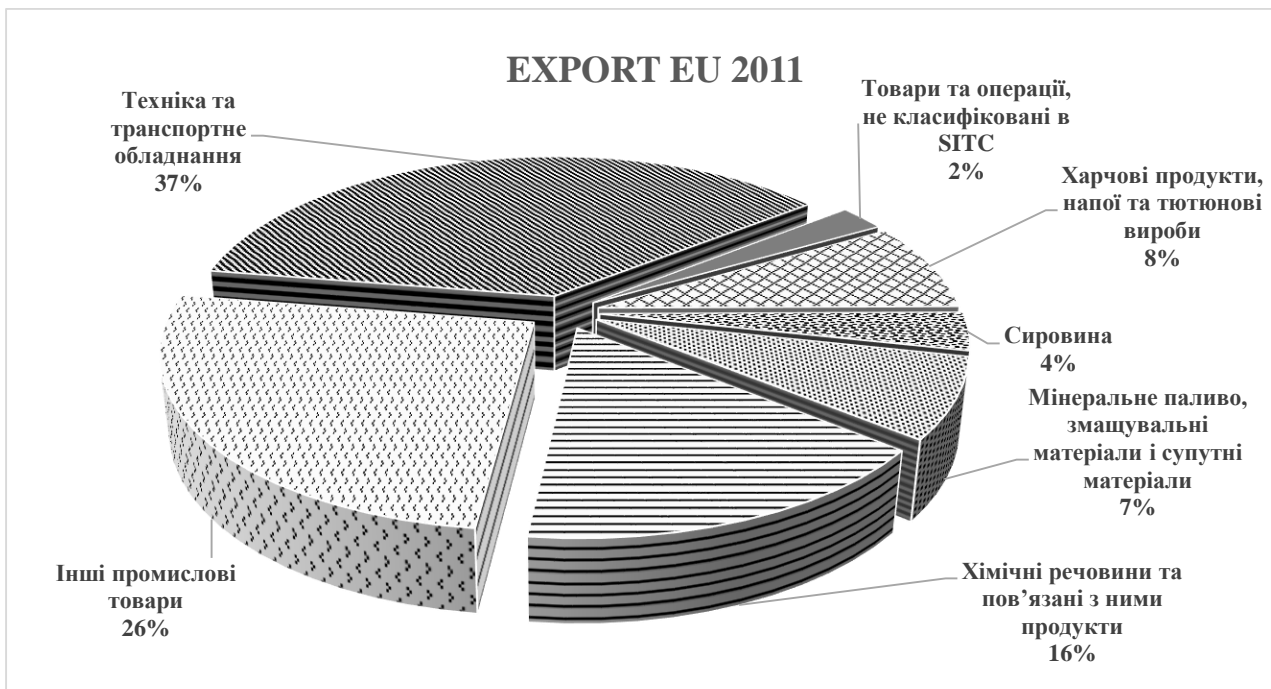


Рис. А.10. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2011 р.

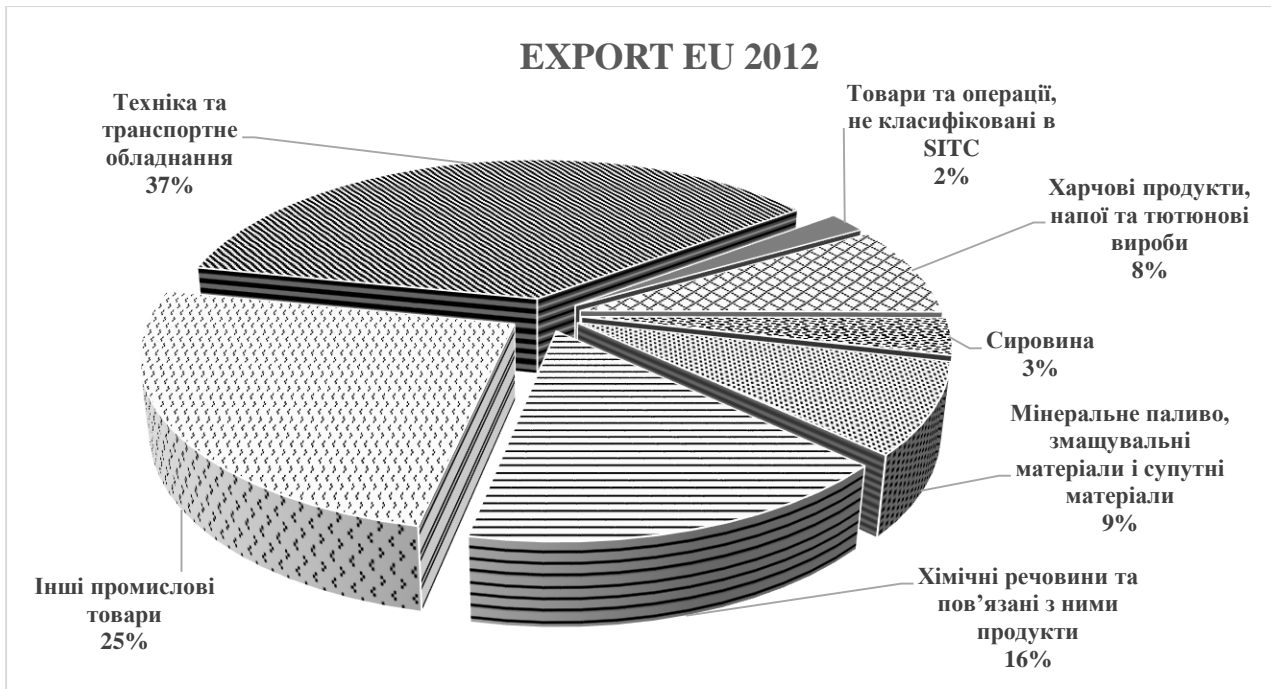


Рис. А.11. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2012 р.

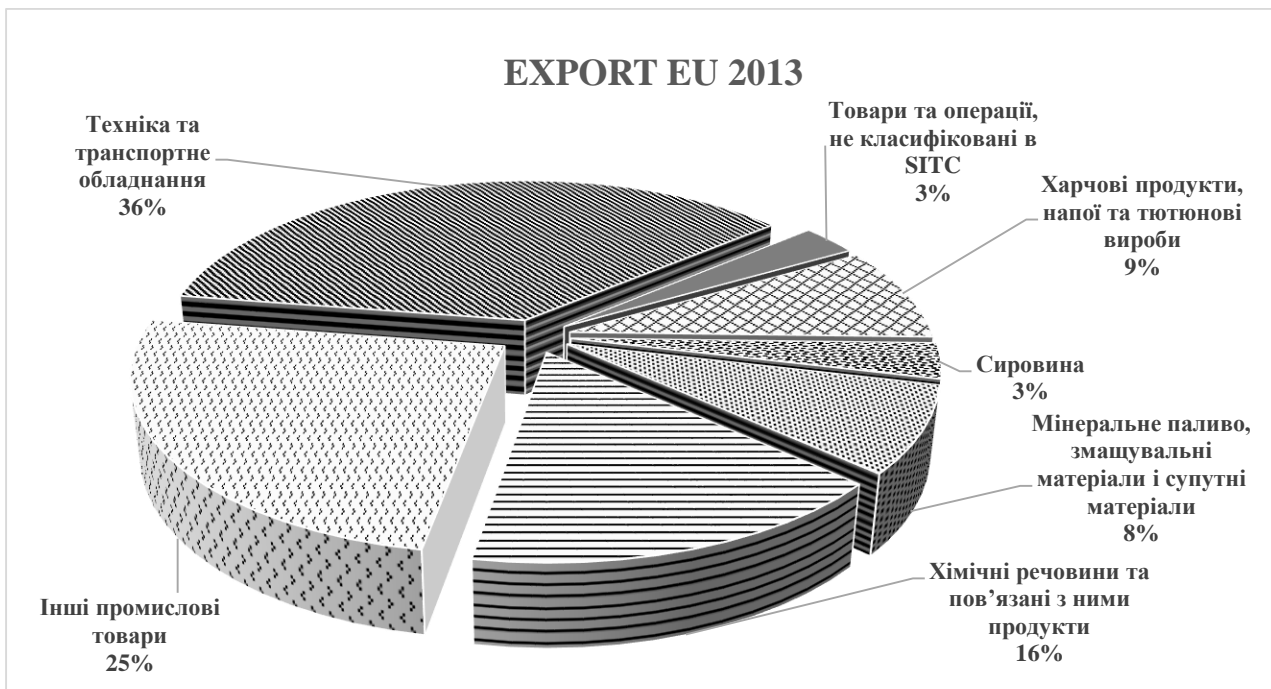


Рис. А.12. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2013 р.

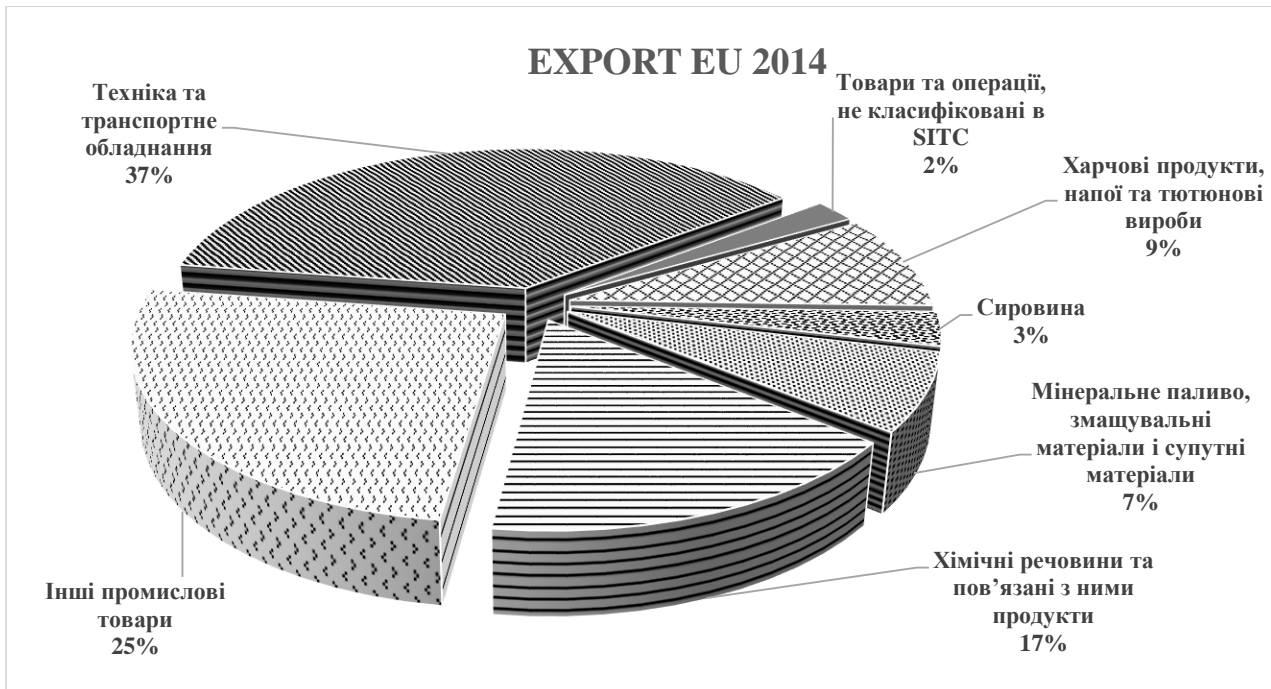


Рис. А.13. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2014 р.

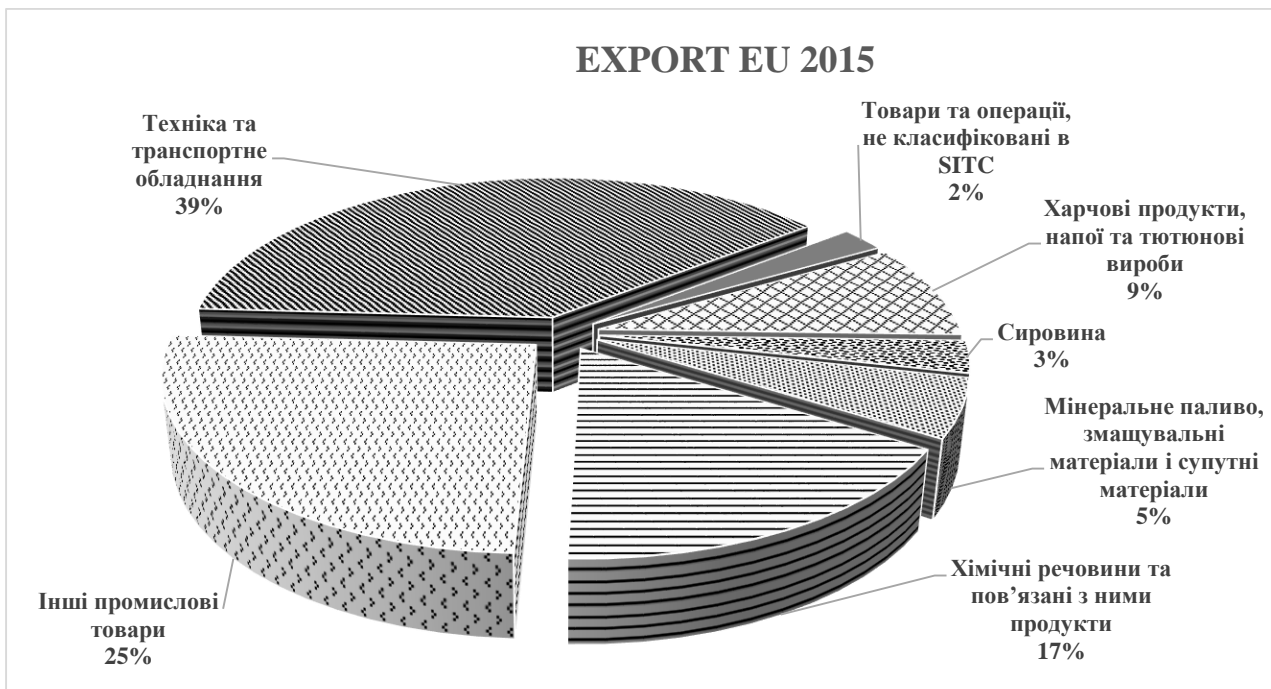


Рис. А.14. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами експорту країн ЄС за 2015 р.

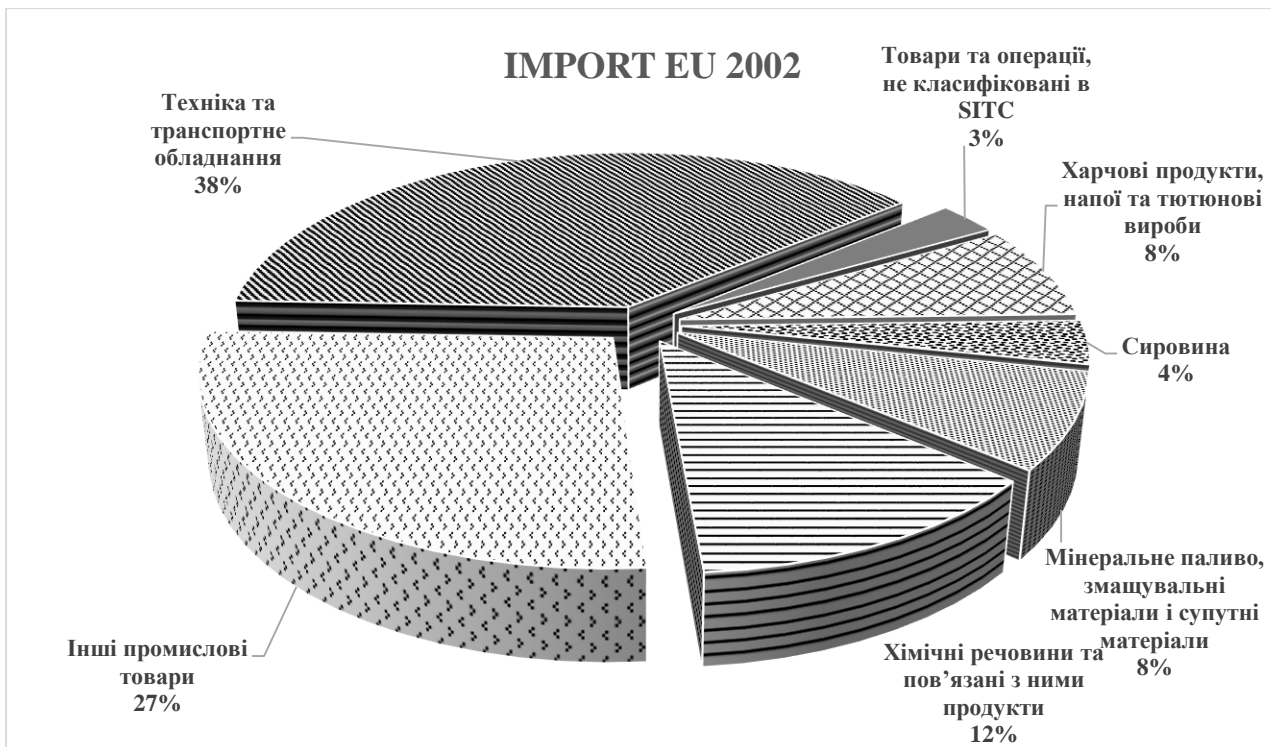


Рис. А.15. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2002 р.

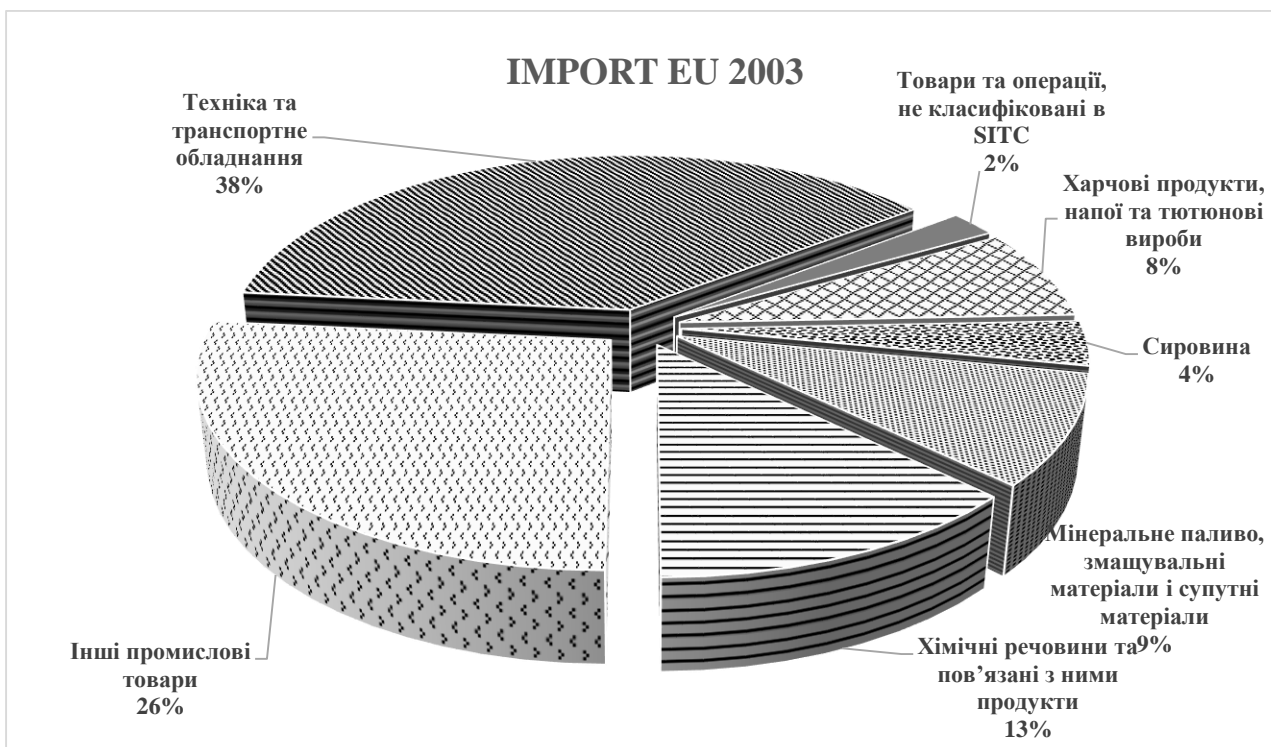


Рис. А.16. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2003 р.

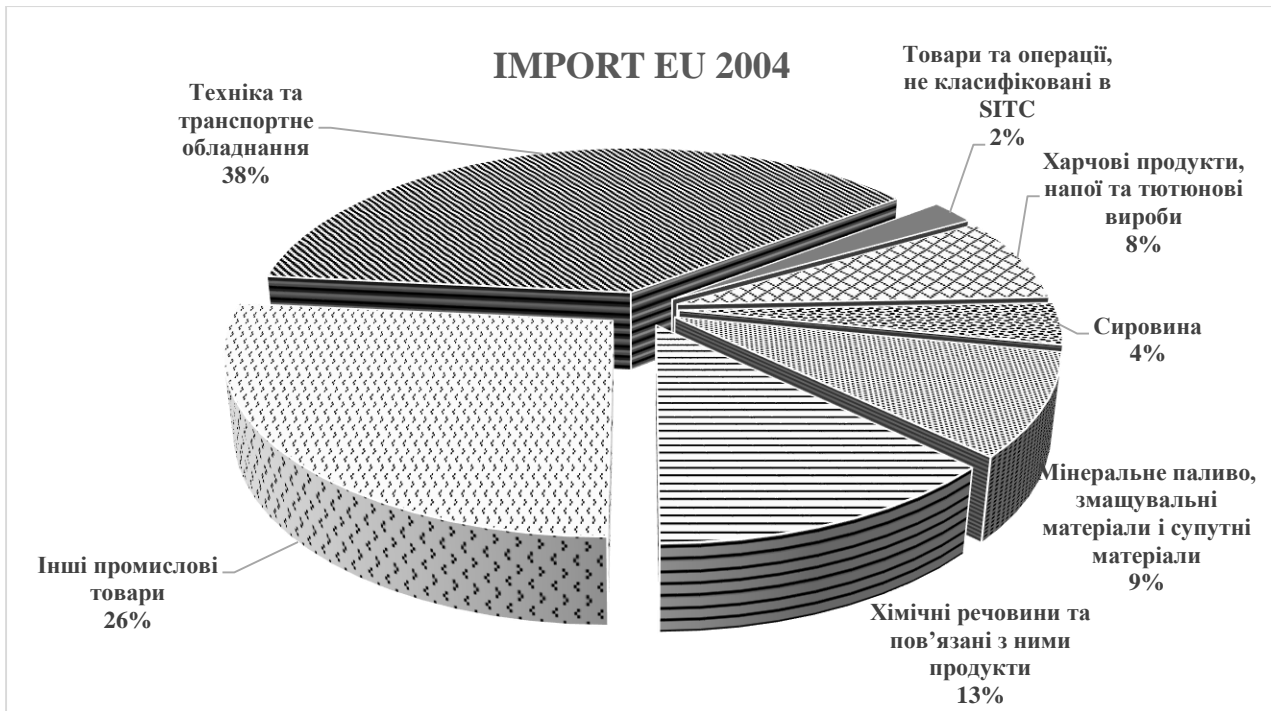


Рис. А.17. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2004 р.

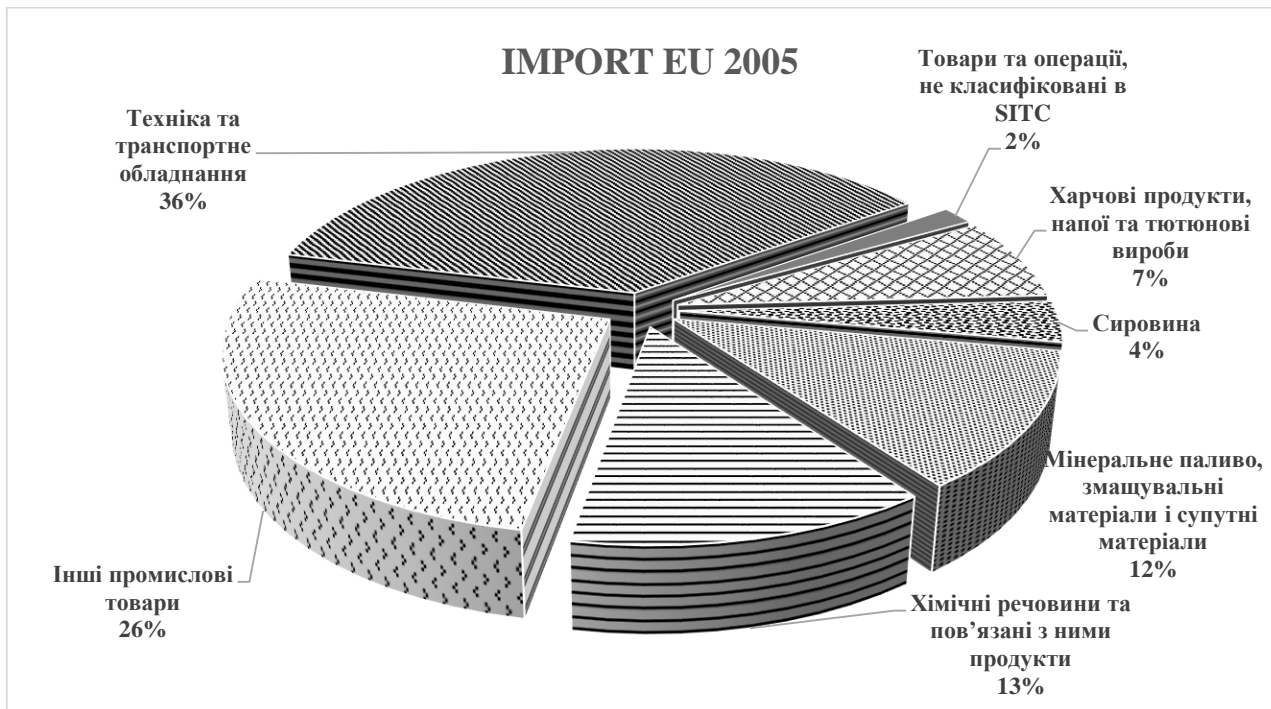


Рис. А.18. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2005 р.

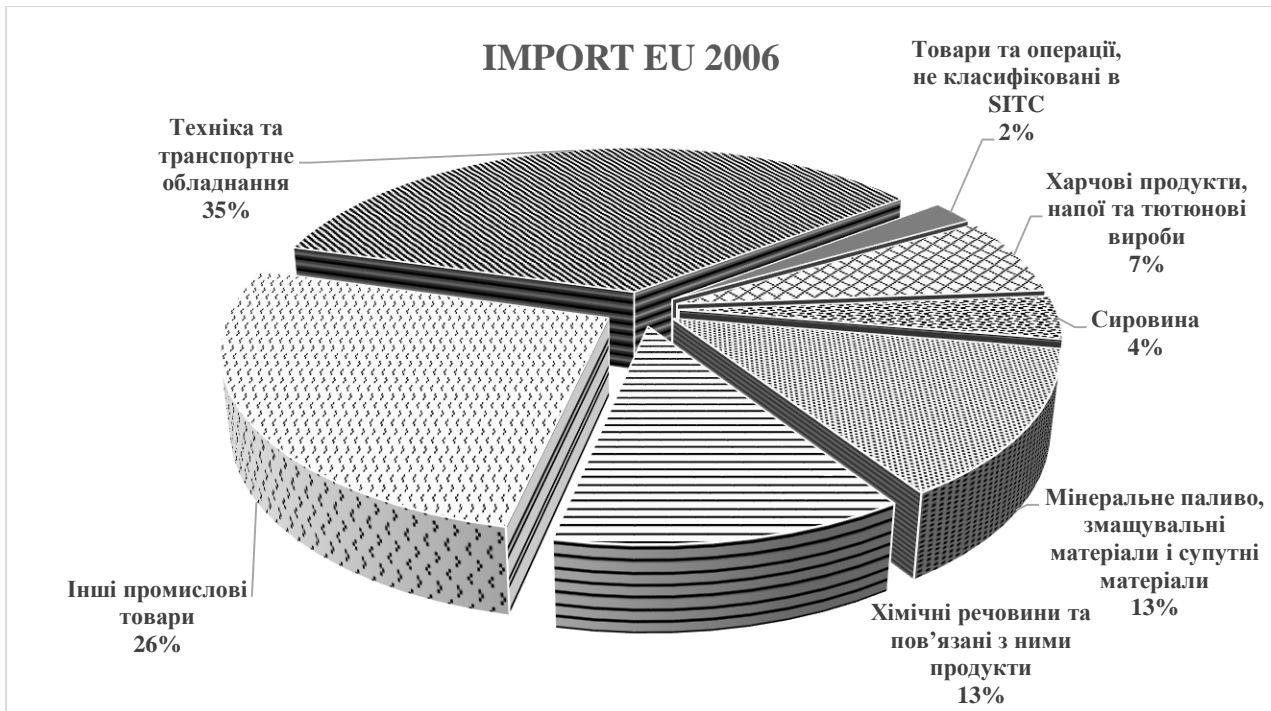


Рис. А.19. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2006 р.

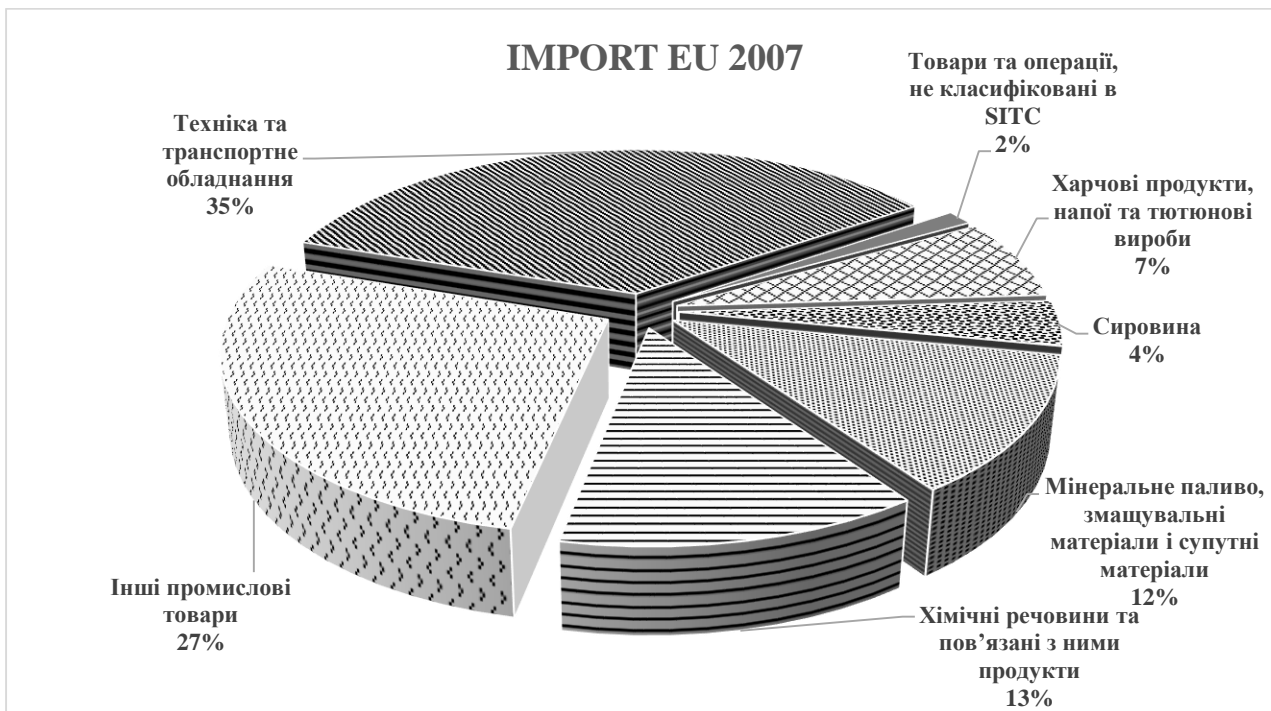


Рис. А.20. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2007 р.

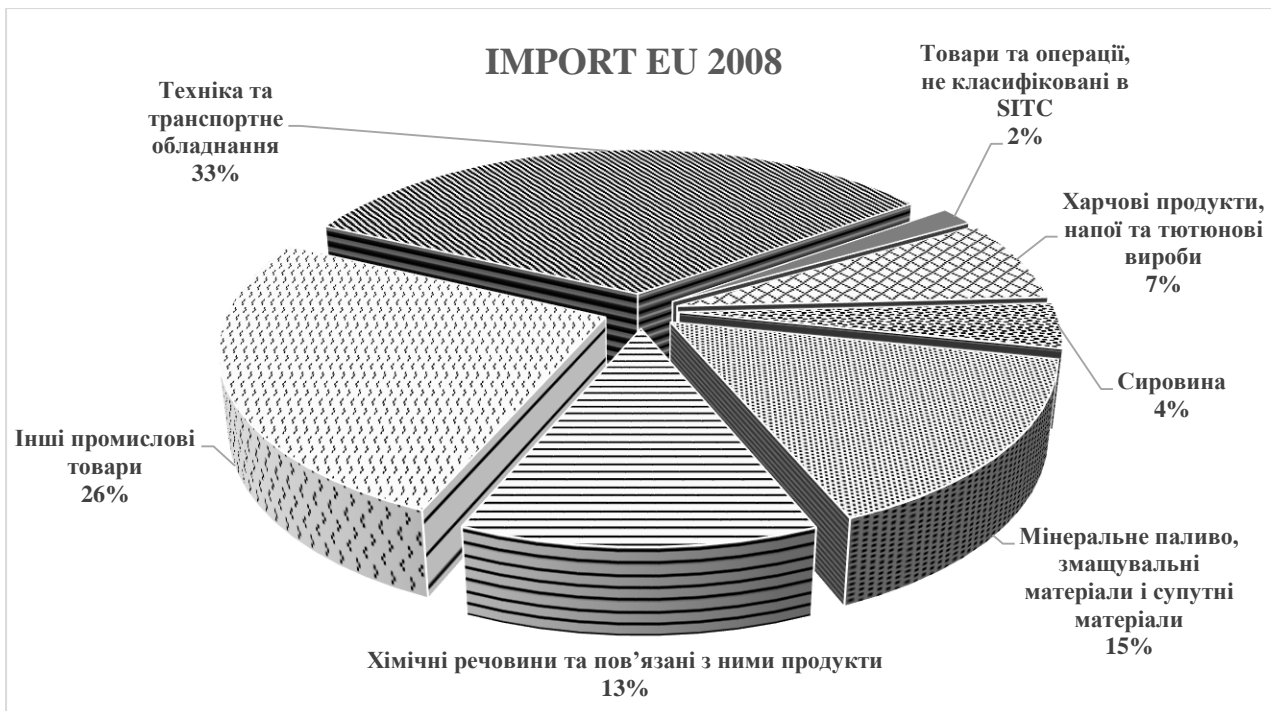


Рис. А.21. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2008 р.

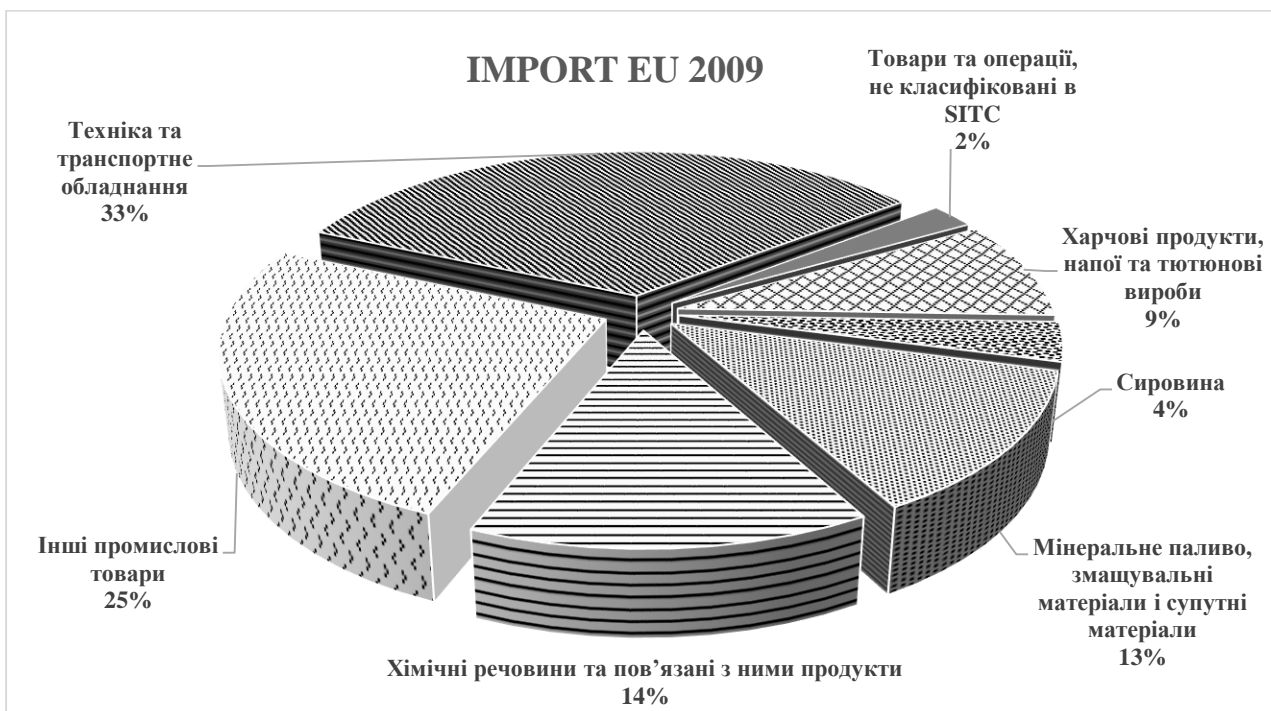


Рис. А.22. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2009 р.

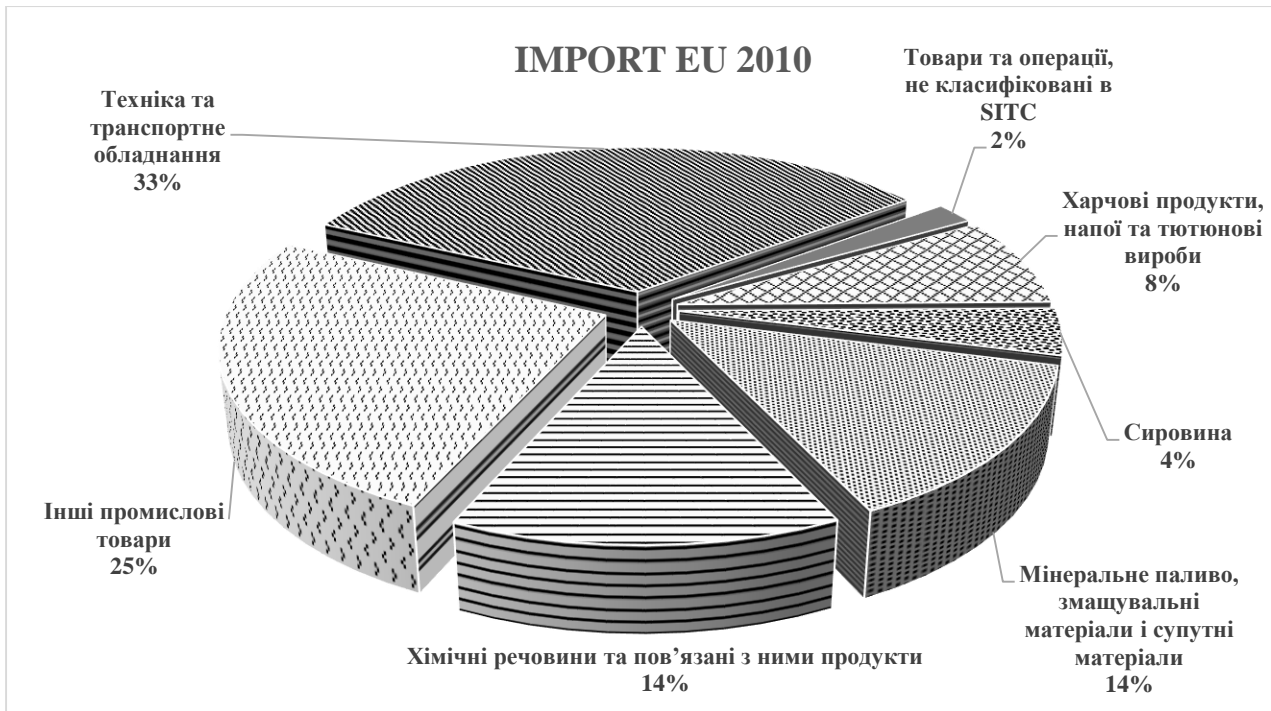


Рис. А.23. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2010 р.

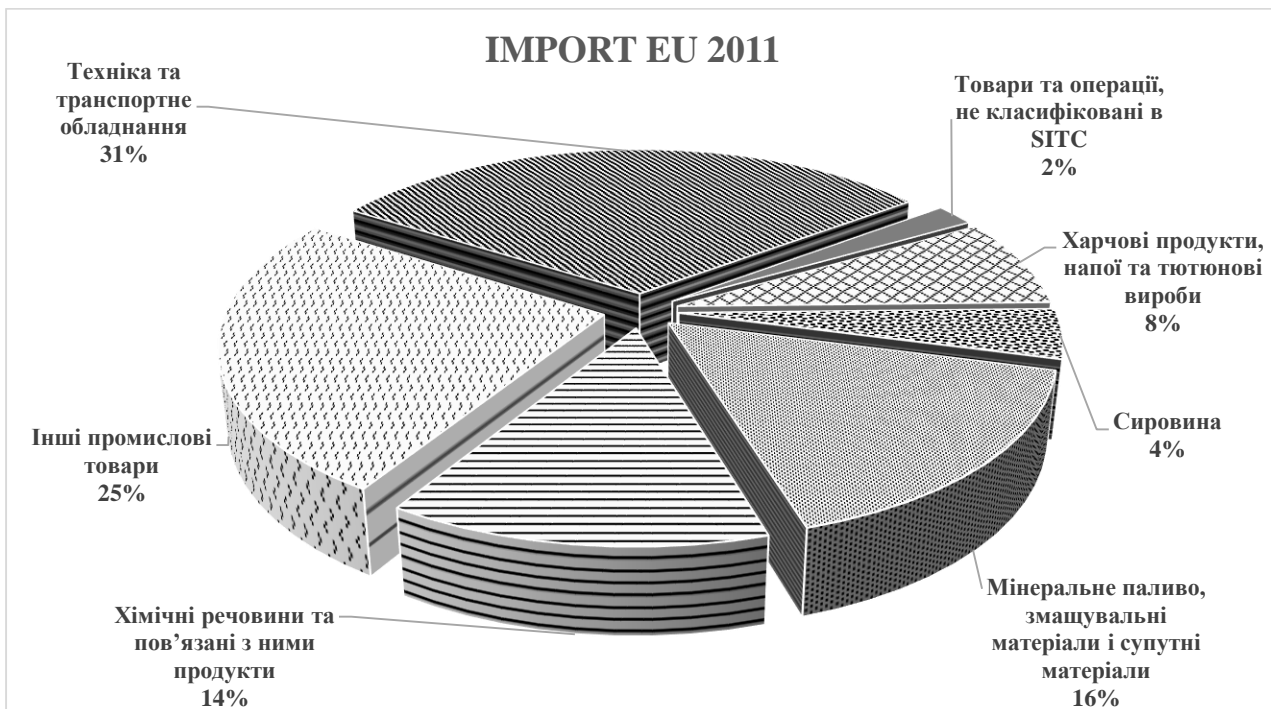


Рис. А.24. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2011 р.

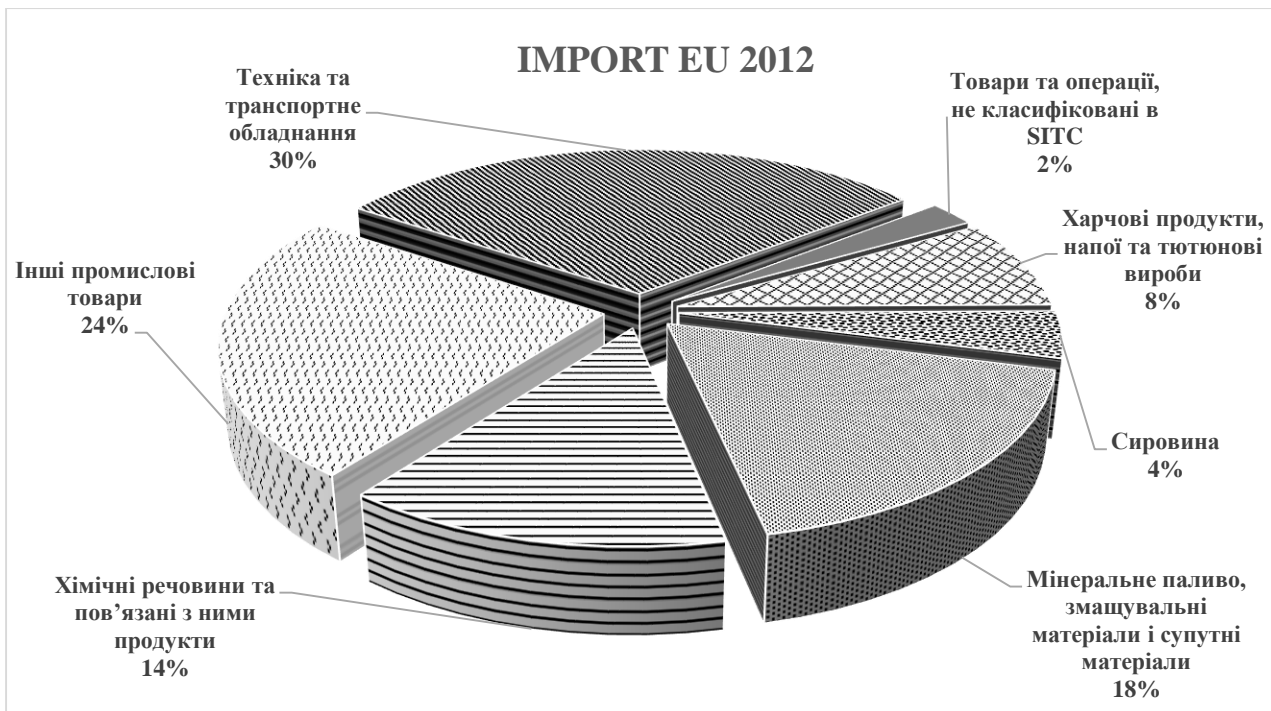


Рис. А.25. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2012 р.

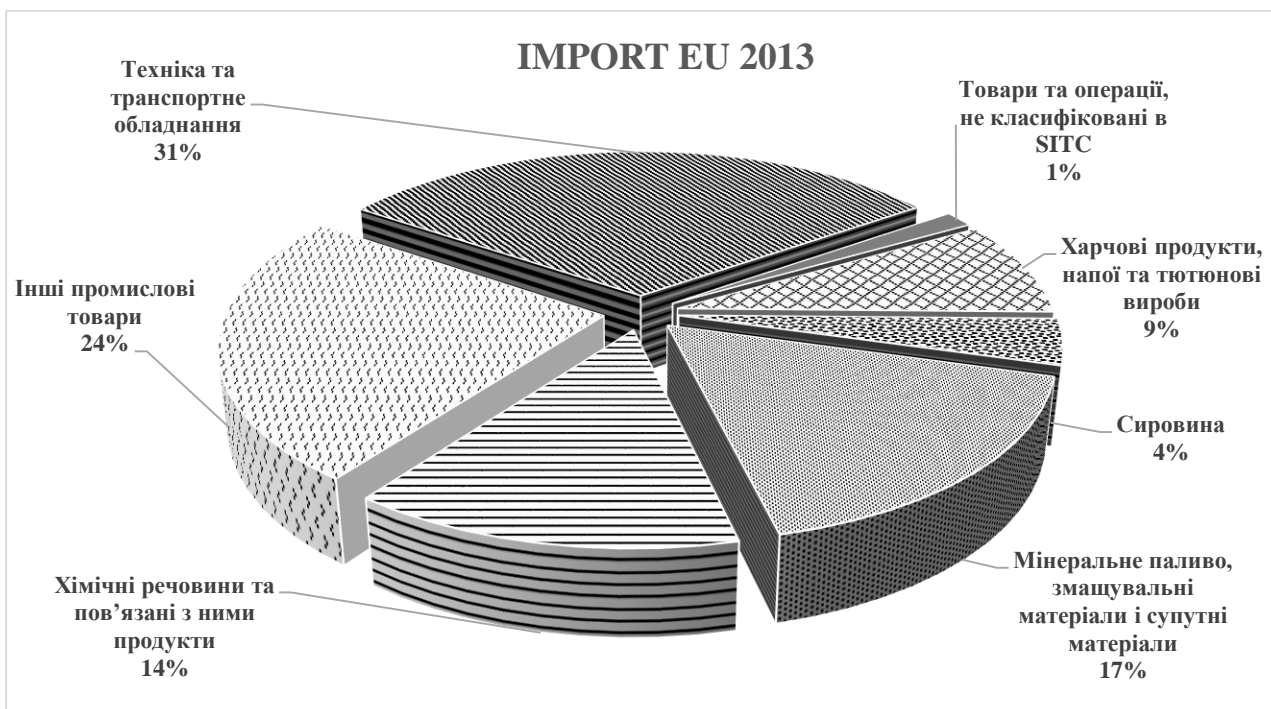


Рис. А.26. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2013 р.

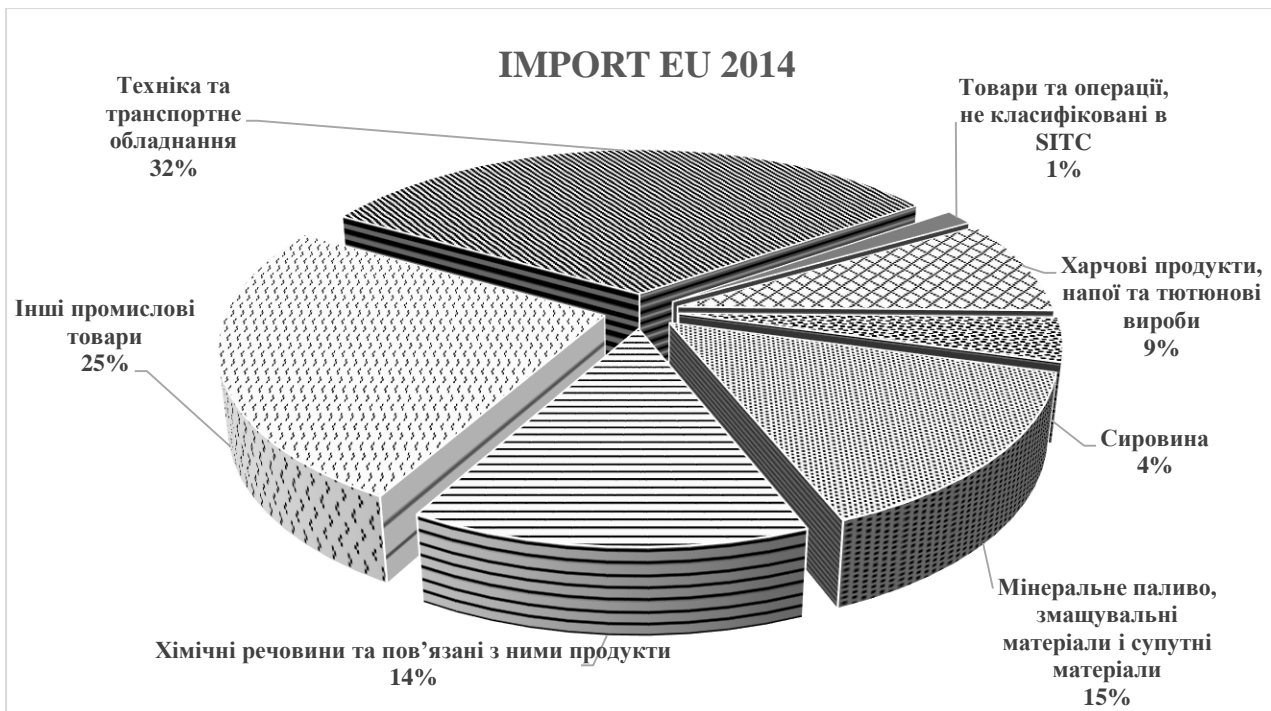


Рис. А.27. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2014 р.

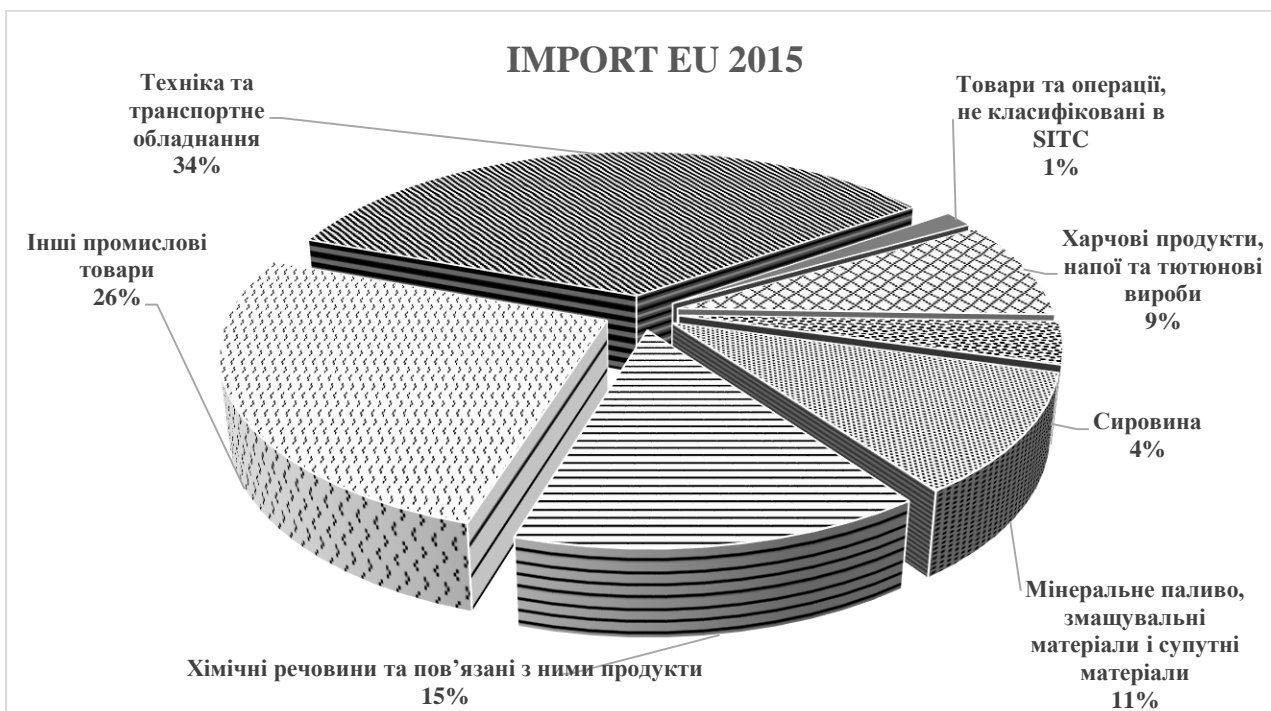


Рис. А.28. Частки товарних груп (%) у загальній структурі торгівлі за обсягами імпорту країн ЄС за 2015 р.

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1

Числові значення змінних для побудови регресійної лінійної моделі за 2008 р.

Країна	Експорт товарів і послуг Y_1	Імпорт товарів і послуг Y_2	Середній дохід населення, свро, X_1	Загальна національна концепція зайнятості, X_2	Чисельність населення X_3	Еміграція населення X_4	Імміграція населення X_5	Онлайн-купівля продукції (%), X_6	Експорт високо-технологічної продукції (%), X_7	Експорт вторинної сировини (тис. свро), X_8	Імпорт вторинної сировини (тис. свро), X_9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бельгія	284 492,0	282 125,5	17 985	4 530,50	10 666 866	:	:	8	6,8	3 498 062	1 907 680
Болгарія	19 546,2	26 896,2	2 171	3 814,65	7 518 002	:	:	1	3,6	199 398	332 707
Чехія	101 992,4	98 501,8	6 068	5 073,97	10 343 422	51 478	108 267	9	14,1	295 613	1 027 133
Данія	130 896,0	122 383,1	24 161	2 898,00	5 475 791	38 356	57 357	12	10,7	208 554	837 530
Німеччина	1 115 342,0	960 679,0	18 309	40 805,00	82 217 837	737 889	682 146	11	12,4	8 194 966	8 311 982
Естонія	11 033,1	11 682,0	5 547	658,10	1 338 440	4 406	3 671	3	7,5	16 487	266 689
Ірландія	157 941,9	141 784,8	22 995	2 128,43	4 457 765	65 934	82 592	6	24,3	74 546	301 840
Греція	56 532,8	87 039,5	10 800	4 856,36	11 060 937	43 044	66 529	3	4,9	599 627	113 132
Іспанія	284 308,0	336 850,0	13 966	21 328,90	45 668 939	288 432	599 075	6	4,2	3 057 041	582 773
Франція	560 245,0	583 323,0	18 899	27 480,00	64 007 193	239 796	296 608	12	17,6	1 984 013	4 140 858
Хорватія	17 472,0	22 384,7	5 810	1 779,87	4 311 967	10 638	16 883	2	6,7	15 107	193 281
Італія	439 931,5	452 498,0	15 640	25 016,70	58 652 875	80 947	534 712	4	5,9	3 813 867	1 005 086
Кіпр	9 520,3	11 946,4	16 024	406,31	776 333	:	21 060	2	19,1	59	39 509
Латвія	9 630,5	12 776,3	4 740	1 057,37	2 191 810	27 045	4 678	7	4,6	132 008	178 444
Литва	18 682,3	22 465,7	4 111	1 429,02	3 212 605	25 750	9 297	2	6,5	41 515	227 962
Люксембург	71 343,1	59 652,1	30 917	212,55	483 799	10 058	17 758	13	35,6	1 143 444	128 949
Угорщина	85 788,9	85 403,5	4 400	3 848,31	10 045 401	9 591	37 652	6	20,2	165 008	354 002
Мальта	9 099,7	9 114,9	10 009	160,94	407 832	3 719	6 043	6	38,3	399	10 416
Нідерланди	451 703,0	396 514,0	19 522	8 777,00	16 405 399	90 067	143 516	13	16,2	2 391 378	4 188 632
Австрія	156 424,9	143 428,7	19 413	4 073,69	8 307 989	51 563	73 772	9	10,8	1 288 169	775 371
Польща	138 625,6	157 082,9	4 155	15 800,00	38 115 641	:	15 275	6	4,3	343 231	1 066 611
Португалія	55 989,5	73 100,2	8 143	5 132,46	10 553 339	20 357	29 718	4	6,3	412 859	296 944
Румунія	38 341,3	57 198,9	1 952	9 664,20	20 635 460	302 796	138 929	1	5,4	26 039	810 725
Словенія	25 149,8	25 948,1	10 893	996,21	2 010 269	12 109	30 693	6	5,2	368 150	167 378
Словаччина	52 976,3	54 149,4	4 792	2 433,75	5 376 064	1 705	8 765	9	5,2	237 846	435 676
Фінляндія	87 225,0	80 201,0	19 794	2 562,70	5 300 484	13 657	29 114	18	17,3	952 544	255 666
Швеція	173 717,7	155 091,6	20 217	4 593,00	9 182 927	45 294	101 171	15	13,2	761 968	914 386
Великобританія	538 897,1	581 851,9	18 923	29 628,00	61 571 647	427 207	590 242	8	15,4	2 377 101	5 527 250

**Числові значення змінних для побудови регресійної лінійної моделі
за 2009 р.**

Країна	Експорт товарів і послуг Y_1	Імпорт товарів і послуг Y_2	Середній дохід населення, євро, X_1	Загальна національна концепція зайнятості, X_2	Чисельність населення X_3	Еміграція населення X_4	Імміграція населення X_5	Онлайн-купівля продукції (%), X_6	Експорт високо-технологічної продукції (%), X_7	Експорт вторинної сировини (тис. євро), X_8	Імпорт вторинної сировини (тис. євро), X_9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бельгія	238 491,1	230 654,0	19 313	4 524,00	10 753 080	:	:	11	8,8	2 055 368	1 389 245
Болгарія	15 797,3	18 886,1	2 828	3 749,30	7 467 119	:	:	1	4,6	113 689	245 803
Чехія	87 253,0	81 490,3	7 295	4 996,69	10 425 783	61 782	75 620	12	15,2	182 665	780 926
Данія	108 992,3	98 591,4	25 029	2 813,00	5 511 451	39 899	51 800	14	12,3	89 636	547 586
Німеччина	932 310,0	809 752,0	18 586	40 845,00	82 002 356	286 582	346 216	11	14,0	4 602 996	5 001 567
Естонія	8 601,3	7 899,8	6 209	596,10	1 335 740	4 658	3 884	5	6,9	7 302	108 374
Ірландія	158 596,1	135 675,7	22 445	1 961,68	4 521 322	69 672	50 604	8	22,1	55 326	186 863
Греція	45 089,2	68 318,8	11 496	4 829,00	11 094 745	43 686	58 613	2	7,7	281 609	101 651
Іспанія	246 604,0	255 923,0	14 795	19 996,10	46 239 273	380 121	392 962	7	4,8	1 477 720	525 806
Франція	480 921,0	496 245,0	19 644	27 180,00	64 350 226	264 631	296 970	12	19,7	1 011 307	2 480 324
Хорватія	14 719,7	17 249,8	5 810	1 766,55	4 309 796	12 355	13 213	4	7,6	7 196	107 686
Італія	353 292,1	363 078,0	15 605	24 569,30	59 000 586	80 597	442 940	5	6,8	1 801 969	791 450
Кіпр	9 099,1	10 097,6	16 451	406,44	796 930	4 797	22 581	3	20,1	216	31 854
Латвія	7 987,8	8 291,6	5 355	910,28	2 162 834	38 208	3 731	10	5,3	49 772	88 372
Литва	13 989,7	14 442,3	4 715	1 318,32	3 183 856	38 500	6 487	2	5,8	17 269	104 714
Люксембург	60 667,2	48 773,2	31 764	214,97	493 500	9 168	15 751	12	41,9	510 701	39 672
Угорщина	70 220,3	66 415,5	4 739	3 747,83	10 030 975	10 483	27 894	7	22,2	81 655	213 380
Мальта	9 068,9	9 161,2	10 503	161,00	410 926	3 868	6 161	7	35,2	249	8 214
Нідерланди	388 883,0	341 492,0	20 156	8 711,00	16 485 787	92 825	122 917	14	18,4	1 646 591	3 009 109
Австрія	130 217,3	120 560,3	20 469	4 051,00	8 335 003	53 244	69 295	10	11,7	819 451	509 164
Польща	117 905,5	120 623,0	5 097	15 868,00	38 135 876	229 320	189 166	5	5,7	263 933	615 116
Португалія	47 877,7	59 990,6	8 282	4 984,41	10 563 014	16 899	32 307	3	3,7	226 087	206 554
Румунія	32 585,2	40 630,9	2 172	9 520,62	20 440 290	246 626	135 844	0	8,2	10 700	653 433
Словенія	20 761,1	20 251,1	11 864	982,86	2 032 362	18 788	30 296	10	5,5	209 461	132 743
Словаччина	43 608,1	43 716,1	5 671	2 365,80	5 382 401	1 979	6 346	12	5,9	188 944	182 482
Фінляндія	65 576,0	61 871,0	20 962	2 501,00	5 326 314	12 151	26 699	17	13,9	529 636	181 906
Швеція	136 545,8	120 561,5	20 477	4 498,70	9 256 347	39 240	102 280	18	14,6	641 716	631 357
Великобританія	458 100,4	485 991,2	16 262	29 154,00	62 042 343	368 177	566 514	8	19,0	1 251 507	4 362 735

**Числові значення змінних для побудови регресійної лінійної моделі
за 2010 р.**

Країна	Експорт товарів і послуг Y_1	Імпорт товарів і послуг Y_2	Середній дохід населення, євро, X_1	Загальна національна концепція зайнятості, X_2	Чисельність населення X_3	Еміграція населення X_4	Імміграція населення X_5	Онлайн-купівля продукції (%), X_6	Експорт високо-технологічної продукції (%), X_7	Експорт вторинної сировини (тис. євро), X_8	Імпорт вторинної сировини (тис. євро), X_9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бельгія	275 442,0	269 259,7	19 464	4 553,20	10 839 905	66 013	135 281	12	8,4	3 725 418	2 198 050
Болгарія	19 183,7	20 273,0	3 017	3 603,89	7 421 766	:	:	2	4,1	263 571	525 505
Чехія	103 480,3	98 634,6	7 058	4 986,67	10 462 088	61 069	48 317	13	16,1	299 207	1 319 220
Данія	122 854,3	105 964,3	25 668	2 747,00	5 534 738	41 456	52 236	14	9,3	110 701	800 391
Німеччина	1 091 549,0	956 602,0	18 797	40 983,00	81 802 257	252 456	404 055	11	14,0	8 322 554	8 712 453
Естонія	11 063,1	10 116,7	5 727	570,20	1 333 290	5 294	2 810	4	10,4	12 235	217 554
Ірландія	172 796,6	144 924,8	20 512	1 875,79	4 549 428	78 099	52 339	9	19,5	75 569	298 367
Греція	49 957,9	69 452,4	11 963	4 705,48	11 119 289	62 041	60 462	4	5,6	413 086	193 651
Іспанія	278 386,0	289 380,0	14 605	19 655,90	46 486 619	403 377	360 705	7	4,8	2 529 673	1 331 009
Франція	534 504,0	560 267,0	19 960	27 215,00	64 658 856	269 531	307 111	14	20,4	1 603 497	4 348 628
Хорватія	16 320,3	17 151,4	5 810	1 699,97	4 302 847	13 017	8 846	5	7,0	21 620	206 207
Італія	404 013,0	433 952,0	15 964	24 406,80	59 190 143	78 771	458 856	5	6,5	3 491 062	1 270 432
Кіпр	9 778,7	11 397,8	16 180	408,27	819 140	4 293	20 206	4	19,3	394	55 236
Латвія	9 544,9	9 807,2	4 488	853,04	2 120 504	39 651	4 011	9	4,8	137 866	168 899
Литва	17 925,5	18 486,9	4 030	1 247,76	3 141 976	83 157	5 213	4	6,0	43 315	190 778
Люксембург	70 119,6	56 907,2	32 333	218,33	502 066	9 302	16 962	13	30,7	973 181	54 802
Угорщина	80 922,1	75 679,2	4 241	3 732,38	10 014 324	13 365	25 519	8	21,8	147 393	457 818
Мальта	10 114,1	10 174,2	10 435	163,79	414 027	4 201	4 275	6	32,9	351	12 934
Нідерланди	446 176,0	394 496,0	20 292	8 650,00	16 574 989	95 970	126 776	15	18,6	2 824 455	5 025 465
Австрія	151 683,0	141 313,2	21 058	4 074,73	8 351 643	51 651	70 978	11	11,8	1 346 154	870 198
Польща	144 921,0	152 150,1	4 405	15 473,00	38 022 869	218 126	155 131	9	6,0	387 633	1 112 779
Португалія	54 007,7	67 738,4	8 678	4 914,08	10 573 479	23 760	27 575	5	3,0	300 354	397 925
Румунія	40 630,8	48 704,9	2 036	9 487,96	20 294 683	197 985	149 885	1	9,8	113 782	985 212
Словенія	23 372,8	22 988,0	11 736	964,65	2 046 976	15 937	15 416	10	5,3	456 236	271 542
Словаччина	52 647,4	52 858,6	6 117	2 317,50	5 390 410	1 889	5 272	15	6,6	332 746	387 559
Фінляндія	72 274,0	69 707,0	21 349	2 483,80	5 351 427	11 905	25 636	18	10,0	1 151 963	260 492
Швеція	167 448,2	149 168,4	18 897	4 523,70	9 340 682	48 853	98 801	16	14,5	953 324	882 943
Великобританія	528 007,6	565 287,2	17 106	29 227,00	62 510 197	339 306	590 950	7	17,7	1 981 453	7 326 515

**Числові значення змінних для побудови регресійної лінійної моделі
за 2011 р.**

Країна	Експорт товарів і послуг Y_1	Імпорт товарів і послуг Y_2	Середній дохід населення, євро, X_1	Загальна національна концепція зайнятості, X_2	Чисельність населення X_3	Еміграція населення X_4	Імміграція населення X_5	Онлайн-купівля продукції (%), X_6	Експорт високо-технологічної продукції (%), X_7	Експорт вторинної сировини (тис. євро), X_8	Імпорт вторинної сировини (тис. євро), X_9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бельгія	303 396,1	303 768,3	20 008	4 614,30	11 000 638	84 148	147 377	12	7,7	4 219 039	2 674 699
Болгарія	24 390,8	24 235,5	2 914	3 524,55	7 369 431	:	:	2	3,7	384 019	771 785
Чехія	116 972,6	110 690,9	7 451	4 992,33	10 486 731	55 910	27 114	14	16,4	470 251	1 432 743
Данія	133 409,3	117 558,6	26 944	2 747,00	5 560 628	41 593	52 833	13	9,3	135 044	950 232
Німеччина	1 213 641,0	1 081 437,0	19 043	41 534,00	80 222 065	249 045	489 422	10	13,5	10 342 858	10 293 473
Естонія	14 443,1	13 473,3	5 598	605,50	1 329 660	6 214	3 709	5	14,8	14 313	267 708
Ірландія	177 303,1	145 142,7	19 726	1 840,00	4 570 881	83 049	57 292	9	21,2	94 549	358 408
Греція	52 865,7	66 889,4	10 985	4 381,82	11 123 392	92 404	60 089	5	4,6	542 013	219 331
Іспанія	314 182,0	311 238,0	13 929	19 128,30	46 667 174	409 034	371 331	8	4,8	3 454 252	1 835 573
Франція	585 016,0	625 111,0	19 995	27 424,00	64 978 721	291 594	319 816	13	18,7	2 041 253	5 093 866
Хорватія	17 408,5	18 305,0	5 579	1 634,51	4 289 857	12 699	8 534	6	5,8	30 998	283 309
Італія	443 061,3	466 153,7	15 971	24 458,10	59 364 690	82 461	385 793	5	6,4	4 700 209	1 350 087
Кіпр	10 593,7	11 351,5	16 990	408,18	839 751	4 895	23 037	5	14,8	168	86 609
Латвія	11 680,3	12 685,9	4 195	863,69	2 074 605	30 311	10 234	10	6,7	152 876	284 358
Литва	22 824,3	23 665,2	3 857	1 253,60	3 052 588	53 863	15 685	5	5,6	77 101	281 936
Люксембург	76 828,6	62 787,3	32 538	224,15	511 840	9 264	20 268	13	25,8	1 100 289	64 616
Угорщина	87 930,1	81 717,8	4 493	3 759,02	9 985 722	15 100	28 018	10	20,9	202 696	733 103
Мальта	10 965,1	10 811,4	10 862	168,62	414 989	3 806	5 465	10	30,1	286	19 297
Нідерланди	491 041,0	435 537,0	20 310	8 717,00	16 655 799	104 201	130 118	15	17,3	3 228 941	5 867 971
Австрія	167 310,3	158 643,6	21 463	4 127,05	8 375 164	51 197	82 230	9	11,2	1 477 863	864 373
Польща	161 842,9	169 281,9	5 025	15 563,00	38 062 718	265 798	157 059	10	5,1	511 248	1 326 997
Португалія	60 673,7	68 051,8	8 410	4 802,20	10 572 721	43 998	19 667	8	3,1	458 156	452 902
Румунія	48 854,0	56 516,6	2 091	9 364,74	20 199 059	195 551	147 685	2	8,8	151 885	1 088 209
Словенія	26 032,6	25 581,8	11 999	950,60	2 050 189	12 024	14 083	11	5,3	492 068	323 311
Словаччина	60 542,9	60 040,7	6 306	2 315,31	5 392 446	1 863	4 829	14	6,6	316 214	448 477
Фінляндія	77 022,0	78 564,0	21 826	2 515,50	5 375 276	12 660	29 481	16	8,0	1 155 221	334 007
Швеція	186 949,1	168 724,9	21 584	4 625,90	9 415 570	51 179	96 467	17	13,8	1 095 848	1 170 100
Великобританія	587 124,9	604 429,2	17 136	29 374,00	63 022 532	350 703	566 044	7	16,4	2 525 271	8 125 789

**Числові значення змінних для побудови регресійної лінійної моделі
за 2012 р.**

Країна	Експорт товарів і послуг Y_1	Імпорт товарів і послуг Y_2	Середній дохід населення, євро, X_1	Загальна національна концепція зайнятості, X_2	Чисельність населення X_3	Еміграція населення X_4	Імміграція населення X_5	Онлайн-купівля продукції (%), X_6	Експорт високо-технологічної продукції (%), X_7	Експорт вторинної сировини (тис. євро), X_8	Імпорт вторинної сировини (тис. євро), X_9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бельгія	310 501,8	310 258,7	20 280	4 634,60	11 075 889	93 600	129 477	12	8,6	4 034 444	2 632 501
Болгарія	25 503,6	26 842,8	2 860	3 436,39	7 327 224	16 615	14 103	4	3,8	397 507	394 331
Чехія	122 964,7	115 211,5	7 791	5 011,82	10 505 445	46 106	34 337	15	16,1	506 490	1 345 815
Данія	139 077,2	123 751,6	27 184	2 730,00	5 580 516	43 663	54 409	13	9,3	139 757	835 838
Німеччина	1 271 274,0	1 103 805,0	19 595	42 006,00	80 327 900	240 001	592 175	9	14,2	10 075 690	10 000 909
Естонія	15 445,6	15 148,9	5 987	618,70	1 325 217	6 321	2 639	7	14,1	84 699	293 350
Ірландія	183 012,7	152 398,6	19 648	1 832,47	4 589 287	81 797	61 324	10	21,7	82 561	329 113
Греція	54 844,9	63 353,1	9 513	4 105,22	11 086 406	124 694	58 200	5	3,2	453 741	260 770
Іспанія	324 335,0	303 041,0	13 868	18 371,82	46 818 219	446 606	304 053	9	5,0	3 486 944	2 200 567
Франція	609 994,0	637 065,0	20 603	27 525,00	65 276 983	255 922	327 431	15	20,0	1 779 090	4 795 782
Хорватія	17 367,7	18 115,9	5 377	1 575,51	4 275 984	12 877	8 959	7	7,2	14 684	297 382
Італія	460 980,7	443 051,6	15 979	24 384,70	59 394 207	106 216	350 772	6	6,4	4 448 548	1 603 689
Кіпр	10 753,1	11 125,1	16 927	394,85	862 011	18 105	17 476	4	11,7	216	86 477
Латвія	13 523,9	14 504,8	4 450	878,76	2 044 813	25 163	13 303	10	6,4	336 340	223 463
Литва	26 135,6	25 931,8	4 337	1 276,00	3 003 641	41 100	19 843	6	5,8	78 018	299 366
Люксембург	82 244,5	68 558,0	32 779	229,63	524 853	10 442	20 478	10	26,7	933 049	54 877
Угорщина	86 092,1	79 336,1	4 696	3 827,21	9 931 925	22 880	33 702	10	17,3	171 707	747 720
Мальта	11 845,0	11 512,2	11 449	172,83	417 546	4 005	8 256	7	29,6	620	19 477
Нідерланди	519 130,0	455 542,0	20 562	8 701,00	16 730 348	110 431	124 566	13	18,8	2 922 807	5 670 513
Австрія	171 988,8	163 081,9	21 807	4 158,08	8 408 121	51 812	91 557	10	12,8	1 423 971	861 050
Польща	173 053,0	174 767,4	5 060	15 591,00	38 063 792	275 603	217 546	10	6,0	646 890	1 285 368
Португалія	63 578,7	64 411,5	8 323	4 608,59	10 542 398	51 958	14 606	9	3,3	423 949	418 221
Румунія	49 808,9	56 632,1	2 049	8 814,54	20 095 996	170 186	167 266	2	6,3	149 174	916 602
Словенія	26 425,6	25 193,4	12 122	944,69	2 055 496	14 378	15 022	12	5,2	466 368	367 702
Словаччина	66 896,6	62 840,9	6 927	2 328,96	5 404 322	2 003	5 419	15	8,2	413 028	415 422
Фінляндія	78 019,0	81 143,0	22 699	2 537,60	5 401 267	13 845	31 278	18	7,3	79 149	353 312
Швеція	193 832,6	174 302,0	23 852	4 657,10	9 482 855	51 747	103 059	16	12,8	1 060 435	1 154 685
Великобританія	632 986,8	657 740,5	19 166	29 694,00	63 495 303	321 217	498 040	8	17,4	2 221 507	7 649 834

**Числові значення змінних для побудови регресійної лінійної моделі
за 2013 р.**

Країна	Експорт товарів і послуг Y_1	Імпорт товарів і послуг Y_2	Середній дохід населення, євро, X_1	Загальна національна концепція зайнятості, X_2	Чисельність населення X_3	Еміграція населення X_4	Імміграція населення X_5	Онлайн-купівля продукції (%), X_6	Експорт високо-технологічної продукції (%), X_7	Експорт вторинної сировини (тис. євро), X_8	Імпорт вторинної сировини (тис. євро), X_9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бельгія	311 649,5	308 514,9	21 483	4 618,90	11 137 974	102 657	120 078	12	8,7	3 546 474	2 288 156
Болгарія	27 156,7	27 343,5	2 924	3 421,58	7 284 552	19 678	18 570	4	4,0	315 133	254 097
Чехія	121 257,5	112 165,7	7 694	5 036,56	10 516 125	25 894	30 124	15	15,1	452 651	1 102 213
Данія	141 865,6	124 769,1	27 444	2 732,00	5 602 628	43 310	60 312	12	9,3	125 314	697 583
Німеччина	1 276 878,0	1 114 987,0	19 582	42 257,00	80 523 746	259 328	692 713	9	14,3	8 912 333	8 260 640
Естонія	15 992,5	15 485,0	6 579	624,10	1 320 174	6 740	4 109	7	14,9	65 630	218 450
Ірландія	186 244,3	152 455,9	19 856	1 889,60	4 609 779	76 560	65 539	9	20,9	78 699	286 724
Греція	54 834,8	59 915,3	8 371	3 997,71	11 003 615	117 094	57 946	7	2,7	325 005	188 472
Іспанія	336 333,0	296 245,0	13 524	17 911,19	46 727 890	532 303	280 772	9	5,4	3 031 665	1 275 134
Франція	621 707,0	643 611,0	20 924	27 586,00	65 600 350	239 813	338 752	14	20,4	1 526 400	4 177 230
Хорватія	17 671,2	18 612,6	5 078	1 533,99	4 262 140	15 262	10 378	8	7,9	28 106	253 498
Італія	461 783,0	423 094,6	15 733	23 576,90	59 685 227	125 735	307 454	6	6,6	3 854 022	1 282 604
Кіпр	11 041,8	10 757,4	15 873	371,41	865 878	25 227	13 149	5	18,1	442	54 588
Латвія	13 766,8	14 577,2	4 666	897,31	2 023 825	22 561	8 299	10	8,0	139 213	186 952
Литва	27 565,1	27 056,9	4 698	1 293,17	2 971 905	38 818	22 011	7	5,8	71 354	262 541
Люксембург	88 641,5	73 754,5	33 301	234,22	537 039	10 750	21 098	11	21,9	908 323	66 042
Угорщина	87 323,8	80 190,1	4 449	3 892,76	9 908 798	34 691	38 968	12	16,3	150 834	640 772
Мальта	12 001,8	11 522,1	12 043	179,28	422 509	4 778	10 897	8	28,5	469	15 286
Нідерланди	527 581,0	460 137,0	20 839	8 601,00	16 779 575	112 625	129 428	14	17,7	2 255 875	4 196 384
Австрія	173 101,8	163 979,9	22 073	4 156,13	8 451 860	54 071	101 866	8	14,2	1 172 152	759 092
Польща	182 840,0	175 151,4	5 164	15 568,00	38 062 535	276 446	220 311	9	6,7	690 670	1 237 153
Португалія	67 526,0	65 653,0	8 177	4 484,76	10 487 289	53 786	17 554	10	3,4	442 824	346 368
Румунія	57 338,2	58 457,2	2 016	8 723,56	20 020 074	161 755	153 646	4	5,6	157 304	787 533
Словенія	27 055,1	25 350,3	11 852	934,71	2 058 821	13 384	13 871	11	5,5	415 182	316 951
Словаччина	69 607,6	65 441,2	6 737	2 329,25	5 410 836	2 770	5 149	15	9,6	310 169	403 887
Фінляндія	77 678,0	79 841,0	23 272	2 519,60	5 426 674	13 893	31 941	17	6,2	72 404	314 659
Швеція	188 414,5	170 817,8	25 401	4 704,70	9 555 893	50 715	115 845	15	13,0	894 946	882 186
Великобританія	628 533,1	655 322,3	18 694	30 042,00	63 905 297	316 934	526 046	6	15,5	2 055 851	5 964 065

**Числові значення змінних для побудови регресійної лінійної моделі
за 2014 р.**

Країна	Експорт товарів і послуг Y_1	Імпорт товарів і послуг Y_2	Середній дохід населення, євро, X_1	Загальна національна концепція зайнятості, X_2	Чисельність населення X_3	Еміграція населення X_4	Імміграція населення X_5	Онлайн-купівля продукції (%), X_6	Експорт високо-технологічної продукції (%), X_7	Експорт вторинної сировини (тис. євро), X_8	Імпорт вторинної сировини (тис. євро), X_9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бельгія	321 600,7	318 300,9	21 705	4 637,90	11 180 840	94 573	123 158	13	9,6	3 491 371	2 462 184
Болгарія	27 795,2	28 215,0	3 311	3 434,17	7 245 677	28 727	26 615	7	3,9	323 956	179 194
Чехія	129 316,1	119 345,5	7 622	5 094,54	10 512 419	28 468	29 897	17	15,3	417 168	1 153 475
Данія	145 138,2	126 635,3	27 861	2 756,00	5 627 235	44 426	68 388	11	9,8	116 266	840 696
Німеччина	1 335 472,0	1 141 722,0	19 733	42 607,00	80 767 463	324 221	884 893	9	14,3	8 627 670	8 353 458
Естонія	16 412,6	15 713,0	7 217	627,70	1 315 819	4 637	3 904	12	16,3	46 863	186 394
Ірландія	214 349,7	179 164,3	20 169	1 941,07	4 637 852	71 107	73 519	7	20,9	80 769	292 302
Греція	57 836,5	62 130,3	7 680	4 034,84	10 926 807	106 804	59 013	6	3,7	351 548	143 667
Іспанія	345 593,0	313 601,0	13 269	18 087,35	46 512 199	400 430	305 454	10	5,2	2 820 738	1 035 292
Франція	637 764,0	662 388,0	21 199	27 742,00	65 942 267	308 775	340 383	13	20,8	1 557 951	4 148 490
Хорватія	18 793,0	18 958,2	5 225	1 575,00	4 246 809	20 858	10 638	6	6,6	46 742	207 113
Італія	473 718,7	426 596,5	15 759	23 848,20	60 782 668	136 328	277 631	7	6,7	3 911 824	1 162 129
Кіпр	11 508,6	11 345,1	14 400	364,48	858 000	24 038	9 212	4	5,2	440	44 426
Латвія	14 476,9	14 958,4	5 203	888,18	2 001 468	19 017	10 365	10	9,7	97 764	187 788
Литва	26 437,5	25 772,0	4 823	1 319,30	2 943 472	36 621	24 294	7	6,6	78 831	302 523
Люксембург	105 930,4	89 782,3	34 320	239,63	549 680	11 283	22 332	12	19,6	876 660	92 502
Угорщина	92 580,7	85 859,8	4 512	4 100,84	9 877 365	42 213	54 581	12	14,5	151 449	553 128
Мальта	12 664,5	11 614,5	12 808	188,51	429 424	5 108	14 454	6	28,7	307	15 860
Нідерланди	541 129,0	466 572,0	20 891	8 595,00	16 829 289	112 900	145 323	12	18,6	2 215 090	4 131 652
Австрія	177 855,3	166 962,7	23 211	4 178,71	8 507 786	53 491	116 262	10	14,4	1 603 988	905 149
Польща	195 585,9	189 661,4	5 336	15 862,00	38 017 856	268 299	222 275	10	7,9	793 044	1 297 114
Португалія	69 595,2	69 336,3	8 229	4 550,55	10 427 301	49 572	19 516	9	3,6	465 679	329 422
Румунія	61 934,8	62 596,5	2 155	8 779,24	19 947 311	172 871	136 035	4	6,4	151 050	588 868
Словенія	28 659,2	26 117,4	11 909	938,51	2 061 085	14 336	13 846	11	5,4	461 269	339 149
Словаччина	69 788,1	66 114,1	6 809	2 363,05	5 415 949	3 644	5 357	17	9,9	258 385	371 876
Фінляндія	75 479,0	77 858,0	23 702	2 507,50	5 451 270	15 486	31 507	16	6,7	116 538	292 320
Швеція	190 635,6	175 463,0	25 838	4 772,30	9 644 864	51 237	126 966	13	12,9	742 467	904 115
Великобританія	658 336,2	690 541,1	20 528	30 752,00	64 351 155	319 086	631 991	6	15,6	2 177 928	5 527 300

**Числові значення змінних для побудови регресійної лінійної моделі
за 2015 р.**

Країна	Експорт товарів і послуг Y_1	Імпорт товарів і послуг Y_2	Середній дохід населення, євро, X_1	Загальна національна концепція зайнятості, X_2	Чисельність населення X_3	Еміграція населення X_4	Імміграція населення X_5	Онлайн-купівля продукції (%), X_6	Експорт високо-технологічної продукції (%), X_7	Експорт вторинної сировини (тис. євро), X_8	Імпорт вторинної сировини (тис. євро), X_9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бельгія	324 215,7	318 306,8	21 654	4 677,70	11 237 274	89 794	146 626	13	10,2	2 991 164	2 102 452
Болгарія	29 228,3	28 791,5	3 332	3 446,21	7 202 198	29 470	25 223	7	4,4	316 101	133 373
Чехія	136 546,4	126 440,2	7 423	5 167,11	10 538 275	25 684	29 602	19	15,5	364 387	991 230
Данія	151 301,4	132 768,6	28 364	2 795,00	5 659 715	44 625	78 492	12	10,7	90 182	645 262
Німеччина	1 419 545,0	1 190 410,0	20 668	42 993,00	81 197 537	347 162	1 543 848	9	14,9	8 163 980	7 508 063
Естонія	15 976,0	15 164,4	7 889	643,40	1 314 870	13 003	15 413	13	15,5	32 447	136 052
Ірландія	320 564,9	244 886,1	21 629	2 005,43	4 677 627	67 160	80 792	8	24,4	70 752	260 504
Греція	55 930,8	55 839,7	7 520	4 064,04	10 858 018	109 351	64 446	8	4,6	300 281	119 883
Іспанія	362 356,0	329 593,0	13 352	18 569,25	46 449 565	343 875	342 114	10	5,5	2 938 811	1 010 944
Франція	672 558,0	685 011,0	21 415	27 810,00	66 456 279	295 911	364 221	15	21,7	1 654 283	3 535 909
Хорватія	20 693,0	20 595,0	5 453	1 594,59	4 225 316	29 651	11 706	5	7,1	42 333	216 693
Італія	491 905,0	442 016,1	15 846	24 003,70	60 795 612	146 955	280 078	8	7,0	3 824 550	1 336 785
Кіпр	12 537,0	12 069,1	13 793	369,77	847 008	17 183	15 183	5	10,9	572	35 108
Латвія	14 831,5	15 053,4	5 828	902,13	1 986 096	20 119	9 479	11	11,0	70 424	160 082
Литва	25 685,5	26 057,8	5 180	1 335,67	2 921 262	44 533	22 130	10	7,6	84 300	258 600
Люксембург	115 167,8	97 449,2	35 270	244,67	562 958	12 644	23 803	14	19,8	737 248	72 493
Угорщина	98 722,0	89 759,1	4 556	4 210,50	9 855 571	43 225	58 344	13	15,4	145 650	468 915
Мальта	14 850,8	13 921,3	13 551	195,93	439 691	7 095	16 936	7	24,1	502	15 442
Нідерланди	570 353,0	518 594,0	21 292	8 674,00	16 900 726	112 330	166 872	12	20,4	2 102 695	4 078 794
Австрія	182 769,3	169 856,4	23 260	4 201,00	8 584 926	56 689	166 323	11	14,2	1 454 988	798 383
Польща	212 966,9	199 659,2	5 556	16 084,00	38 005 614	258 837	218 147	13	8,5	921 756	1 172 444
Португалія	72 990,7	71 662,0	8 435	4 604,86	10 374 822	40 377	29 896	8	3,8	396 904	305 841
Румунія	65 751,0	66 747,2	2 315	8 671,10	19 870 647	194 718	132 795	3	7,3	163 258	346 379
Словенія	29 974,3	26 865,5	12 332	941,42	2 062 874	14 913	15 420	11	5,9	441 255	299 713
Словаччина	73 395,8	70 943,3	6 930	2 424,00	5 421 349	3 870	6 997	15	10,0	195 390	334 223
Фінляндія	74 845,0	76 047,0	23 763	2 504,10	5 471 753	16 305	28 746	20	7,0	86 482	266 983
Швеція	201 180,8	182 929,1	25 306	4 837,20	9 747 355	55 830	134 240	15	13,5	770 485	774 418
Великобританія	730 256,0	766 707,5	21 028	31 281,00	64 875 165	299 183	631 452	6	16,7	1 763 337	4 923 226

**Числові значення змінних для побудови регресійної лінійної моделі
за 2016 р.**

Країна	Експорт товарів і послуг Y_1	Імпорт товарів і послуг Y_2	Середній дохід населення, євро, X_1	Загальна національна концепція зайнятості, X_2	Чисельність населення X_3	Еміграція населення X_4	Імміграція населення X_5	Онлайн-купівля продукції (%), X_6	Експорт високо-технологічної продукції (%), X_7	Експорт вторинної сировини (тис. євро), X_8	Імпорт вторинної сировини (тис. євро), X_9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бельгія	341 615,1	336 479,0	22 295	4 735,40	11 311 117	92 471	123 702	10	10,0	3 437 712	2 010 563
Болгарія	31 151,6	28 743,6	3 151	3 463,35	7 153 784	30 570	21 241	6	5,1	238 023	129 490
Чехія	140 312,3	126 702,6	7 838	5 248,68	10 553 843	38 864	64 083	18	15,0	381 043	951 555
Данія	151 254,1	132 333,5	28 665	2 837,00	5 707 251	52 654	74 383	10	10,6	85 163	662 239
Німеччина	1 442 413,0	1 211 642,0	21 275	43 550,00	82 175 684	533 762	1 029 852	10	15,2	7 452 935	6 775 115
Естонія	16 802,5	15 954,4	8 645	647,30	1 315 944	13 792	14 822	11	15,6	49 137	159 105
Ірландія	328 235,4	285 882,0	22 544	2 078,14	4 726 286	62 056	85 185	18	28,7	63 110	243 807
Греція	53 058,9	54 317,3	7 500	4 083,03	10 783 748	106 535	116 867	8	5,0	298 805	121 450
Іспанія	377 370,0	332 955,0	13 681	19 043,81	46 440 099	327 325	414 746	9	5,8	2 616 783	931 741
Франція	675 769,0	689 287,0	21 713	28 019,00	66 730 453	309 805	378 115	13	21,7	1 199 901	3 211 303
Хорватія	22 204,5	21 683,6	5 726	1 599,19	4 190 669	36 436	13 985	8	9,7	39 342	158 488
Італія	497 338,5	441 578,0	16 247	24 318,70	60 665 551	157 065	300 823	9	7,1	3 362 988	1 315 849
Кіпр	13 352,6	13 031,6	14 020	381,92	848 319	14 892	17 391	7	6,9	362	32 295
Латвія	15 144,3	14 898,0	6 365	899,95	1 968 957	20 574	8 345	13	10,2	50 268	129 979
Литва	26 283,9	25 980,8	5 645	1 362,11	2 888 558	50 333	20 162	9	7,8	82 127	251 750
Люксембург	116 886,8	97 458,9	33 818	250,25	576 249	13 442	22 888	10	15,3	663 953	56 361
Угорщина	100 450,4	90 367,5	4 768	4 351,64	9 830 485	39 889	53 618	12	15,9	168 603	441 977
Мальта	15 716,4	14 292,1	13 617	204,12	450 415	8 303	17 051	7	18,5	295	12 038
Нідерланди	563 377,0	491 044,0	22 733	8 766,00	16 979 120	111 477	189 232	11	21,0	2 101 809	3 836 802
Австрія	187 407,6	173 710,5	23 694	4 249,82	8 700 471	64 428	129 509	10	13,9	1 313 243	759 270
Польща	222 634,5	205 417,4	5 884	16 197,00	37 967 209	236 441	208 302	11	8,5	837 931	1 169 455
Португалія	74 989,1	72 849,3	8 782	4 673,69	10 341 330	38 273	29 925	8	4,4	348 466	303 320
Румунія	70 177,6	71 756,8	2 448	8 579,20	19 760 314	207 578	137 455	4	8,3	176 348	303 692
Словенія	31 474,4	28 024,2	12 327	967,87	2 064 188	15 572	16 623	11	5,7	403 734	269 126
Словаччина	75 955,3	73 565,2	6 951	2 492,12	5 426 252	3 801	7 686	15	9,7	190 624	327 576
Фінляндія	75 719,0	78 498,0	23 650	2 515,50	5 487 308	18 082	34 905	20	6,8	63 683	252 821
Швеція	201 723,5	184 665,0	25 164	4 910,10	9 851 017	45 878	163 005	13	13,4	680 655	800 800
Великобританія	692 511,1	731 954,4	21 136	31 726,00	65 382 556	340 440	588 993	5	18,4	1 823 663	4 983 243

Числові значення змінних для побудови регресійної логістичної моделі за 2008 р.

Країна	Сальдо	Y	Індекс сприйняття корупції, X ₁₀	Подат на виробництво та імпорт, X ₁₁	Податок на продукцію, X ₁₂
1	2	3	4	5	6
Бельгія	2 366,5	1	73	47 026,5	40 570,8
Болгарія	-7 350,0	0	36	6 316,6	6 127,2
Чехія	3 490,6	1	52	17 003,2	16 344,7
Данія	8 512,9	1	93	40 275,3	35 783,8
Німеччина	154 663,0	1	79	279 142,0	263 381,0
Естонія	-648,9	0	66	2 023,2	1 894,1
Ірландія	16 157,1	1	77	22 803,9	20 609,8
Греція	-30 506,7	0	47	30 720,0	28 640,0
Іспанія	-52 542,0	0	65	106 093,0	93 724,0
Франція	-23 078,0	0	69	295 410,0	212 546,0
Хорватія	-4 912,7	0	44	8 553,4	8 096,1
Італія	-12 566,5	0	48	223 611,0	172 606,0
Кіпр	-2 426,1	0	64	3 167,8	2 664,1
Латвія	-3 145,8	0	50	2 675,9	2 506,1
Литва	-3 783,4	0	46	3 886,1	3 701,2
Люксембург	11 691,0	1	83	4 741,3	4 130,8
Угорщина	385,4	1	51	17 045,2	16 127,2
Мальта	-15,2	0	58	858,1	829,5
Нідерланди	55 189,0	1	89	75 614,0	69 513,0
Австрія	12 996,2	1	81	41 117,3	32 022,1
Польща	-18 457,3	0	46	53 179,9	47 743,8
Португалія	-17 110,7	0	61	25 207,3	23 479,1
Румунія	-18 857,6	0	38	16 681,8	15 905,7
Словенія	-798,3	0	67	5 363,8	4 772,0
Словаччина	-1 173,1	0	50	7 074,9	6 534,6
Фінляндія	7 024,0	1	90	24 267,0	24 071,0
Швеція	18 626,1	1	93	79 659,2	42 862,6
Великобританія	-42 954,8	0	77	227 033,2	197 492,1

Числові значення змінних для побудови регресійної логістичної моделі за 2009 р.

Країна	Сальдо	Y	Індекс сприйняття корупції, X ₁₀	Подат на виробництво та імпорт, X ₁₁	Податок на продукцію, X ₁₂
1	2	3	4	5	6
Бельгія	7 837,1	1	71	46 124,3	39 477,4
Болгарія	-3 088,8	0	38	5 380,4	5 184,1
Чехія	5 762,7	1	49	16 290,2	15 683,4
Данія	10 400,9	1	93	38 202,9	33 563,8
Німеччина	122 558,0	1	80	279 789,0	263 632,0
Естонія	701,5	1	66	2 075,2	1 965,0
Ірландія	22 920,4	1	80	18 577,5	16 499,0
Греція	-23 229,6	0	38	28 080,3	25 674,3
Іспанія	-9 319,0	0	61	87 546,0	74 307,0
Франція	-15 324,0	0	69	290 999,0	203 123,0
Хорватія	-2 530,1	0	41	7 650,3	7 199,2
Італія	-9 785,9	0	43	212 668,0	166 993,0
Кіпр	-998,5	0	66	2 680,3	2 293,9
Латвія	-303,8	0	45	2 126,6	1 965,6
Литва	-452,6	0	49	3 173,9	2 996,2
Люксембург	11 894,0	1	82	4 623,5	4 061,1
Угорщина	3 804,8	1	51	15 609,7	14 710,4
Мальта	-92,3	0	52	831,1	798,2
Нідерланди	47 391,0	1	89	71 193,0	64 714,0
Австрія	9 657,0	1	79	41 483,3	32 046,6
Польща	-2 717,5	0	50	41 046,1	36 392,7
Португалія	-12 112,9	0	58	22 112,1	20 425,1
Румунія	-8 045,7	0	38	12 927,5	12 247,4
Словенія	510,0	1	66	4 967,0	4 601,1
Словаччина	-108,0	0	45	6 846,4	6 283,2
Фінляндія	3 705,0	1	89	23 531,0	23 334,0
Швеція	15 984,3	1	92	70 943,0	39 221,8
Великобританія	-27 890,8	0	77	190 743,5	162 872,9

Числові значення змінних для побудови регресійної логістичної моделі за 2010 р.

Країна	Сальдо	Y	Індекс сприйняття корупції, X ₁₀	Подат на виробництво та імпорт, X ₁₁	Податок на продукцію, X ₁₂
1	2	3	4	5	6
Бельгія	6 182,3	1	71	49 147,1	42 089,3
Болгарія	-1 089,3	0	36	5 442,5	5 240,7
Чехія	4 845,7	1	46	17 719,1	16 922,5
Данія	16 890,0	1	93	39 822,4	34 915,8
Німеччина	134 947,0	1	79	282 563,0	266 178,0
Естонія	946,4	1	65	2 043,9	1 934,9
Ірландія	27 871,8	1	80	18 305,3	16 308,6
Греція	-19 494,5	0	35	28 733,6	26 919,6
Іспанія	-10 994,0	0	61	107 589,0	93 451,0
Франція	-25 763,0	0	68	295 417,0	213 185,0
Хорватія	-831,1	0	41	7 932,5	7 455,6
Італія	-29 939,0	0	39	225 234,0	178 643,0
Кіпр	-1 619,1	0	63	2 789,8	2 368,4
Латвія	-262,3	0	43	2 208,0	2 015,4
Литва	-561,4	0	50	3 373,1	3 192,5
Люксембург	13 212,4	1	85	4 938,7	4 261,3
Угорщина	5 242,9	1	47	17 353,2	15 784,4
Мальта	-60,1	0	56	865,4	827,7
Нідерланди	51 680,0	1	88	72 553,0	65 841,0
Австрія	10 369,8	1	79	42 625,9	32 910,0
Польща	-7 229,1	0	53	50 163,7	44 771,1
Португалія	-13 730,7	0	60	23 895,3	22 190,2
Румунія	-8 074,1	0	37	14 984,5	14 275,4
Словенія	384,8	1	64	5 159,9	4 750,4
Словаччина	-211,2	0	43	7 180,9	6 604,0
Фінляндія	2 567,0	1	92	24 378,0	24 176,0
Швеція	18 279,8	1	92	82 986,7	46 525,2
Великобританія	-37 279,6	0	76	228 071,7	194 075,8

Числові значення змінних для побудови регресійної логістичної моделі за 2011 р.

Країна	Сальдо	Y	Індекс сприйняття корупції, X ₁₀	Подат на виробництво та імпорт, X ₁₁	Податок на продукцію, X ₁₂
1	2	3	4	5	6
Бельгія	-372,2	0	75	51 240,7	43 635,9
Болгарія	155,3	1	33	5 693,6	5 482,1
Чехія	6 281,7	1	44	19 858,2	18 874,3
Данія	15 850,7	1	94	40 826,2	35 643,9
Німеччина	132 204,0	1	80	300 350,0	281 909,0
Естонія	969,8	1	64	2 270,6	2 150,6
Ірландія	32 160,4	1	75	18 034,0	15 945,1
Греція	-14 023,7	0	34	28 151,0	25 788,0
Іспанія	2 944,0	1	62	104 082,0	89 332,0
Франція	-40 095,0	0	70	312 820,0	225 453,0
Хорватія	-896,5	0	40	7 703,5	7 228,7
Італія	-23 092,4	0	39	232 710,0	185 061,0
Кіпр	-757,8	0	63	2 720,4	2 300,0
Латвія	-1 005,6	0	42	2 496,6	2 265,5
Литва	-840,9	0	48	3 690,1	3 502,1
Люксембург	14 041,3	1	85	5 321,0	4 663,7
Угорщина	6 212,3	1	46	17 742,8	16 088,2
Мальта	153,7	1	56	934,4	899,8
Нідерланди	55 504,0	1	89	72 389,0	65 271,0
Австрія	8 666,7	1	78	44 893,8	34 363,0
Польща	-7 439,0	0	55	52 988,2	47 314,0
Португалія	-7 378,1	0	61	24 487,7	22 538,8
Румунія	-7 662,6	0	36	17 345,1	16 601,5
Словенія	450,8	1	59	5 238,8	4 821,2
Словаччина	502,2	1	40	8 123,9	7 527,8
Фінляндія	-1 542,0	0	94	27 371,0	27 123,0
Швеція	18 224,2	1	93	89 759,6	49 637,8
Великобританія	-17 304,3	0	78	243 780,2	212 657,3

Числові значення змінних для побудови регресійної логістичної моделі за 2012 р.

Країна	Сальдо	Y	Індекс сприйняття корупції, X ₁₀	Подат на виробництво та імпорт, X ₁₁	Податок на продукцію, X ₁₂
1	2	3	4	5	6
Бельгія	243,1	1	75	53 991,2	44 975,9
Болгарія	-1 339,2	0	41	6 289,8	5 955,8
Чехія	7 753,2	1	49	20 207,4	19 292,3
Данія	15 325,6	1	90	41 974,4	36 664,4
Німеччина	167 469,0	1	79	305 714,0	285 975,0
Естонія	296,7	1	64	2 495,6	2 366,1
Ірландія	30 614,1	1	69	18 613,9	16 341,0
Греція	-8 508,2	0	36	26 023,9	23 314,9
Іспанія	21 294,0	1	65	106 835,0	88 299,0
Франція	-27 071,0	0	71	321 719,0	230 251,0
Хорватія	-748,2	0	46	7 962,5	7 489,8
Італія	17 929,1	1	42	248 136,0	186 013,0
Кіпр	-372,0	0	66	2 729,6	2 301,1
Латвія	-980,9	0	49	2 812,4	2 550,6
Литва	203,8	1	54	3 789,0	3 593,8
Люксембург	13 686,5	1	80	5 676,8	4 989,3
Угорщина	6 756,0	1	55	18 741,2	16 931,5
Мальта	332,8	1	57	957,4	919,6
Нідерланди	63 588,0	1	84	70 984,0	63 455,0
Австрія	8 906,9	1	69	46 779,0	35 744,5
Польща	-1 714,4	0	58	51 083,9	45 262,3
Португалія	-832,8	0	63	23 413,5	21 491,8
Румунія	-6 823,2	0	44	17 612,1	16 724,1
Словенія	1 232,2	1	61	5 275,3	4 813,2
Словаччина	4 055,7	1	46	7 916,9	7 135,9
Фінляндія	-3 124,0	0	90	28 320,0	28 111,0
Швеція	19 530,6	1	88	94 583,6	51 219,0
Великобританія	-24 753,7	0	74	268 665,8	233 300,0

Числові значення змінних для побудови регресійної логістичної моделі за 2013 р.

Країна	Сальдо	Y	Індекс сприйняття корупції, X ₁₀	Подат на виробництво та імпорт, X ₁₁	Податок на продукцію, X ₁₂
1	2	3	4	5	6
Бельгія	3 134,6	1	75	54 715,9	45 820,2
Болгарія	-186,8	0	41	6 542,3	6 149,3
Чехія	9 091,8	1	48	20 316,8	19 517,9
Данія	17 096,5	1	91	42 909,7	36 897,5
Німеччина	161 891,0	1	78	310 005,0	290 226,0
Естонія	507,5	1	68	2 553,6	2 417,2
Ірландія	33 788,4	1	72	19 557,3	16 995,8
Греція	-5 080,5	0	40	25 593,0	22 263,0
Іспанія	40 088,0	1	59	114 144,0	95 142,0
Франція	-21 904,0	0	71	330 843,0	234 627,0
Хорватія	-941,4	0	48	8 148,3	7 667,6
Італія	38 688,4	1	43	241 053,0	183 084,0
Кіпр	284,4	1	63	2 488,7	2 100,8
Латвія	-810,4	0	53	2 988,3	2 728,1
Литва	508,2	1	57	3 916,2	3 709,2
Люксембург	14 887,0	1	80	6 009,4	5 236,3
Угорщина	7 133,7	1	54	19 149,0	17 034,3
Мальта	479,7	1	56	1 001,1	959,2
Нідерланди	67 444,0	1	83	73 774,0	65 494,0
Австрія	9 121,9	1	69	47 306,8	35 964,1
Польща	7 688,6	1	60	50 996,5	45 315,1
Португалія	1 873,0	1	62	23 509,1	21 071,9
Румунія	-1 119,0	0	43	18 354,5	17 429,8
Словенія	1 704,8	1	57	5 474,7	4 979,0
Словаччина	4 166,4	1	47	8 463,1	7 627,3
Фінляндія	-2 163,0	0	89	29 473,0	29 104,0
Швеція	17 596,7	1	89	97 123,6	52 287,2
Великобританія	-26 789,2	0	76	268 811,7	233 509,2

Числові значення змінних для побудови регресійної логістичної моделі за 2014 р.

Країна	Сальдо	Y	Індекс сприйняття корупції, X ₁₀	Подат на виробництво та імпорт, X ₁₁	Податок на продукцію, X ₁₂
1	2	3	4	5	6
Бельгія	3 299,8	1	76	55 555,7	46 399,7
Болгарія	-419,8	0	43	6 406,3	5 995,7
Чехія	9 970,6	1	51	18 818,3	18 044,1
Данія	18 502,9	1	92	43 567,8	37 352,7
Німеччина	193 750,0	1	79	318 815,0	298 774,0
Естонія	699,6	1	69	2 780,5	2 622,0
Ірландія	35 185,4	1	74	21 487,4	18 509,3
Греція	-4 293,8	0	43	27 789,2	22 235,2
Іспанія	31 992,0	1	60	120 045,0	100 038,0
Франція	-24 624,0	0	69	339 117,0	240 446,0
Хорватія	-165,2	0	48	8 070,6	7 580,1
Італія	47 122,2	1	43	249 864,0	189 589,0
Кіпр	163,5	1	63	2 618,8	2 241,0
Латвія	-481,5	0	55	3 184,5	2 871,0
Литва	665,5	1	58	4 166,6	3 940,3
Люксембург	16 148,1	1	82	6 573,9	5 703,7
Угорщина	6 720,9	1	54	19 796,9	17 646,7
Мальта	1 050,0	1	55	1 121,6	1 071,4
Нідерланди	74 557,0	1	83	78 079,0	67 460,0
Австрія	10 892,6	1	72	48 186,9	36 607,2
Польща	5 924,5	1	61	53 503,6	47 171,8
Португалія	258,9	1	63	24 781,7	22 270,2
Румунія	-661,7	0	43	19 185,5	17 836,2
Словенія	2 541,8	1	58	5 638,3	5 134,7
Словаччина	3 674,0	1	50	8 872,7	7 991,7
Фінляндія	-2 379,0	0	89	29 727,0	29 259,0
Швеція	15 172,6	1	87	95 133,0	51 360,8
Великобританія	-32 204,9	0	78	297 517,7	259 355,9

Числові значення змінних для побудови регресійної логістичної моделі за 2015 р.

Країна	Сальдо	Y	Індекс сприйняття корупції, X ₁₀	Подат на виробництво та імпорт, X ₁₁	Податок на продукцію, X ₁₂
1	2	3	4	5	6
Бельгія	5 908,9	1	77	56 808,3	47 530,3
Болгарія	436,8	1	41	7 149,9	6 610,9
Чехія	10 106,2	1	56	20 919,1	20 040,2
Данія	18 532,8	1	91	44 897,5	38 480,6
Німеччина	229 135,0	1	81	332 754,0	310 942,0
Естонія	811,6	1	70	2 967,4	2 812,0
Ірландія	75 678,8	1	75	22 907,5	19 763,8
Греція	91,1	1	46	28 871,9	22 247,9
Іспанія	32 763,0	1	58	128 955,0	107 719,0
Франція	-12 453,0	0	70	350 594,0	250 036,0
Хорватія	98,0	1	51	8 555,9	7 985,0
Італія	49 888,9	1	44	251 150,0	190 861,0
Кіпр	467,9	1	61	2 650,3	2 298,8
Латвія	-221,9	0	55	3 362,6	3 038,7
Литва	-372,3	0	61	4 454,5	4 211,9
Люксембург	17 718,6	1	81	6 226,0	5 195,0
Угорщина	8 962,9	1	51	21 201,5	18 920,0
Мальта	929,5	1	56	1 204,0	1 141,4
Нідерланди	51 759,0	1	87	79 430,0	69 896,0
Австрія	12 912,9	1	76	49 906,5	37 872,8
Польща	13 307,7	1	62	56 312,0	48 931,0
Португалія	1 328,7	1	63	26 331,5	23 566,3
Румунія	-996,2	0	46	21 353,7	20 003,1
Словенія	3 108,8	1	60	5 799,1	5 291,0
Словаччина	2 452,5	1	51	9 348,2	8 524,4
Фінляндія	-1 202,0	0	90	29 913,0	29 625,0
Швеція	18 251,7	1	89	98 474,9	53 369,6
Великобританія	-36 451,5	0	81	341 560,1	297 719,9

Числові значення змінних для побудови регресійної логістичної моделі за 2016 р.

Країна	Сальдо	Y	Індекс сприйняття корупції, X ₁₀	Подат на виробництво та імпорт, X ₁₁	Податок на продукцію, X ₁₂
1	2	3	4	5	6
Бельгія	5 136,1	1	77	59 875,2	50 283,2
Болгарія	2 408,0	1	41	7 552,4	7 070,1
Чехія	13 609,7	1	55	22 024,2	21 107,4
Данія	18 920,6	1	90	46 141,1	39 760,8
Німеччина	230 771,0	1	81	341 442,0	319 143,0
Естонія	848,1	1	70	3 217,5	3 044,7
Ірландія	42 353,4	1	73	24 110,7	21 071,3
Греція	-1 258,4	0	44	30 618,2	24 119,2
Іспанія	44 415,0	1	58	131 479,0	110 691,0
Франція	-13 518,0	0	69	359 654,0	256 997,0
Хорватія	520,9	1	49	9 026,1	8 425,2
Італія	55 760,5	1	47	244 793,0	197 485,0
Кіпр	321,0	1	55	2 808,7	2 459,3
Латвія	246,3	1	57	3 610,0	3 274,4
Литва	303,1	1	59	4 638,1	4 418,4
Люксембург	19 427,9	1	81	6 418,6	5 293,1
Угорщина	10 082,9	1	48	21 178,4	18 984,5
Мальта	1 424,3	1	55	1 284,5	1 222,7
Нідерланди	72 333,0	1	83	84 725,0	74 504,0
Австрія	13 697,1	1	75	51 724,7	39 265,3
Польща	17 217,1	1	62	57 938,9	50 293,6
Португалія	2 139,8	1	62	27 790,5	24 843,5
Румунія	-1 579,2	0	48	19 328,6	18 065,8
Словенія	3 450,2	1	61	5 955,0	5 445,6
Словаччина	2 390,1	1	51	9 515,1	8 652,5
Фінляндія	-2 779,0	0	89	31 360,0	30 970,0
Швеція	17 058,5	1	88	104 899,0	56 165,0
Великобританія	-39 443,3	0	81	316 470,2	276 742,6

ДОДАТОК В

Таблиця В.1

Обсяги експортних операцій країн ЄС протягом 2002–2015 рр. (млн. євро)

Країна	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Бельгія	228 560	225970	246563	268733	292087	314449	320805	265986	307530	341717	347089	352957	355527	359566
Болгарія	6 063	6668	7710	9155	11750	13511	15204	11700	15561	20264	20772	22273	22043	23161
Чехія	40 706	43052	55285	62722	75604	89382	99808	80984	100310	117054	122231	122186	131799	142822
Данія	60 802	58797	61918	68403	73716	75281	79496	67381	72746	80362	82090	82906	83467	85862
Німеччина	651 259	664391	730444	779990	882531	964037	983256	803012	949630	1058898	1090529	1088072	1125035	1198307
Естонія	3 642	4003	4767	6201	7719	8033	8470	6487	8743	12003	12520	12289	12083	11626
Ірландія	93 343	81997	84226	88137	86591	88685	85476	83114	87875	90331	90889	87822	91794	110480
Греція	11 013	11832	12970	14827	17273	19392	21319	17674	21140	24296	27585	27558	27221	25793
Іспанія	132 918	138037	146728	154815	170210	184822	191389	162990	191912	220223	229803	239313	244286	255441
Франція	350 804	346569	363208	372395	394925	408326	418983	348035	395087	428501	442645	437440	436937	455990
Хорватія	5 188	5465	6218	6961	8252	9003	9585	7516	8904	9583	9628	9531	10431	11671
Італія	269 063	264617	283493	299573	332012	364745	369016	291733	337409	375903	390182	390233	398870	413882
Кіпр	450	421	758	1176	1061	1017	1110	901	1058	1306	1355	1519	1364	1648
Латвія	2 416	2557	3223	4146	4901	6062	6898	5522	7190	9431	10982	10894	10957	10863
Литва	5 537	6159	7473	9489	11264	12508	16077	11797	15650	20150	23047	24545	24360	22983
Люксембург	10 802	11754	13060	15365	18338	16735	17469	15299	14181	14990	14658	13889	14485	15556
Угорщина	36 503	38095	44259	50405	59936	69609	73772	59513	72024	80683	80613	80945	83267	88934
Мальта	2 145	1991	2024	1927	2227	2508	2367	2050	2705	3151	3309	2738	2204	2325
Нідерланди	258 099	261680	287110	326556	369250	401901	433722	356962	433172	479240	510098	505651	506338	511333
Австрія	83 199	85879	94702	100469	108913	119386	123259	98214	115078	127464	129678	131885	134173	137756
Польща	43 499	47527	60217	71890	88229	102259	115896	97866	120482	135559	144282	154343	165715	178671
Португалія	27 398	28073	28769	31136	35640	38294	38847	31696	37267	42827	45213	47304	48105	49858
Румунія	14 675	15615	18754	22171	25849	29542	33679	29084	37399	45282	45019	49571	52493	54609
Словенія	10 962	11286	12670	15271	18501	21980	23203	18696	22027	24915	25034	25615	27076	28822
Словаччина	15 234	19310	22211	25582	33341	42698	48369	40208	48777	57349	62741	64566	65081	67999
Фінляндія	47 741	47004	49441	52643	61489	65687	65581	45062	52438	56855	56877	56047	55973	53899
Швеція	86 188	90261	98950	105266	117706	123180	124644	93763	119598	134312	134141	126157	123919	126338
Великобританія	296 315	270180	279264	314137	359117	322388	321027	254703	313765	363916	367989	407059	380282	414762

Обсяги імпорتنих операцій країн ЄС протягом 2002–2015 рр. (млн. євро)

Країна	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Бельгія	209 720	207 695	229 574	256 153	280 053	300 298	317 043	254 367	295 072	335 447	341 787	340 093	342 215	338 750
Болгарія	8 411	9 611	11 577	12 473	15 424	21 862	25 094	16 876	19 245	23 407	25 460	25 829	26 118	26 408
Чехія	42 995	45 728	56 216	61 483	74 220	86 224	96 572	75 314	95 536	109 285	110 066	108 621	116 203	126 805
Данія	53 215	50 768	54 787	60 749	68 100	71 526	74 356	59 602	62 648	68 724	71 548	72 728	74 783	76 957
Німеччина	518 488	534 487	575 090	624 465	722 112	769 779	805 730	664 143	795 666	901 487	898 857	889 416	908 575	946 454
Естонія	5 079	5 716	6 702	8 229	10 711	11 439	10 896	7 270	9 268	12 543	14 077	13 899	13 775	13 074
Ірландія	55 413	47 636	49 692	55 112	58 233	61 162	57 088	44 955	45 467	47 849	48 855	54 314	60 721	66 530
Греція	33 387	39 650	44 998	46 382	52 847	60 130	64 857	52 087	50 741	48 474	49 291	46 808	48 004	43 639
Іспанія	174 603	184 408	207 656	232 109	261 784	284 058	286 105	210 222	246 674	270 550	262 561	256 455	270 173	281 298
Франція	348 205	352 582	378 506	405 164	431 602	460 315	487 350	404 098	460 941	517 262	524 918	513 114	509 299	515 938
Хорватія	11 327	12 538	13 241	14 900	17 105	18 833	20 817	15 218	15 137	16 281	16 214	16 581	17 154	18 558
Італія	261 226	263 012	285 064	309 032	352 465	373 340	382 050	297 609	367 390	401 428	380 292	361 002	356 939	368 715
Кіпр	3 903	3 577	4 420	5 073	5 518	6 286	7 237	5 617	6 464	6 234	5 678	4 754	5 089	5 016
Латвія	4 279	4 627	5 701	6 990	9 191	11 180	10 975	7 034	8 819	11 703	13 409	13 451	13 285	12 900
Литва	7 958	8 526	9 957	12 494	15 429	17 813	21 144	13 123	17 653	22 826	24 879	26 208	25 889	25 397
Люксембург	13 379	14 290	16 115	18 170	21 611	20 452	21 864	18 160	18 713	20 733	21 437	20 266	20 099	20 878
Угорщина	39 927	42 263	48 580	53 446	62 331	69 730	74 069	55 750	66 514	73 592	74 078	75 379	78 978	83 487
Мальта	2 799	2 853	2 926	2 988	3 430	3 503	3 604	3 210	3 818	4 520	5 135	4 625	5 132	5 220
Нідерланди	231 879	234 003	256 944	292 415	331 979	359 443	394 980	317 718	386 834	426 987	456 824	444 015	443 689	456 370
Австрія	82 804	87 988	96 256	102 283	109 280	118 962	125 301	102 569	119 943	137 513	138 942	138 000	137 001	140 132
Польща	58 480	60 354	72 087	81 697	101 138	120 912	141 966	107 155	134 306	151 291	154 934	156 319	168 366	174 990
Португалія	42 466	41 726	44 173	51 372	56 295	59 927	64 194	51 379	58 647	59 551	56 374	57 013	58 976	60 162
Румунія	18 881	21 201	26 235	32 538	40 746	51 305	57 148	38 948	46 850	54 943	54 644	55 328	58 555	62 976
Словенія	11 574	12 239	14 159	16 273	19 227	23 038	25 180	19 053	22 720	25 525	24 934	25 129	25 551	26 789
Словаччина	17 517	19 935	23 988	27 837	35 828	44 229	50 253	39 898	49 050	57 358	60 241	61 543	61 689	66 289
Фінляндія	36 187	37 582	41 353	47 234	55 253	59 616	62 402	43 655	51 899	60 535	59 517	58 407	57 769	54 251
Швеція	70 807	73 851	80 723	89 781	101 583	111 803	114 565	85 945	112 352	127 174	127 985	120 931	122 132	124 467
Великобританія	385 020	353 078	378 293	417 359	487 951	465 715	447 228	372 581	445 291	487 905	541 112	496 977	519 733	564 190

ДОДАТОК Д

Таблиця Д.1

Обсяги експорту країн ЄС протягом 2009–2015 рр. (млн. євро)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Бельгія	265986	307530	341717	347089	352957	355527	359566
Болгарія	11700	15561	20264	20772	22273	22043	23161
Чехія	80984	100310	117054	122231	122186	131799	142822
Данія	67381	72746	80362	82090	82906	83467	85862
Німеччина	803012	949630	1058898	1090529	1088072	1125035	1198307
Естонія	6487	8743	12003	12520	12289	12083	11626
Ірландія	83114	87875	90331	90889	87822	91794	110480
Греція	17674	21140	24296	27585	27558	27221	25793
Іспанія	162990	191912	220223	229803	239313	244286	255441
Франція	348035	395087	428501	442645	437440	436937	455990
Хорватія	7516	8904	9583	9628	9531	10431	11671
Італія	291733	337409	375903	390182	390233	398870	413882
Кіпр	901	1058	1306	1355	1519	1364	1648
Латвія	5522	7190	9431	10982	10894	10957	10863
Литва	11797	15650	20150	23047	24545	24360	22983
Люксембург	15299	14181	14990	14658	13889	14485	15556
Угорщина	59513	72024	80683	80613	80945	83267	88934
Мальта	2050	2705	3151	3309	2738	2204	2325
Нідерланди	356962	433172	479240	510098	505651	506338	511333
Австрія	98214	115078	127464	129678	131885	134173	137756
Польща	97866	120482	135559	144282	154343	165715	178671
Португалія	31696	37267	42827	45213	47304	48105	49858
Румунія	29084	37399	45282	45019	49571	52493	54609
Словенія	18696	22027	24915	25034	25615	27076	28822
Словаччина	40208	48777	57349	62741	64566	65081	67999
Фінляндія	45062	52438	56855	56877	56047	55973	53899
Швеція	93763	119598	134312	134141	126157	123919	126338
Великобританія	254703	313765	363916	367989	407059	380282	414762

Обсяги імпорту країн ЄС протягом 2009–2015 рр. (млн. євро)

Країна	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Бельгія	254 367	295 072	335 447	341 787	340 093	342 215	338 750
Болгарія	16 876	19 245	23 407	25 460	25 829	26 118	26 408
Чехія	75 314	95 536	109 285	110 066	108 621	116 203	126 805
Данія	59 602	62 648	68 724	71 548	72 728	74 783	76 957
Німеччина	664 143	795 666	901 487	898 857	889 416	908 575	946 454
Естонія	7 270	9 268	12 543	14 077	13 899	13 775	13 074
Ірландія	44 955	45 467	47 849	48 855	54 314	60 721	66 530
Греція	52 087	50 741	48 474	49 291	46 808	48 004	43 639
Іспанія	210 222	246 674	270 550	262 561	256 455	270 173	281 298
Франція	404 098	460 941	517 262	524 918	513 114	509 299	515 938
Хорватія	15 218	15 137	16 281	16 214	16 581	17 154	18 558
Італія	297 609	367 390	401 428	380 292	361 002	356 939	368 715
Кіпр	5 617	6 464	6 234	5 678	4 754	5 089	5 016
Латвія	7 034	8 819	11 703	13 409	13 451	13 285	12 900
Литва	13 123	17 653	22 826	24 879	26 208	25 889	25 397
Люксембург	18 160	18 713	20 733	21 437	20 266	20 099	20 878
Угорщина	55 750	66 514	73 592	74 078	75 379	78 978	83 487
Мальта	3 210	3 818	4 520	5 135	4 625	5 132	5 220
Нідерланди	317 718	386 834	426 987	456 824	444 015	443 689	456 370
Австрія	102 569	119 943	137 513	138 942	138 000	137 001	140 132
Польща	107 155	134 306	151 291	154 934	156 319	168 366	174 990
Португалія	51 379	58 647	59 551	56 374	57 013	58 976	60 162
Румунія	38 948	46 850	54 943	54 644	55 328	58 555	62 976
Словенія	19 053	22 720	25 525	24 934	25 129	25 551	26 789
Словаччина	39 898	49 050	57 358	60 241	61 543	61 689	66 289
Фінляндія	43 655	51 899	60 535	59 517	58 407	57 769	54 251
Швеція	85 945	112 352	127 174	127 985	120 931	122 132	124 467
Великобританія	372 581	445 291	487 905	541 112	496 977	519 733	564 190

Чисельність населення країн ЄС протягом 2009–2015 рр.

Країна	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Бельгія	10 753 080	10 839 905	11 000 638	11 094 850	11 161 642	11 203 992	11 208 986
Болгарія	7 467 119	7 421 766	7 369 431	7 327 224	7 284 552	7 245 677	7 202 198
Чехія	10 425 783	10 462 088	10 486 731	10 505 445	10 516 125	10 512 419	10 538 275
Данія	5 511 451	5 534 738	5 560 628	5 580 516	5 602 628	5 627 235	5 659 715
Німеччина	82 002 356	81 802 257	80 222 065	80 327 900	80 523 746	80 767 463	81 197 537
Естонія	1 335 740	1 333 290	1 329 660	1 325 217	1 320 174	1 315 819	1 313 271
Ірландія	4 521 322	4 549 428	4 570 881	4 582 707	4 591 087	4 605 501	4 628 949
Греція	11 094 745	11 119 289	11 123 392	11 086 406	11 003 615	10 926 807	10 858 018
Іспанія	46 239 273	46 486 619	46 667 174	46 818 219	46 727 890	46 512 199	46 449 565
Франція	64 350 226	64 658 856	64 978 721	65 276 983	65 600 350	65 889 148	66 415 161
Хорватія	4 309 796	4 302 847	4 289 857	4 275 984	4 262 140	4 246 809	4 225 316
Італія	59 000 586	59 190 143	59 364 690	59 394 207	59 685 227	60 782 668	60 795 612
Кіпр	796 930	819 140	839 751	862 011	865 878	858 000	847 008
Латвія	2 162 834	2 120 504	2 074 605	2 044 813	2 023 825	2 001 468	1 986 096
Литва	3 183 856	3 141 976	3 052 588	3 003 641	2 971 905	2 943 472	2 921 262
Люксембург	493 500	502 066	511 840	524 853	537 039	549 680	562 958
Угорщина	10 030 975	10 014 324	9 985 722	9 931 925	9 908 798	9 877 365	9 855 571
Мальта	410 926	414 027	414 989	417 546	421 364	425 384	429 344
Нідерланди	16 485 787	16 574 989	16 655 799	16 730 348	16 779 575	16 829 289	16 900 726
Австрія	8 335 003	8 351 643	8 375 164	8 408 121	8 451 860	8 506 889	8 576 261
Польща	38 135 876	38 022 869	38 062 718	38 063 792	38 062 535	38 017 856	38 005 614
Португалія	10 563 014	10 573 479	10 572 721	10 542 398	10 487 289	10 427 301	10 374 822
Румунія	20 440 290	20 294 683	20 199 059	20 095 996	20 020 074	19 947 311	19 870 647
Словенія	2 032 362	2 046 976	2 050 189	2 055 496	2 058 821	2 061 085	2 062 874
Словаччина	5 382 401	5 390 410	5 392 446	5 404 322	5 410 836	5 415 949	5 421 349
Фінляндія	5 326 314	5 351 427	5 375 276	5 401 267	5 426 674	5 451 270	5 471 753
Швеція	9 256 347	9 340 682	9 415 570	9 482 855	9 555 893	9 644 864	9 747 355
Великобританія	62 042 343	62 510 197	63 022 532	63 495 303	63 905 297	64 351 155	64 875 165

Площа та чисельність населення країн ЄС за 2016 р.

Країна	Площа	Населення
Бельгія	30510	11311117
Болгарія	110910	7153784
Чехія	78866	10553843
Данія	43094	5707251
Німеччина	357050	82175684
Естонія	45226	1315944
Ірландія	70280	4726286
Греція	131940	10783748
Іспанія	505992	46440099
Франція	547030	66730453
Хорватія	56542	4190669
Італія	301318	60665551
Кіпр	9251	848319
Латвія	64589	1968957
Литва	65200	2888558
Люксембург	2586	576249
Угорщина	93030	9830485
Мальта	316	450415
Нідерланди	41526	16979120
Австрія	83858	8700471
Польща	312685	37967209
Португалія	91568	10341330
Румунія	238392	19760314
Словенія	20273	2064188
Словаччина	48845	5426252
Фінляндія	338145	5487308
Швеція	449964	9851017
Великобританія	244820	65382556

**Множина змінних у кожному кластері для проведення канонічного
кореляційного аналізу (2009–2015 рр.)**

Рік	Країна	Експорт, млн. євро	Імпорт, млн. євро	ВВП на душу населення, євро	Середній дохід населення, євро
1	2	3	4	5	6
Кластер 1					
2009	Німеччина	803 012	664 143	30800	18 586
	Іспанія	162 990	210 222	23300	14 795
	Франція	348 035	404 098	30300	19 644
	Італія	291 733	297 609	26500	15 605
	Польща	97 865	107 155	9200	5 097
	Великобританія	254 704	372 581	28900	16 262
2010	Німеччина	949 629	795 666	32100	18 797
	Іспанія	191 912	246 674	23200	14 605
	Франція	395 087	460 941	30800	19 960
	Італія	337 407	367 390	26800	15 964
	Польща	120 483	134 306	9400	4 405
	Великобританія	313 766	445 291	29200	17 106
2011	Німеччина	1 058 897	901 487	33300	19 043
	Іспанія	220 223	270 550	22900	13 929
	Франція	428 501	517 262	31200	19 995
	Італія	375 904	401 428	26900	15 971
	Польща	135 558	151 291	9900	5 025
	Великобританія	363 915	487 905	29400	17 136
2012	Німеччина	1 090 530	898 857	33400	19 595
	Іспанія	229 802	262 561	22200	13 868
	Франція	442 643	524 918	31100	20 603
	Італія	390 182	380 292	26000	15 979
	Польща	144 282	154 934	10000	5 060
	Великобританія	367 989	541 112	29600	19 166
2013	Німеччина	1 088 071	889 416	33500	19 582
	Іспанія	239 314	256 455	21900	13 524
	Франція	437 439	513 114	31200	20 924
	Італія	390 233	361 002	25400	15 733
	Польща	154 344	156 319	10200	5 164
	Великобританія	407 060	496 977	30000	18 694
2014	Німеччина	1 125 034	908 575	33900	19 733
	Іспанія	244 287	270 173	22300	13 269
	Франція	436 937	509 299	31200	21 199
	Італія	398 870	356 939	25400	15 759
	Польща	165 715	168 366	10500	5 336
	Великобританія	380 282	519 733	30700	20 528

1	2	3	4	5	6
2015	Німеччина	1 198 306	946 454	34200	20 668
	Іспанія	255 441	281 298	23000	13 352
	Франція	455 990	515 938	31500	21 415
	Італія	413 881	368 715	25600	15 846
	Польща	178 671	174 990	10900	5 556
	Великобританія	414 761	564 190	31100	20 945
кластер 2					
2009	Бельгія	265 986	254 367	32900	19 313
	Чехія	80 983	75 314	14600	7 295
	Греція	17 674	52 087	21500	11 496
	Угорщина	59 513	55 750	9700	4 739
	Нідерланди	356 962	317 718	37700	20 156
	Португалія	31 697	51 379	16700	8 282
	Румунія	29 085	38 948	6300	2 172
	Швеція	93 763	85 945	37400	21 248
2010	Бельгія	307 530	295 072	33500	19 464
	Чехія	100 311	95 536	14900	7 058
	Греція	21 140	50 741	20300	11 963
	Угорщина	72 024	66 514	9800	4 241
	Нідерланди	433 173	386 834	38000	20 292
	Португалія	37 268	58 647	17000	8 678
	Румунія	37 398	46 850	6300	2 036
	Швеція	119 597	112 352	39400	19 709
2011	Бельгія	341 718	335 447	33900	20 008
	Чехія	117 054	109 285	15200	7 451
	Греція	24 295	48 474	18500	10 985
	Угорщина	80 684	73 592	10000	4 493
	Нідерланди	479 239	426 987	38500	20 310
	Португалія	42 828	59 551	16700	8 410
	Румунія	45 284	54 943	6400	2 091
	Швеція	134 313	127 174	40100	22 506
2012	Бельгія	347 089	341 787	33700	20 280
	Чехія	122 230	110 066	15100	7 791
	Греція	27 585	49 291	17200	9 513
	Угорщина	80 612	74 078	9900	4 696
	Нідерланди	510 098	456 824	37900	20 562
	Португалія	45 213	56 374	16100	8 323
	Румунія	45 019	54 644	6400	2 049
	Швеція	134 141	127 985	39700	24 727
2013	Бельгія	352 956	340 093	33500	21 483
	Чехія	122 185	108 621	15000	7 694
	Греція	27 559	46 808	16800	8 371
	Угорщина	80 945	75 379	10200	4 449
	Нідерланди	505 651	444 015	37700	20 839
	Португалія	47 303	57 013	16000	8 177

1	2	3	4	5	6
	Румунія	49 571	55 328	6700	2 016
	Швеція	126 157	120 931	39800	26 414
2014	Бельгія	355 528	342 215	33900	21 705
	Чехія	131 799	116 203	15400	7 622
	Греція	27 221	48 004	17000	7 680
	Угорщина	83 266	78 978	10600	4 512
	Нідерланди	506 339	443 689	38100	20 891
	Португалія	48 105	58 976	16300	8 229
	Румунія	52 493	58 555	6900	2 155
	Швеція	123 921	122 132	40500	27 120
2015	Бельгія	359 565	338 750	34200	21 654
	Чехія	142 822	126 805	16000	7 423
	Греція	25 793	43 639	17000	7 520
	Угорщина	88 934	83 487	11000	4 556
	Нідерланди	511 333	456 370	38700	21 292
	Португалія	49 858	60 162	16600	8 435
	Румунія	54 609	62 976	7200	2 315
	Швеція	126 338	124 467	41700	26 640
кластер 3					
2009	Болгарія	11 699	16 876	5100	2 828
	Данія	67 382	59 602	43200	25 029
	Австрія	98 214	102 569	34700	20 469
	Словаччина	40 208	39 898	11900	5 671
	Фінляндія	45 063	43 655	34000	20 962
2010	Болгарія	15 561	19 245	5200	3 017
	Данія	72 747	62 648	43800	25 668
	Австрія	115 079	119 943	35200	21 058
	Словаччина	48 777	49 050	12400	6 117
	Фінляндія	52 439	51 899	34900	21 349
2011	Болгарія	20 265	23 407	5300	2 914
	Данія	80 362	68 724	44200	26 944
	Австрія	127 462	137 513	36100	21 463
	Словаччина	57 349	57 358	12900	6 306
	Фінляндія	56 855	60 535	35600	21 826
2012	Болгарія	20 770	25 460	5300	2 860
	Данія	82 090	71 548	44200	27 184
	Австрія	129 679	138 942	36200	21 807
	Словаччина	62 742	60 241	13100	6 927
	Фінляндія	56 878	59 517	34900	22 699
2013	Болгарія	22 272	25 829	5400	2 924
	Данія	82 905	72 728	44400	27 444
	Австрія	131 885	138 000	36000	22 073
	Словаччина	64 566	61 543	13200	6 737
	Фінляндія	56 048	58 407	34500	23 272
2014	Болгарія	22 044	26 118	5500	3 311

1	2	3	4	5	6
	Данія	83 468	74 783	44900	27 861
	Австрія	134 173	137 001	36000	23 211
	Словаччина	65 081	61 689	13600	6 809
	Фінляндія	55 973	57 769	34100	23 702
2015	Болгарія	23 161	26 408	5700	3 332
	Данія	85 864	76 957	45300	28 364
	Австрія	137 755	140 132	36000	23 260
	Словаччина	67 998	66 289	14100	6 930
	Фінляндія	53 900	54 251	34100	23 763
кластер 4					
2009	Ірландія	83 114	44 955	36100	22 445
	Хорватія	7 516	15 218	10600	5 810
	Литва	11 797	13 123	8700	4 715
2010	Ірландія	87 875	45 467	36700	20 512
	Хорватія	8 905	15 137	10500	5 810
	Литва	15 651	17 653	9000	4 030
2011	Ірландія	90 330	47 849	36500	19 726
	Хорватія	9 582	16 281	10500	5 579
	Литва	20 151	22 826	9800	3 857
2012	Ірландія	90 888	48 855	36000	19 078
	Хорватія	9 629	16 214	10300	5 377
	Литва	23 047	24 879	10300	4 337
2013	Ірландія	87 822	54 314	36300	19 065
	Хорватія	9 531	16 581	10200	5 078
	Литва	24 545	26 208	10800	4 698
2014	Ірландія	91 792	60 721	39300	19 477
	Хорватія	10 431	17 154	10200	5 225
	Литва	24 361	25 889	11300	4 823
2015	Ірландія	110 479	66 530	49300	19 477
	Хорватія	11 671	18 558	10400	5 458
	Литва	22 984	25 397	11600	5 180
кластер 5					
2009	Естонія	6 487	7 270	10800	6 209
	Кіпр	901	5 617	23600	16 451
	Латвія	5 522	7 034	8600	5 355
	Люксембург	15 299	18 160	75800	31 764
	Мальта	2 049	3 210	15500	10 503
	Словенія	18 695	19 053	17500	11 864
2010	Естонія	8 743	9 268	11000	5 727
	Кіпр	1 058	6 464	23300	16 180
	Латвія	7 191	8 819	8500	4 488
	Люксембург	14 180	18 713	78700	32 333
	Мальта	2 705	3 818	15900	10 435
2011	Естонія	12 003	12 543	11900	5 598
	Кіпр	1 306	6 234	22800	16 990

1	2	3	4	5	6
	Латвія	9 433	11 703	9200	4 195
	Люксембург	14 990	20 733	78500	32 538
	Мальта	3 151	4 520	16100	10 862
	Словенія	24 915	25 525	17800	11 999
2012	Естонія	12 521	14 077	12500	5 987
	Кіпр	1 354	5 678	21700	16 927
	Латвія	10 983	13 409	9700	4 450
	Люксембург	14 659	21 437	76700	32 779
	Мальта	3 308	5 135	16400	11 449
	Словенія	25 033	24 934	17300	12 122
2013	Естонія	12 289	13 899	12700	6 579
	Кіпр	1 520	4 754	20500	15 873
	Латвія	10 893	13 451	10000	4 666
	Люксембург	13 888	20 266	77900	33 301
	Мальта	2 738	4 625	17000	12 093
	Словенія	25 615	25 129	17100	11 852
2014	Естонія	12 083	13 775	13100	7 217
	Кіпр	1 364	5 089	20400	14 400
	Латвія	10 957	13 285	10300	5 203
	Люксембург	14 485	20 099	79600	34 320
	Мальта	2 206	5 132	18200	12 787
	Словенія	27 075	25 551	17600	11 909
2015	Естонія	11 627	13 074	13300	7 889
	Кіпр	1 648	5 016	20800	13 793
	Латвія	10 865	12 900	10700	5 828
	Люксембург	15 556	20 878	80800	35 270
	Мальта	2 325	5 220	19400	13 493
	Словенія	28 820	26 789	18000	12 332

**Сортування країн ЄС залежно від поділу на групи за даними показниками
для проведення дисперсійного аналізу 2016 р.**

Країна	Кластер	ВВП на душу населення, євро	Експорт, млн. євро	Імпорт, млн. євро
Польща	кластер 1	2: від 10 до 20 тис. євро	178 671	174 990
Іспанія	кластер 1	3: від 20 до 30 тис. євро	255 441	281 298
Італія	кластер 1	3: від 20 до 30 тис. євро	413 881	368 715
Франція	кластер 1	4: від 30 до 40 тис. євро	455 990	515 938
Німеччина	кластер 1	4: від 30 до 40 тис. євро	1 198 306	946 454
Великобританія	кластер 1	4: від 30 до 40 тис. євро	414 761	564 190
Румунія	кластер 2	1: до 10 тис. євро	54 609	62 976
Греція	кластер 2	2: від 10 до 20 тис. євро	25 793	43 639
Угорщина	кластер 2	2: від 10 до 20 тис. євро	88 934	83 487
Португалія	кластер 2	2: від 10 до 20 тис. євро	49 858	60 162
Чехія	кластер 2	2: від 10 до 20 тис. євро	142 822	126 805
Бельгія	кластер 2	4: від 30 до 40 тис. євро	359 565	338 750
Нідерланди	кластер 2	5: від 40 тис. євро	511 333	456 370
Швеція	кластер 2	5: від 40 тис. євро	126 338	124 467
Болгарія	кластер 3	1: до 10 тис. євро	23 161	26 408
Словаччина	кластер 3	2: від 10 до 20 тис. євро	67 998	66 289
Австрія	кластер 3	4: від 30 до 40 тис. євро	137 755	140 132
Фінляндія	кластер 3	4: від 30 до 40 тис. євро	53 900	54 251
Данія	кластер 3	5: від 40 тис. євро	85 864	76 957
Хорватія	кластер 4	2: від 10 до 20 тис. євро	11 671	18 558
Литва	кластер 4	2: від 10 до 20 тис. євро	22 984	25 397
Ірландія	кластер 4	5: від 40 тис. євро	110 479	66 530
Латвія	кластер 5	2: від 10 до 20 тис. євро	10 865	12 900
Естонія	кластер 5	2: від 10 до 20 тис. євро	11 627	13 074
Словенія	кластер 5	2: від 10 до 20 тис. євро	28 820	26 789
Мальта	кластер 5	3: від 20 до 30 тис. євро	2 325	5 220
Кіпр	кластер 5	3: від 20 до 30 тис. євро	1 648	5 016
Люксембург	кластер 5	5: від 40 тис. євро	15 556	20 878

Множина змінних для проведення факторного аналізу (2016 р.)

Країна	ВВП по ринкових цінах, млн. євро	Витрати кінцевого споживання, млн. євро	Валове формування капіталу, млн. євро	Експорт товарів і послуг, млн. євро	Імпорт товарів і послуг, млн. євро	Населення	Сальдо, млн. євро	Зовнішньоторговельний обіг, млн. євро	Експортна квота, %	Імпортна квота, %	Зовнішньоторговельна квота, %	Еміграція	Імміграція
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃
Бельгія	423 048,4	316 287,8	101 135,4	350 559,4	344 934,2	11 311 117	5 625,2	695 493,6	82,8651	81,5354	82,2002	92 471	123 702
Болгарія	48 128,6	36 838,8	9 213,8	30 792,0	28 716,0	7 153 784	2 076,0	59 508,0	63,9786	59,6651	61,8219	30 570	21 241
Чехія	176 564,3	116 844,6	46 506,6	140 441,2	127 228,1	10 553 843	13 213,1	267 669,3	79,5411	72,0577	75,7994	38 864	64 083
Данія	277 489,1	202 091,3	58 210,0	148 690,0	131 502,2	5 707 251	17 187,8	280 192,2	53,5841	47,3900	50,4871	52 654	74 383
Німеччина	3 144 050,0	2 289 840,0	603 591,0	1 450 012,0	1 199 393,0	82 175 684	250 619,0	2 649 405,0	46,1192	38,1480	42,1336	533 762	1 029 852
Естонія	21 098,3	15 503,4	5 114,8	16 663,7	15 849,3	1 315 944	814,4	32 513,0	78,9812	75,1212	77,0512	13 792	14 822
Ірландія	275 567,1	124 967,7	90 045,1	335 041,0	274 397,8	4 726 286	60 643,2	609 438,8	121,5824	99,5757	110,5790	62 056	85 185
Греція	174 199,3	156 975,4	18 482,3	53 058,9	54 317,3	10 783 748	-1 258,4	107 376,2	30,4587	31,1811	30,8199	106 535	116 867
Іспанія	1 118 522,0	855 613,0	229 161,0	368 515,0	334 767,0	46 440 099	33 748,0	703 282,0	32,9466	29,9294	31,4380	327 325	414 746
Франція	2 228 857,0	1 759 625,0	512 647,0	652 178,0	695 593,0	66 730 453	-43 415,0	1 347 771,0	29,2606	31,2085	30,2346	309 805	378 115
Хорватія	46 382,1	35 727,2	9 347,6	22 733,2	21 425,9	4 190 669	1 307,3	44 159,1	49,0129	46,1943	47,6036	36 436	13 985
Італія	1 680 948,1	1 338 925,5	287 357,7	500 948,3	446 283,4	60 665 551	54 664,9	947 231,7	29,8015	26,5495	28,1755	157 065	300 823
Кіпр	18 122,5	15 302,7	2 961,3	11 834,8	11 976,3	848 319	-141,5	23 811,1	65,3045	66,0853	65,6949	14 892	17 391
Латвія	24 926,7	19 821,9	4 881,3	14 965,8	14 742,4	1 968 957	223,4	29 708,2	60,0392	59,1430	59,5911	20 574	8 345
Литва	38 668,3	31 500,2	6 668,2	28 789,1	28 289,2	2 888 558	499,9	57 078,3	74,4514	73,1586	73,8050	50 333	20 162
Люксембург	53 004,8	24 885,8	9 511,9	117 282,5	98 675,5	576 249	18 607,0	215 958,0	221,2677	186,1633	203,7155	13 442	22 888
Угорщина	113 730,8	79 772,7	22 492,9	101 831,0	90 365,7	9 830 485	11 465,3	192 196,7	89,5369	79,4558	84,4963	39 889	53 618
Мальта	9 926,6	6 482,1	2 330,1	13 986,7	12 872,3	450 415	1 114,4	26 859,0	140,9012	129,6748	135,2880	8 303	17 051
Нідерланди	702 641,0	484 374,0	140 919,0	579 317,0	501 969,0	16 979 120	77 348,0	1 081 286,0	82,4485	71,4403	76,9444	111 477	189 232
Австрія	353 296,9	256 867,3	85 208,7	184 639,5	172 780,5	8 700 471	11 859,0	357 420,0	52,2619	48,9052	50,5835	64 428	129 509
Польща	425 980,2	325 259,9	83 479,6	222 616,7	205 375,9	37 967 209	17 240,8	427 992,6	52,2599	48,2125	50,2362	236 441	208 302
Португалія	185 494,0	154 697,8	28 718,1	74 436,3	72 358,3	10 341 330	2 078,0	146 794,6	40,1287	39,0084	39,5686	38 273	29 925
Румунія	169 771,5	130 606,2	40 692,6	70 174,6	71 702,0	19 760 314	-1 527,4	141 876,6	41,3347	42,2344	41,7846	207 578	137 455
Словенія	40 418,1	29 159,1	7 558,4	31 386,3	27 685,7	2 064 188	3 700,6	59 072,0	77,6541	68,4983	73,0762	15 572	16 623
Словаччина	81 154,0	59 995,1	18 316,8	76 791,6	73 949,5	5 426 252	2 842,1	150 741,1	94,6245	91,1224	92,8735	3 801	7 686
Фінляндія	215 773,0	170 772,0	47 249,0	76 834,0	79 360,0	5 487 308	-2 526,0	156 194,0	35,6087	36,7794	36,1941	18 082	34 905
Швеція	465 186,2	327 545,8	115 130,9	205 953,0	183 443,4	9 851 017	22 509,6	389 396,4	44,2732	39,4344	41,8538	45 878	163 005
Великобританія	2 395 801,0	2 028 163,0	406 533,4	676 939,0	726 576,6	65 382 556	-49 637,6	1 403 515,6	28,2552	30,3271	29,2912	340 440	588 993

**Поділ країн ЄС на кластери залежно від ВВП, витрат кінцевого
споживання та валового формування капіталу 2016 р.**

Країна	ВВП по ринкових цінах	Витрати кінцевого споживання	Валове формування капіталу	Кластер
Бельгія	423 048,4	316 287,8	101 135,4	high
Болгарія	48 128,6	36 838,8	9 213,8	low
Чехія	176 564,3	116 844,6	46 506,6	medium
Данія	277 489,1	202 091,3	58 210,0	high
Німеччина	3 144 050,0	2 289 840,0	603 591,0	high
Естонія	21 098,3	15 503,4	5 114,8	medium
Ірландія	275 567,1	124 967,7	90 045,1	high
Греція	174 199,3	156 975,4	18 482,3	medium
Іспанія	1 118 522,0	855 613,0	229 161,0	medium
Франція	2 228 857,0	1 759 625,0	512 647,0	high
Хорватія	46 382,1	35 727,2	9 347,6	low
Італія	1 680 948,1	1 338 925,5	287 357,7	medium
Кіпр	18 122,5	15 302,7	2 961,3	medium
Латвія	24 926,7	19 821,9	4 881,3	low
Литва	38 668,3	31 500,2	6 668,2	low
Люксембург	53 004,8	24 885,8	9 511,9	high
Угорщина	113 730,8	79 772,7	22 492,9	low
Мальта	9 926,6	6 482,1	2 330,1	medium
Нідерланди	702 641,0	484 374,0	140 919,0	high
Австрія	353 296,9	256 867,3	85 208,7	high
Польща	425 980,2	325 259,9	83 479,6	low
Португалія	185 494,0	154 697,8	28 718,1	medium
Румунія	169 771,5	130 606,2	40 692,6	low
Словенія	40 418,1	29 159,1	7 558,4	medium
Словаччина	81 154,0	59 995,1	18 316,8	low
Фінляндія	215 773,0	170 772,0	47 249,0	high
Швеція	465 186,2	327 545,8	115 130,9	high
Великобританія	2 395 801,0	2 028 163,0	406 533,4	high

ДОДАТОК Е

Таблиця Е.1

Обсяги експорту товарів країн ЄС (січень 2002 р.–грудень 2016 р.)

	2002M01	2002M02	2002M03	2002M04	2002M05	2002M06	2002M07	2002M08
Експорт	152 509,3	154 809,6	167 673,0	164 320,4	160 238,1	161 567,4	160 335,2	132 149,1
	2002M09	2002M10	2002M11	2002M12	2003M01	2003M02	2003M03	2003M04
Експорт	165 300,1	174 369,1	168 050,0	148 935,0	157 017,4	158 177,8	173 146,2	159 611,2
	2003M05	2003M06	2003M07	2003M08	2003M09	2003M10	2003M11	2003M12
Експорт	156 970,0	158 968,7	161 160,2	127 688,5	170 302,3	178 148,0	167 462,9	159 207,4
	2004M01	2004M02	2004M03	2004M04	2004M05	2004M06	2004M07	2004M08
Експорт	155 145,7	163 585,0	190 050,2	174 586,7	169 369,0	183 507,3	172 079,5	145 431,1
	2004M09	2004M10	2004M11	2004M12	2005M01	2005M02	2005M03	2005M04
Експорт	185 678,1	185 770,4	191 557,3	170 108,8	168 055,7	174 795,1	193 930,9	186 977,5
	2005M05	2005M06	2005M07	2005M08	2005M09	2005M10	2005M11	2005M12
Експорт	181 383,3	195 347,7	177 356,5	161 376,0	201 014,4	197 247,4	208 722,4	185 977,1
	2006M01	2006M02	2006M03	2006M04	2006M05	2006M06	2006M07	2006M08
Експорт	194 825,2	199 064,4	234 083,2	199 671,3	219 777,3	221 381,8	198 161,3	182 131,3
	2006M09	2006M10	2006M11	2006M12	2007M01	2007M02	2007M03	2007M04
Експорт	216 936,1	225 938,7	227 462,1	196 516,4	215 116,5	215 021,9	242 833,4	213 023,6
	2007M05	2007M06	2007M07	2007M08	2007M09	2007M10	2007M11	2007M12
Експорт	225 622,4	230 881,5	223 004,7	196 562,9	226 580,8	248 311,5	244 610,0	199 370,3
	2008M01	2008M02	2008M03	2008M04	2008M05	2008M06	2008M07	2008M08
Експорт	234 498,2	238 572,2	236 632,6	248 361,7	231 379,6	242 373,9	241 221,8	193 897,8
	2008M09	2008M10	2008M11	2008M12	2009M01	2009M02	2009M03	2009M04
Експорт	245 384,7	243 168,2	209 116,9	174 972,6	177 406,3	177 624,5	194 999,0	178 205,7
	2009M05	2009M06	2009M07	2009M08	2009M09	2009M10	2009M11	2009M12
Експорт	172 213,7	187 456,6	188 317,7	154 630,3	202 203,1	204 480,6	197 383,5	179 065,5
	2010M01	2010M02	2010M03	2010M04	2010M05	2010M06	2010M07	2010M08
Експорт	181 953,3	192 851,8	227 323,0	207 554,7	206 328,7	227 817,5	212 478,9	186 540,4

	2010M09	2010M10	2010M11	2010M12	2011M01	2011M02	2011M03	2011M04
Экспорт	231 148,1	230 806,4	236 482,3	215 266,2	220 969,2	228 022,1	265 145,2	230 006,3
	2011M05	2011M06	2011M07	2011M08	2011M09	2011M10	2011M11	2011M12
Экспорт	246 368,5	241 437,1	226 331,1	211 618,7	251 116,6	239 115,9	246 771,2	216 461,7
	2012M01	2012M02	2012M03	2012M04	2012M05	2012M06	2012M07	2012M08
Экспорт	229 762,8	238 238,3	260 991,4	228 142,7	242 663,6	241 342,6	235 530,9	215 627,9
	2012M09	2012M10	2012M11	2012M12	2013M01	2013M02	2013M03	2013M04
Экспорт	237 299,9	257 304,5	249 252,6	202 643,3	235 519,2	228 480,7	243 901,9	239 841,9
	2013M05	2013M06	2013M07	2013M08	2013M09	2013M10	2013M11	2013M12
Экспорт	236 613,5	238 242,3	241 615,2	206 613,8	246 668,6	259 794,0	246 302,4	215 416,8
	2014M01	2014M02	2014M03	2014M04	2014M05	2014M06	2014M07	2014M08
Экспорт	241 619,8	238 207,9	254 396,6	244 277,1	242 318,8	245 888,2	252 226,7	205 475,7
	2014M09	2014M10	2014M11	2014M12	2015M01	2015M02	2015M03	2015M04
Экспорт	262 035,5	269 045,3	250 699,1	227 392,4	237 656,6	246 913,8	275 879,2	255 474,2
	2015M05	2015M06	2015M07	2015M08	2015M09	2015M10	2015M11	2015M12
Экспорт	249 037,5	273 602,2	264 085,7	214 734,7	271 677,9	274 635,8	269 034,6	237 172,5
	2016M01	2016M02	2016M03	2016M04	2016M05	2016M06	2016M07	2016M08
Экспорт	240 272,9	257 944,6	273 865,6	262 760,0	256 143,3	275 397,3	247 753,4	231 407,7
	2016M09	2016M10	2016M11	2016M12	2017M01	2017M02	2017M03	2017M04
Экспорт	274 422,9	264 672,2	281 577,0	249 168,5	264 064,7	267 468,2	309 808,8	259 891,4
	2017M05	2017M06	2017M07	2017M08	2017M09			
Экспорт	289 697,7	289 295,5	264 632,7	250 799,8	287 812,6			

Обсяги імпорту товарів країн ЄС (січень 2002 р.–грудень 2016 р.)

	2002M01	2002M02	2002M03	2002M04	2002M05	2002M06	2002M07	2002M08
Імпорт	140 499,6	147 189,1	157 247,5	157 122,1	150 451,2	154 162,1	152 381,9	127 056,9
	2002M09	2002M10	2002M11	2002M12	2003M01	2003M02	2003M03	2003M04
Імпорт	155 639,8	166 156,8	159 381,1	150 521,7	146 161,7	150 890,6	164 398,2	153 210,2
	2003M05	2003M06	2003M07	2003M08	2003M09	2003M10	2003M11	2003M12
Імпорт	148 756,6	152 225,2	153 172,7	122 160,4	159 107,0	168 311,3	161 209,3	159 081,1
	2004M01	2004M02	2004M03	2004M04	2004M05	2004M06	2004M07	2004M08
Імпорт	144 472,3	155 334,7	178 869,7	166 907,1	163 396,7	177 061,5	165 906,1	143 149,3
	2004M09	2004M10	2004M11	2004M12	2005M01	2005M02	2005M03	2005M04
Імпорт	178 539,0	178 763,5	184 652,9	172 514,8	158 025,5	167 798,5	186 749,1	181 409,2
	2005M05	2005M06	2005M07	2005M08	2005M09	2005M10	2005M11	2005M12
Імпорт	177 137,0	187 620,1	170 156,6	158 208,0	192 545,7	190 177,2	202 025,7	189 358,6
	2006M01	2006M02	2006M03	2006M04	2006M05	2006M06	2006M07	2006M08
Імпорт	183 121,2	192 226,7	225 356,8	192 645,1	212 119,1	212 356,6	192 583,1	176 934,0
	2006M09	2006M10	2006M11	2006M12	2007M01	2007M02	2007M03	2007M04
Імпорт	208 028,2	218 115,0	220 682,4	199 023,8	201 715,4	207 350,2	232 888,3	208 505,9
	2007M05	2007M06	2007M07	2007M08	2007M09	2007M10	2007M11	2007M12
Імпорт	219 878,1	227 163,9	217 467,1	194 223,6	218 799,4	242 286,7	237 557,7	204 702,2
	2008M01	2008M02	2008M03	2008M04	2008M05	2008M06	2008M07	2008M08
Імпорт	221 190,1	230 003,3	229 515,0	241 127,6	223 633,2	235 335,8	232 806,4	188 833,8
	2008M09	2008M10	2008M11	2008M12	2009M01	2009M02	2009M03	2009M04
Імпорт	236 528,2	239 151,1	205 475,2	181 237,1	166 241,5	173 109,0	188 693,1	172 973,0
	2009M05	2009M06	2009M07	2009M08	2009M09	2009M10	2009M11	2009M12
Імпорт	165 243,4	182 879,6	179 518,4	152 733,2	194 434,4	197 854,0	191 428,3	182 811,8
	2010M01	2010M02	2010M03	2010M04	2010M05	2010M06	2010M07	2010M08
Імпорт	172 017,1	186 053,0	219 307,0	201 001,9	203 025,5	223 182,6	205 462,7	183 335,1
	2010M09	2010M10	2010M11	2010M12	2011M01	2011M02	2011M03	2011M04
Імпорт	221 086,2	223 349,2	229 234,2	218 733,8	210 147,0	222 470,3	256 383,8	223 070,5

	2011M05	2011M06	2011M07	2011M08	2011M09	2011M10	2011M11	2011M12
Импорт	241 067,4	234 278,6	221 215,5	206 512,2	243 090,1	233 169,7	241 813,2	222 956,4
	2012M01	2012M02	2012M03	2012M04	2012M05	2012M06	2012M07	2012M08
Импорт	216 587,0	232 074,3	253 356,2	224 014,9	236 838,4	235 811,0	230 700,6	210 464,2
	2012M09	2012M10	2012M11	2012M12	2013M01	2013M02	2013M03	2013M04
Импорт	229 650,6	250 560,8	242 215,8	209 052,2	223 434,2	222 237,1	239 867,6	233 291,3
	2013M05	2013M06	2013M07	2013M08	2013M09	2013M10	2013M11	2013M12
Импорт	231 388,8	230 235,1	236 221,8	201 374,6	237 730,1	253 337,5	240 552,4	221 462,9
	2014M01	2014M02	2014M03	2014M04	2014M05	2014M06	2014M07	2014M08
Импорт	228 251,1	231 127,5	248 243,6	236 865,9	234 752,3	241 068,6	243 700,6	200 783,0
	2014M09	2014M10	2014M11	2014M12	2015M01	2015M02	2015M03	2015M04
Импорт	254 389,8	261 364,0	244 011,1	231 543,6	224 321,6	238 827,6	268 607,8	248 128,5
	2015M05	2015M06	2015M07	2015M08	2015M09	2015M10	2015M11	2015M12
Импорт	241 581,0	264 627,9	256 543,5	211 698,4	263 601,5	267 362,4	264 214,9	243 920,5
	2016M01	2016M02	2016M03	2016M04	2016M05	2016M06	2016M07	2016M08
Импорт	225 607,0	251 693,8	265 313,0	253 756,7	250 297,5	267 758,2	239 568,7	226 819,8
	2016M09	2016M10	2016M11	2016M12	2017M01	2017M02	2017M03	2017M04
Импорт	267 559,5	260 189,3	274 460,7	255 447,2	252 728,5	261 504,4	300 899,4	254 360,1
	2017M05	2017M06	2017M07	2017M08	2017M09			
Импорт	280 958,2	279 690,4	259 910,9	247 821,2	277 377,8			

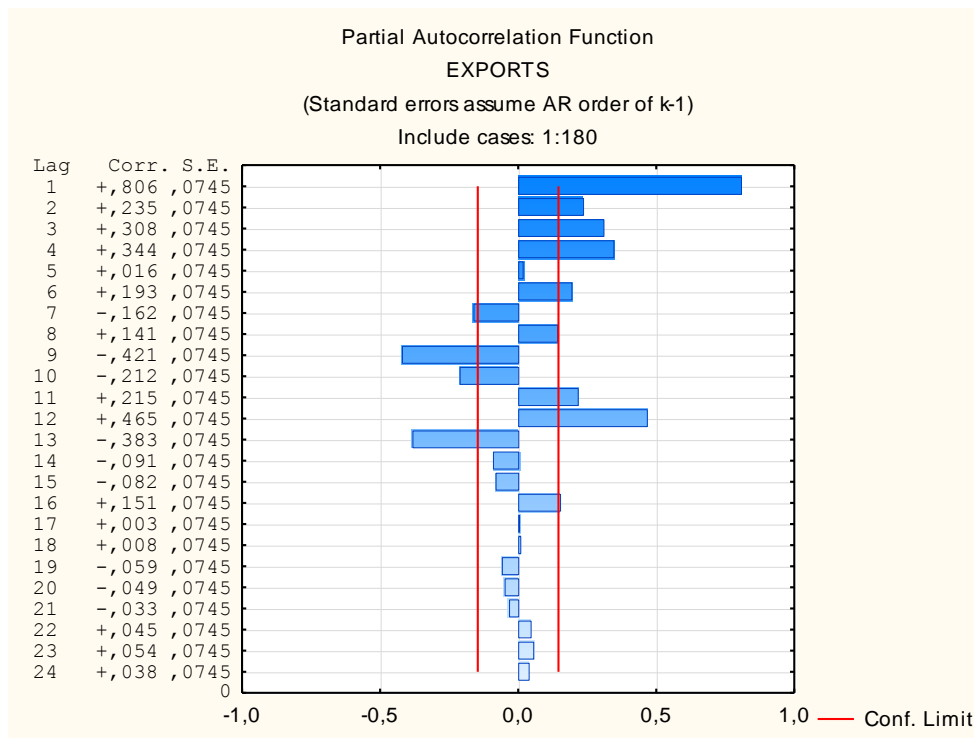


Рис. Е.1. Функція часткової автокореляції обсягів експорту товарів країн ЄС (січень 2002 р.–грудень 2016 р.)

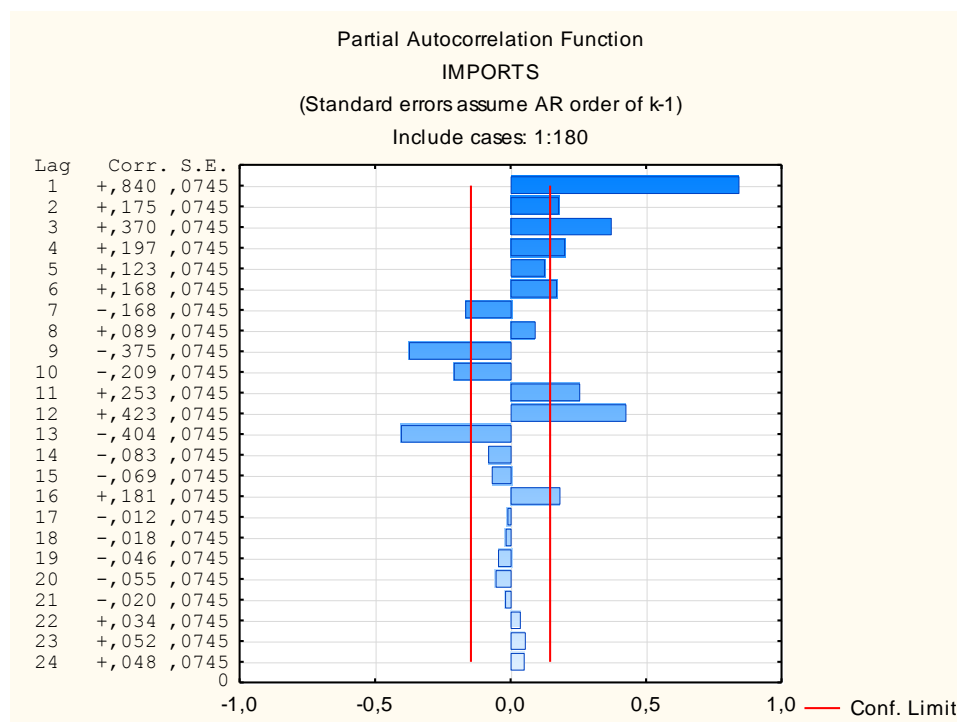
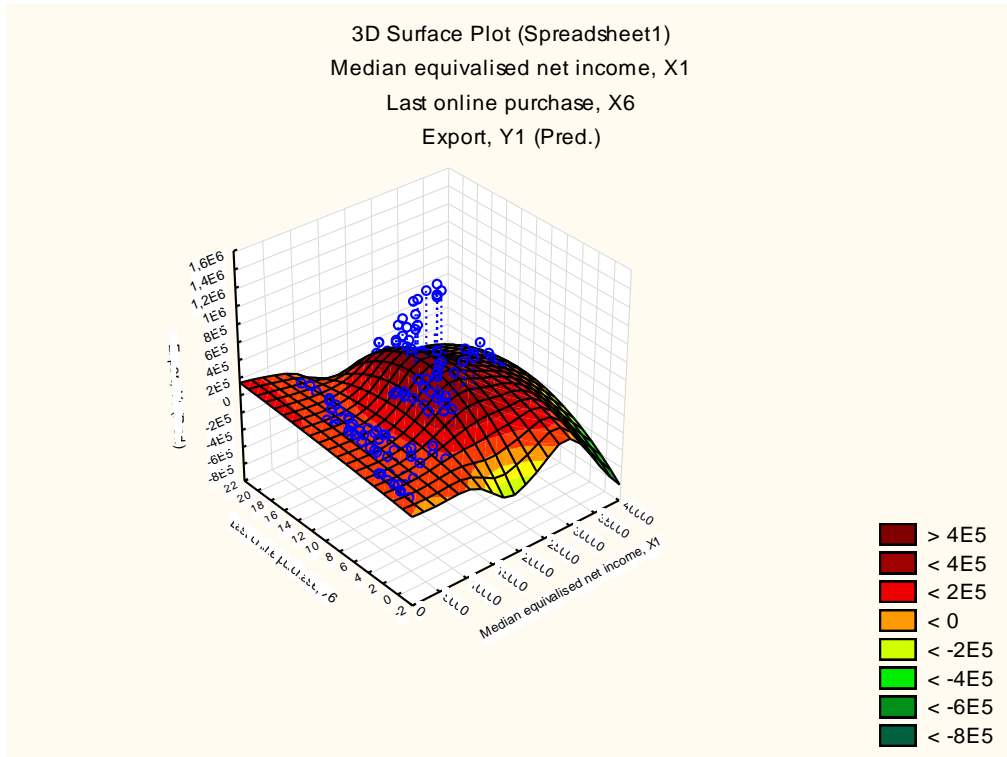
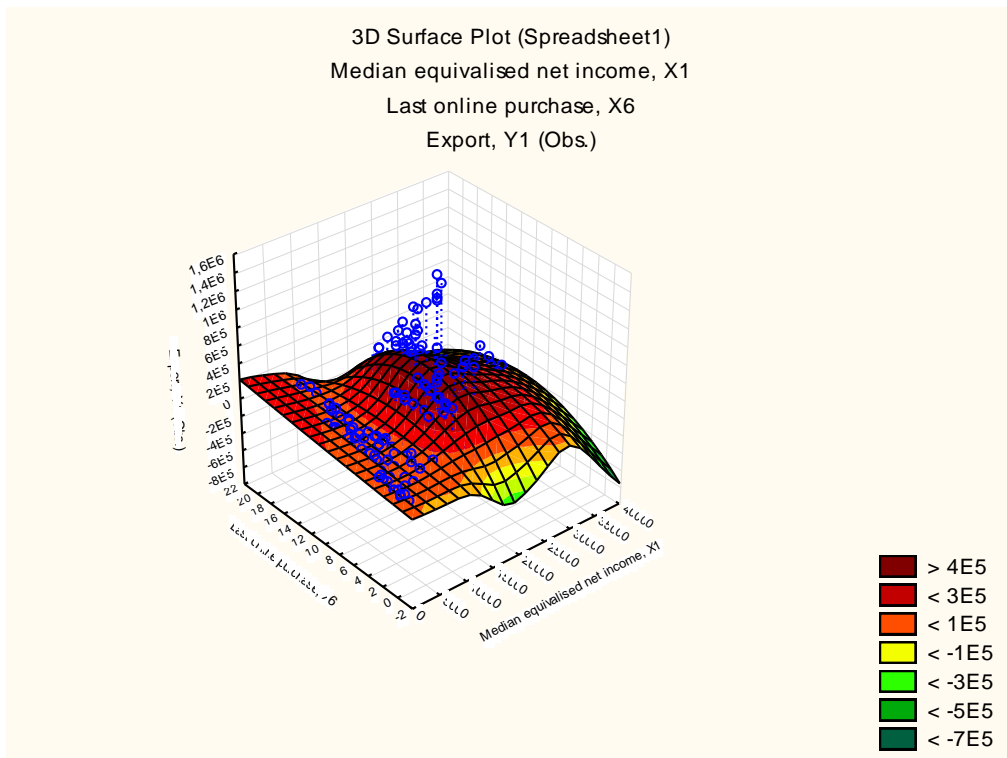


Рис. Е.2. Функція часткової автокореляції обсягів імпорту товарів країн ЄС (січень 2002 р.–грудень 2016 р.)

ДОДАТОК Ж

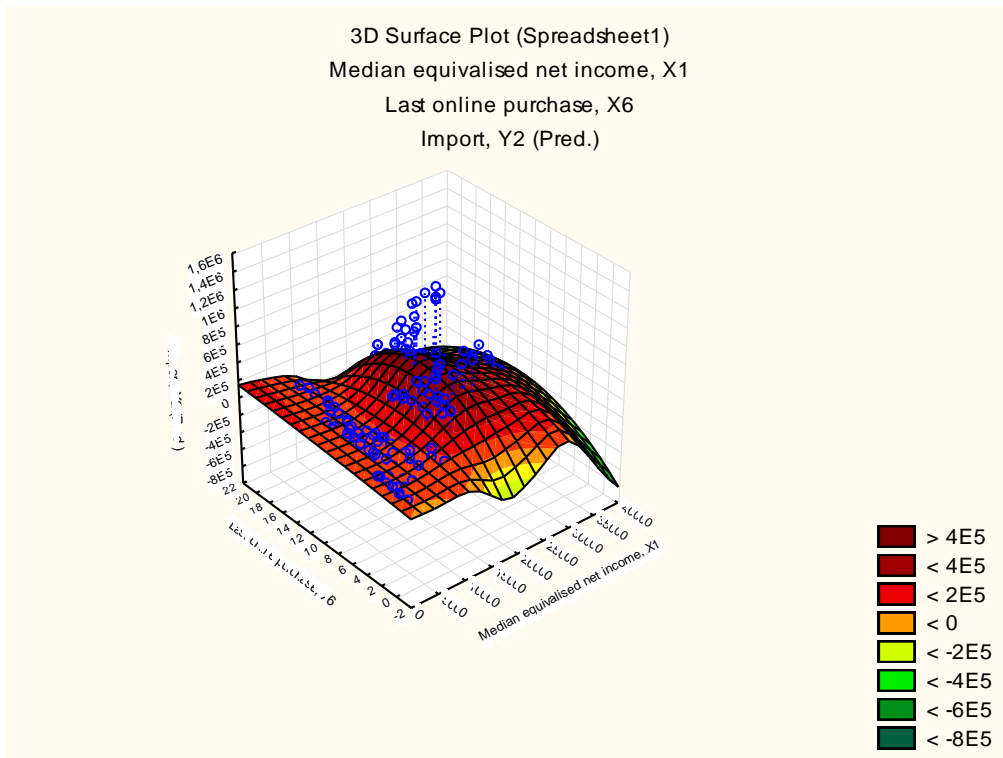


a)

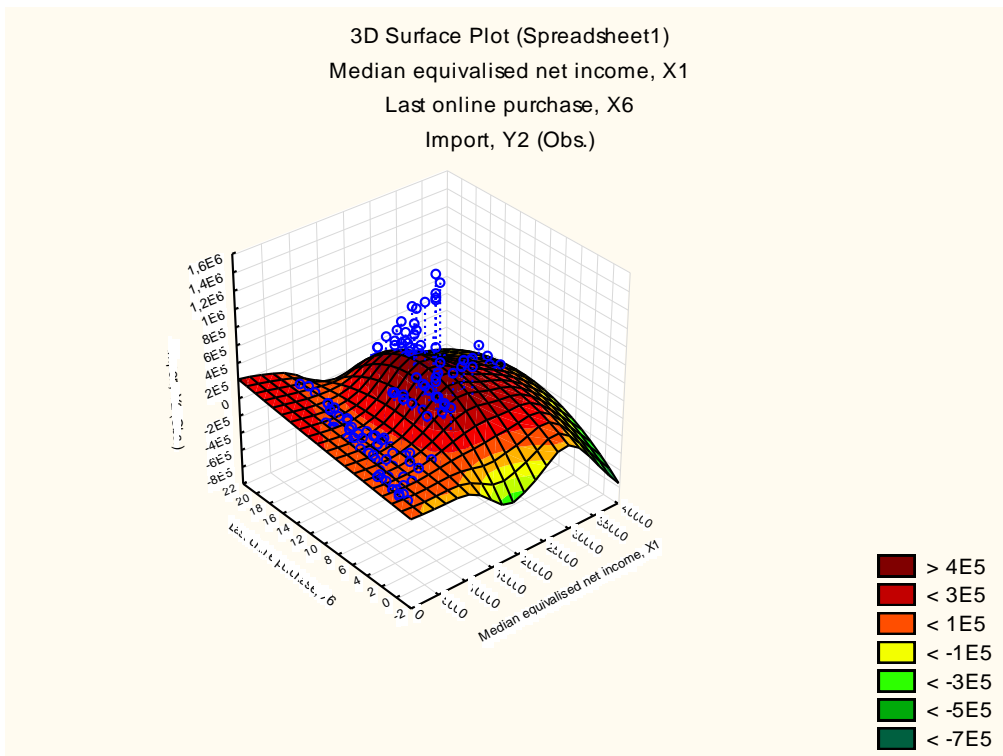


б)

Рис. Ж.1. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, середній дохід населення, онлайн-купівля продукції): а) теоретична; б) емпірична

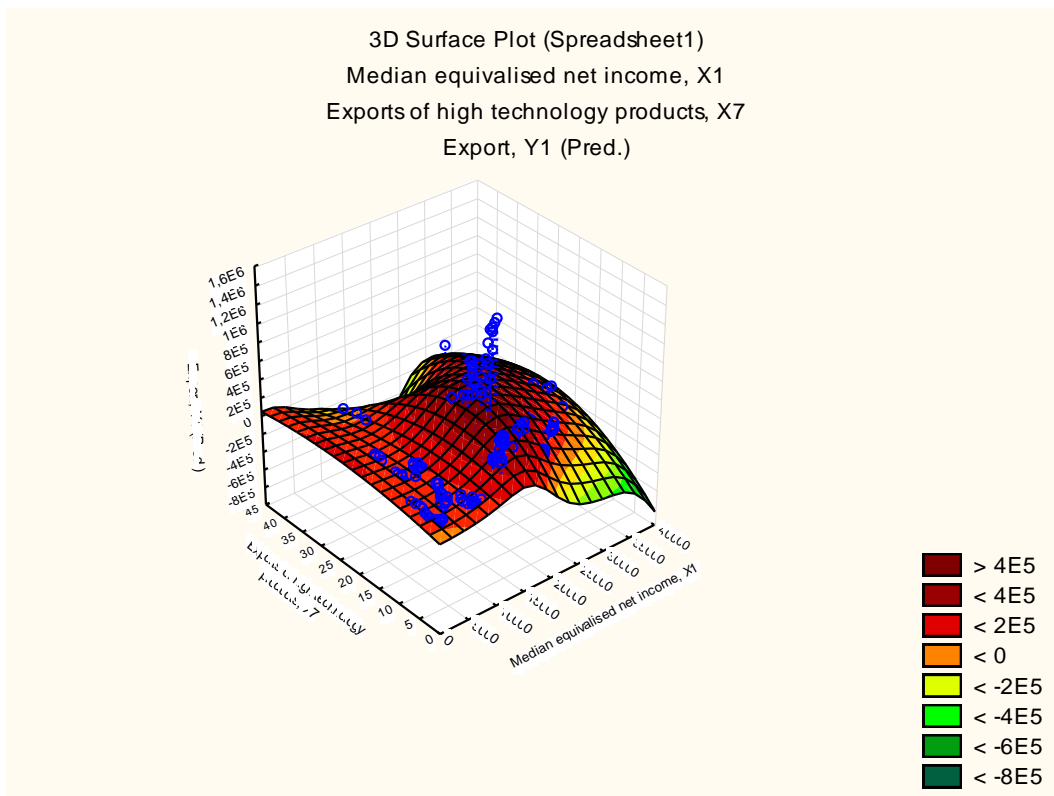


a)

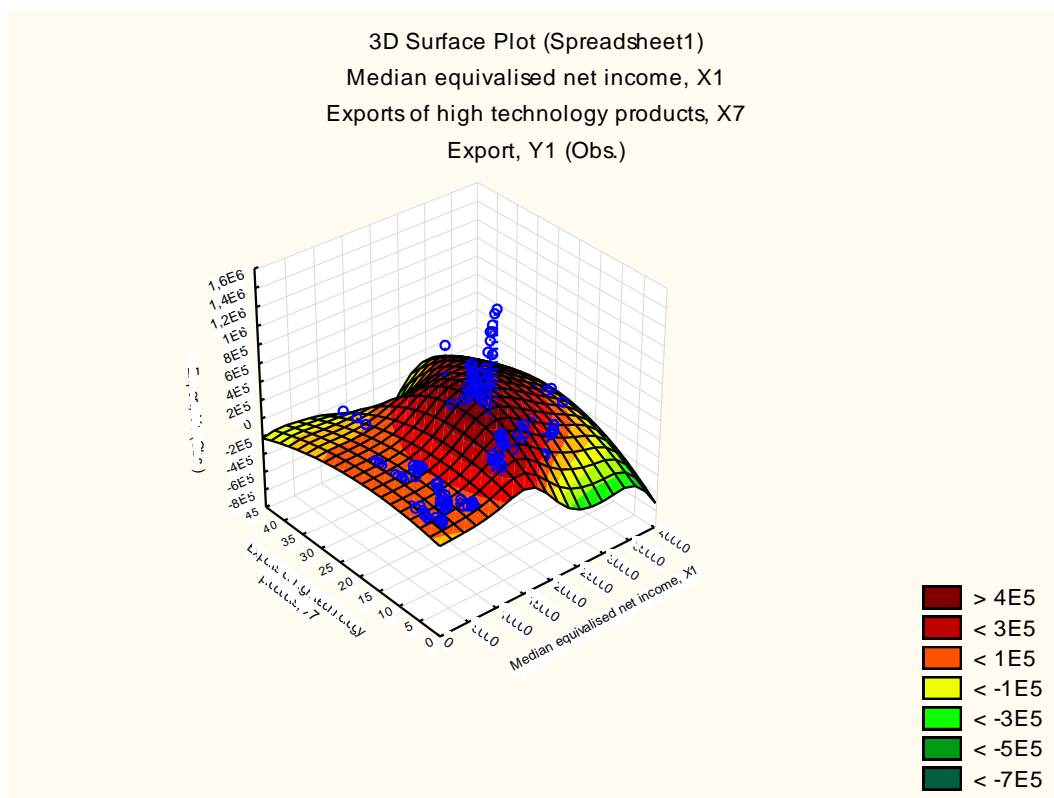


b)

Рис. Ж.2. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, середній дохід населення, онлайн-купівля продукції): а) теоретична; б) емпірична



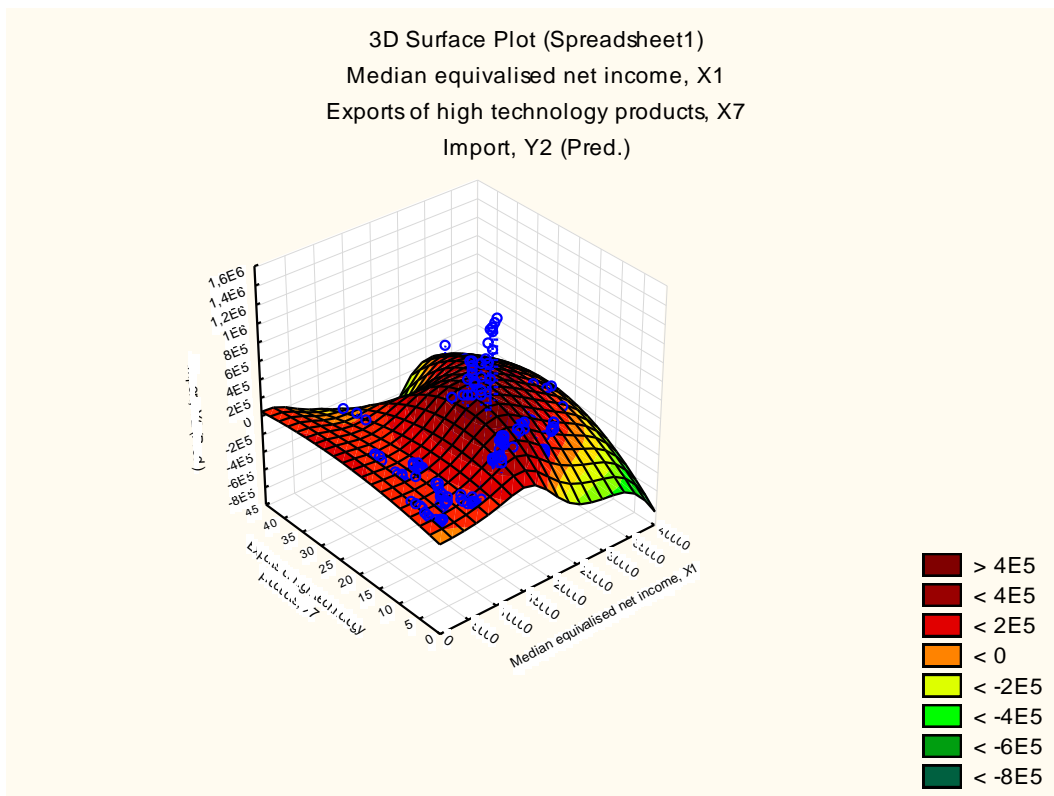
a)



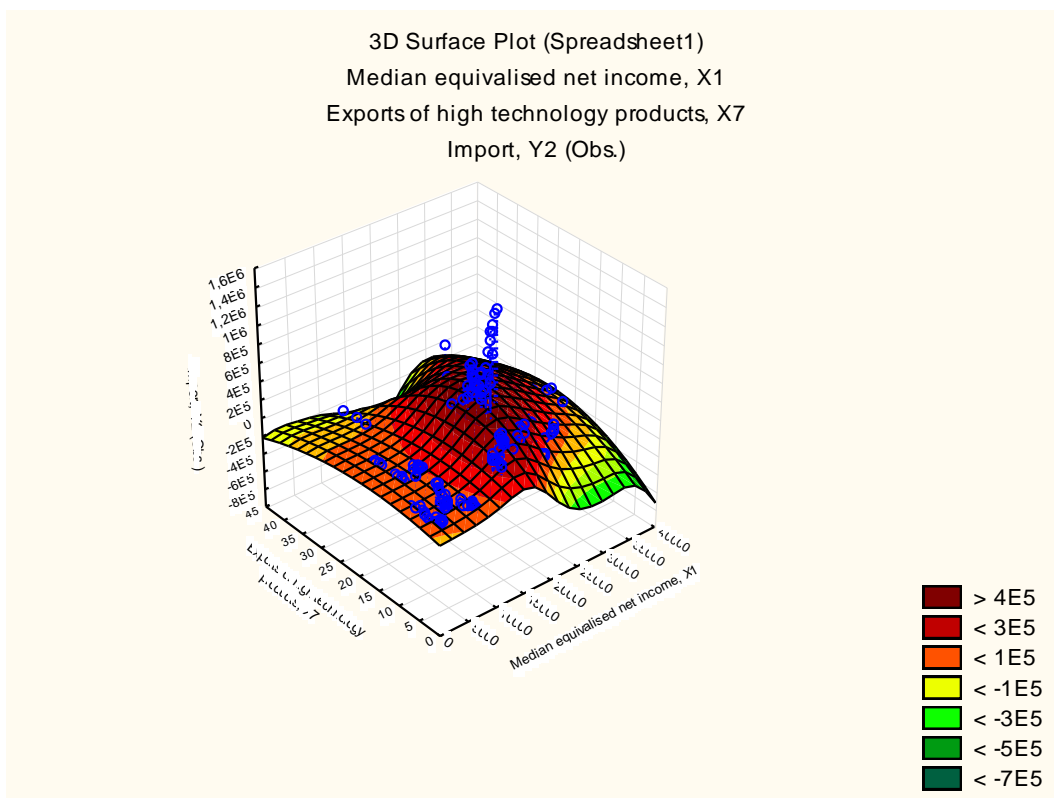
б)

Рис. Ж.3. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, середній дохід населення, експорт високотехнологічної продукції):

***a)* теоретична; *б)* емпірична**



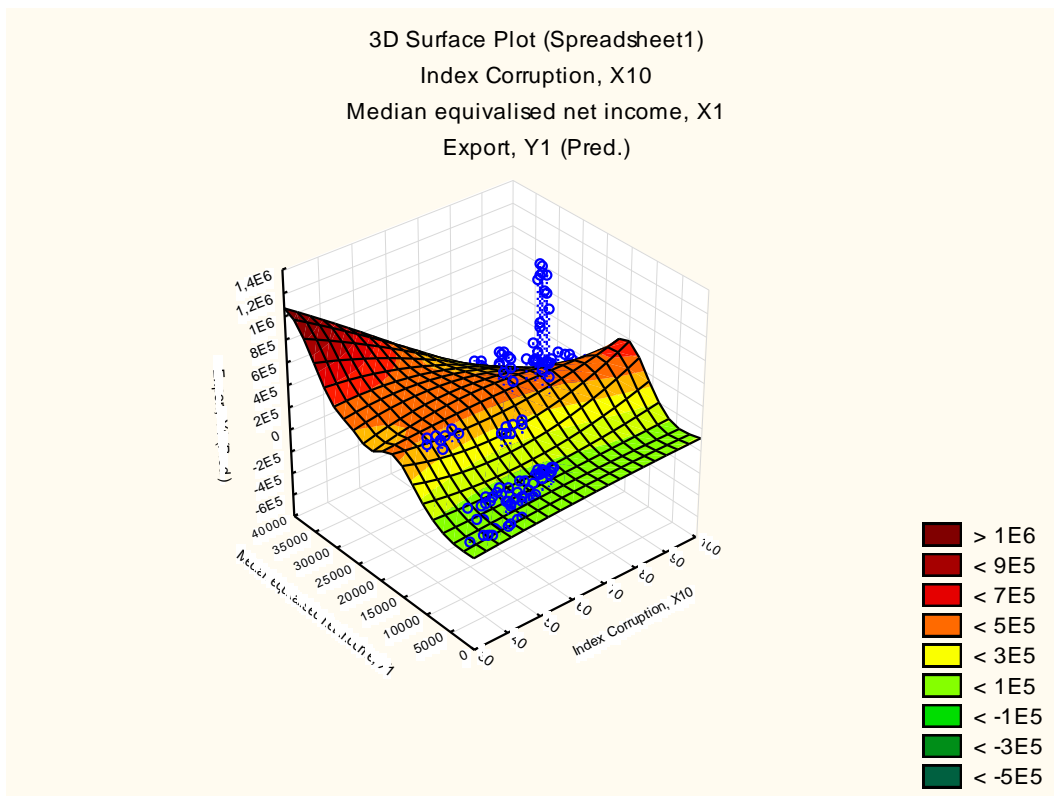
a)



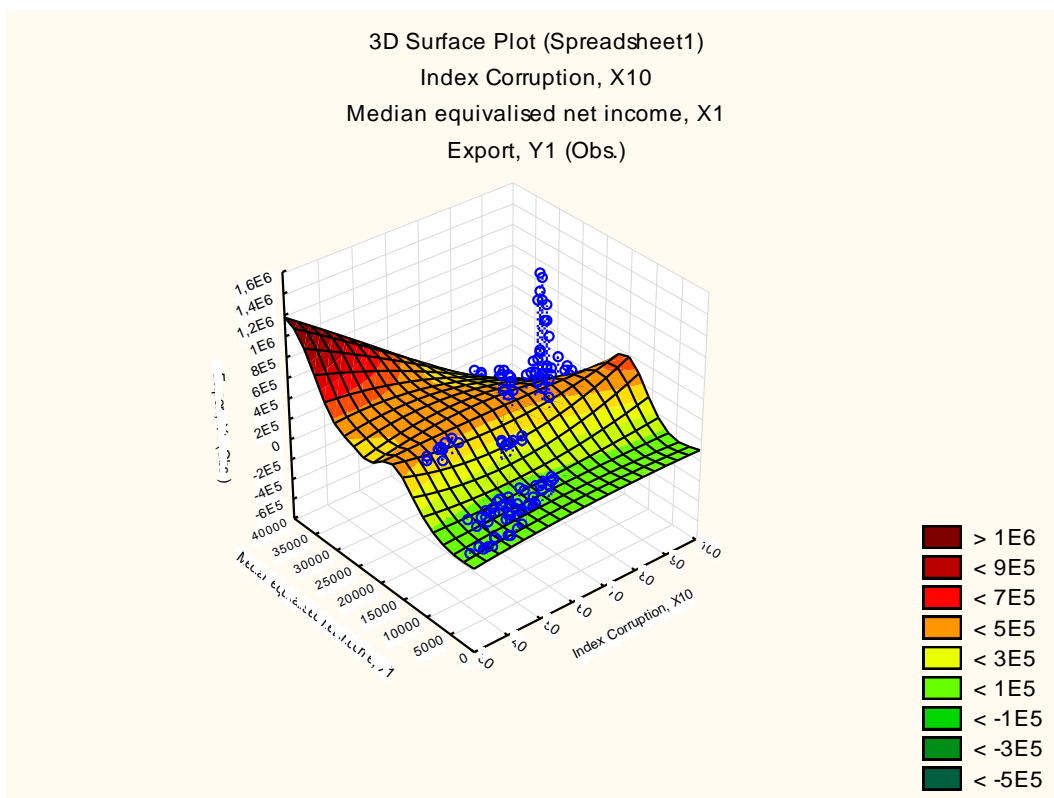
б)

Рис. Ж.4. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, середній дохід населення, експорт високотехнологічної продукції):

***a)* теоретична; *б)* емпірична**

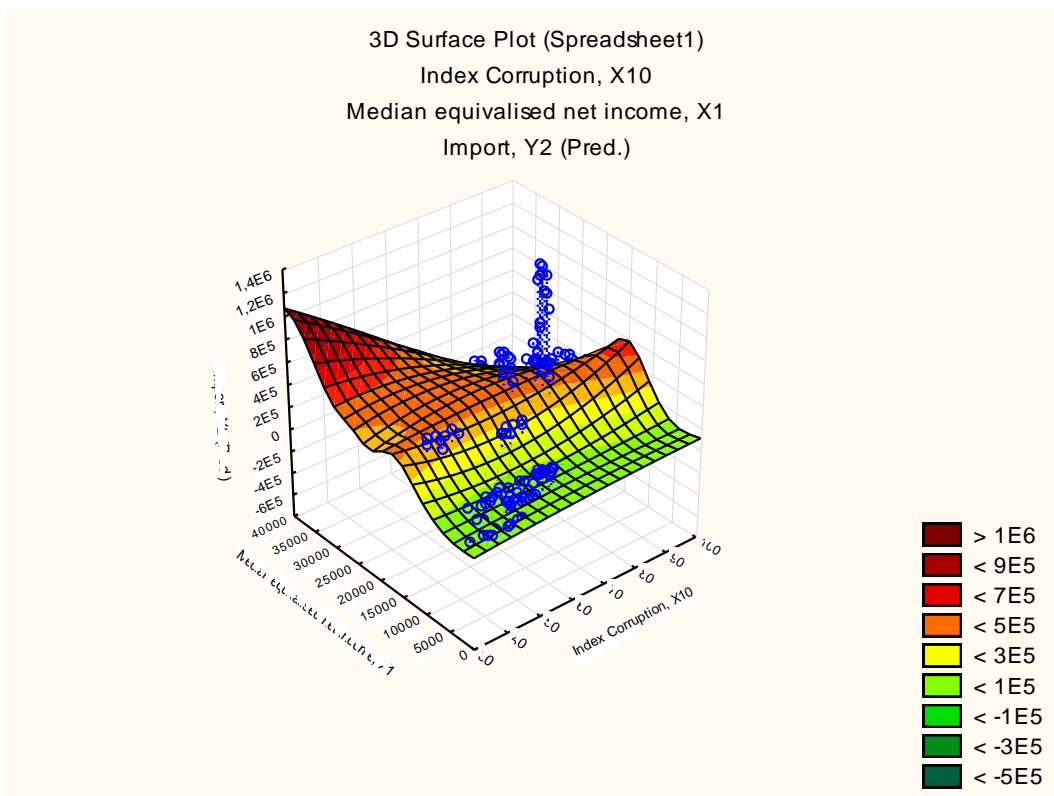


a)

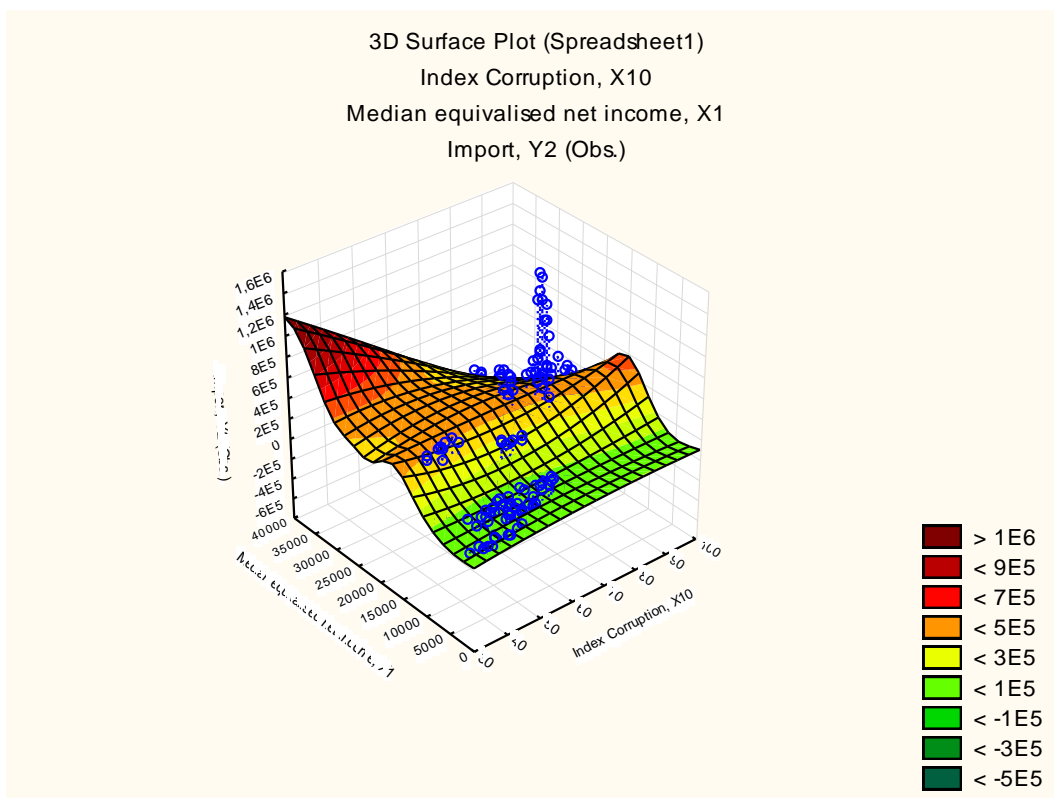


b)

Рис. Ж.5. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, середній дохід населення, індекс сприйняття корупції): а) теоретична; б) емпірична

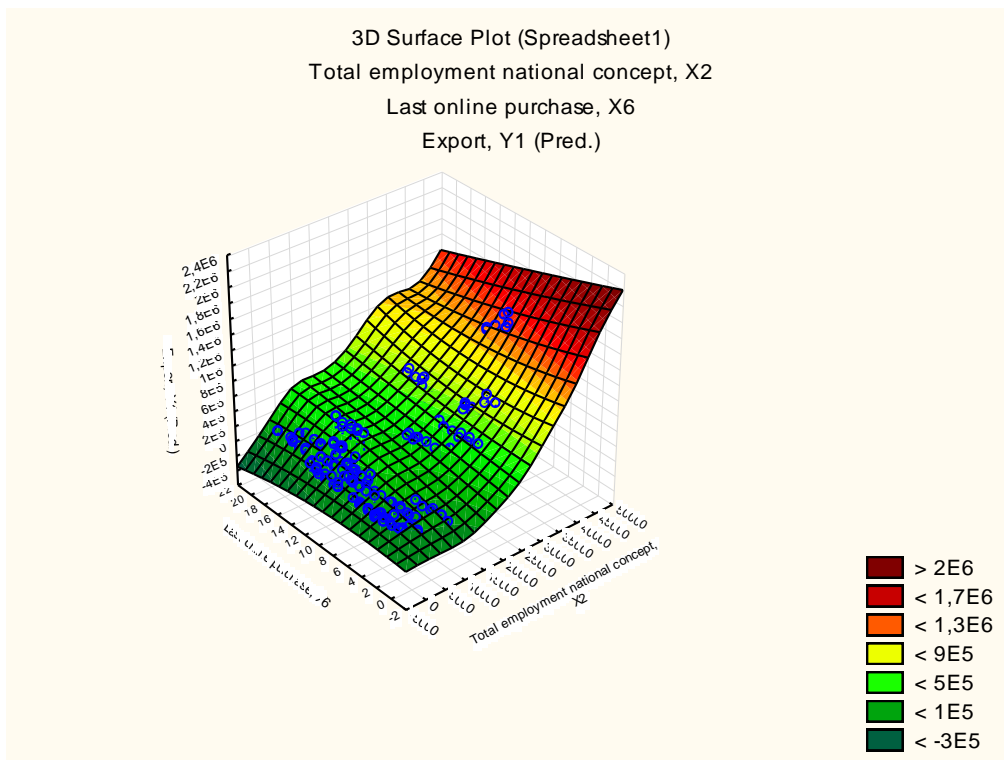


a)

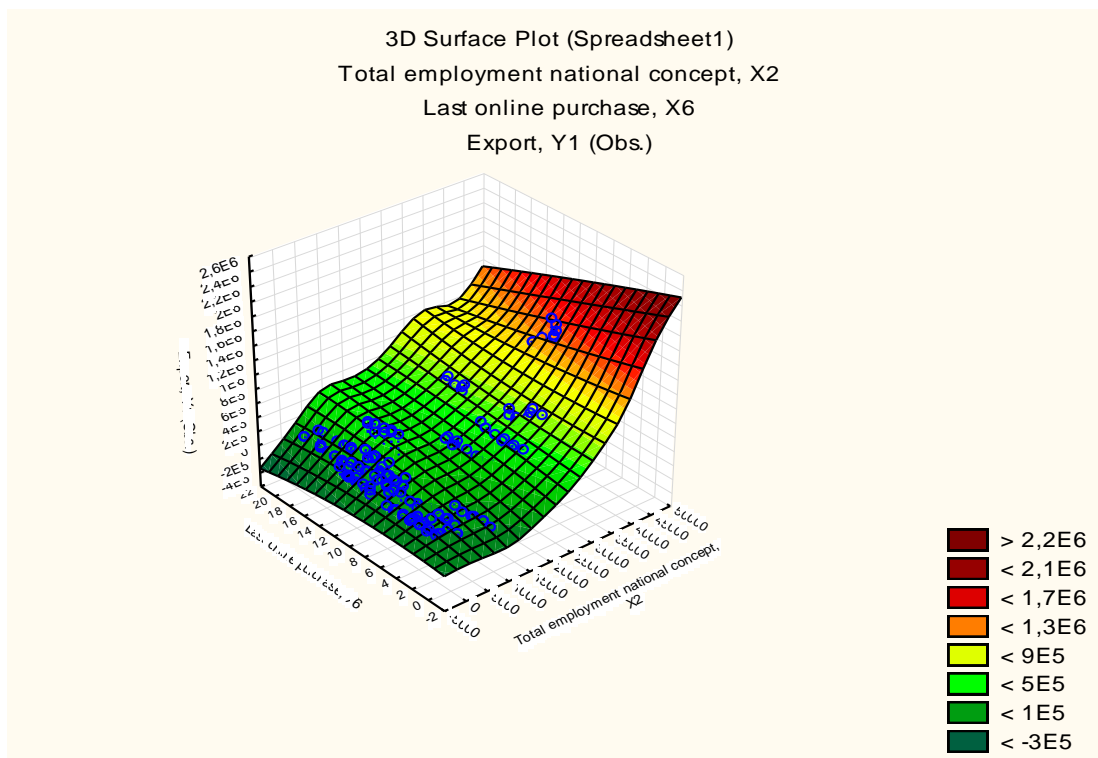


б)

Рис. Ж.6. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, середній дохід населення, індекс сприйняття корупції): а) теоретична; б) емпірична

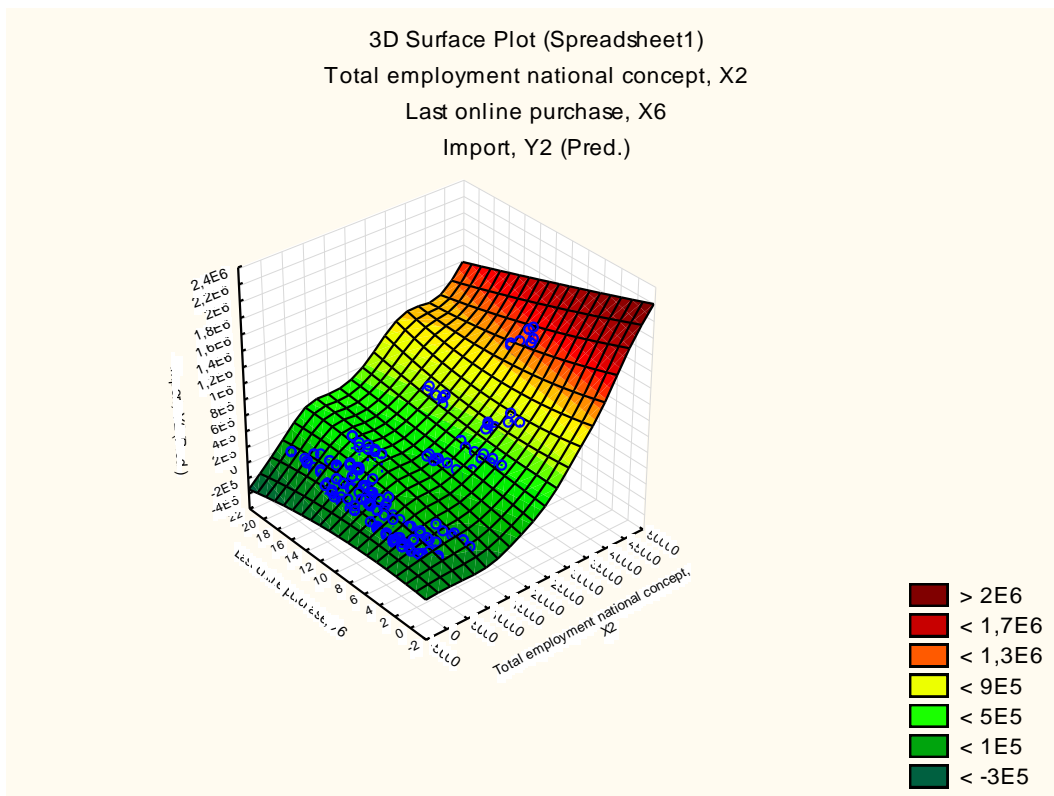


a)

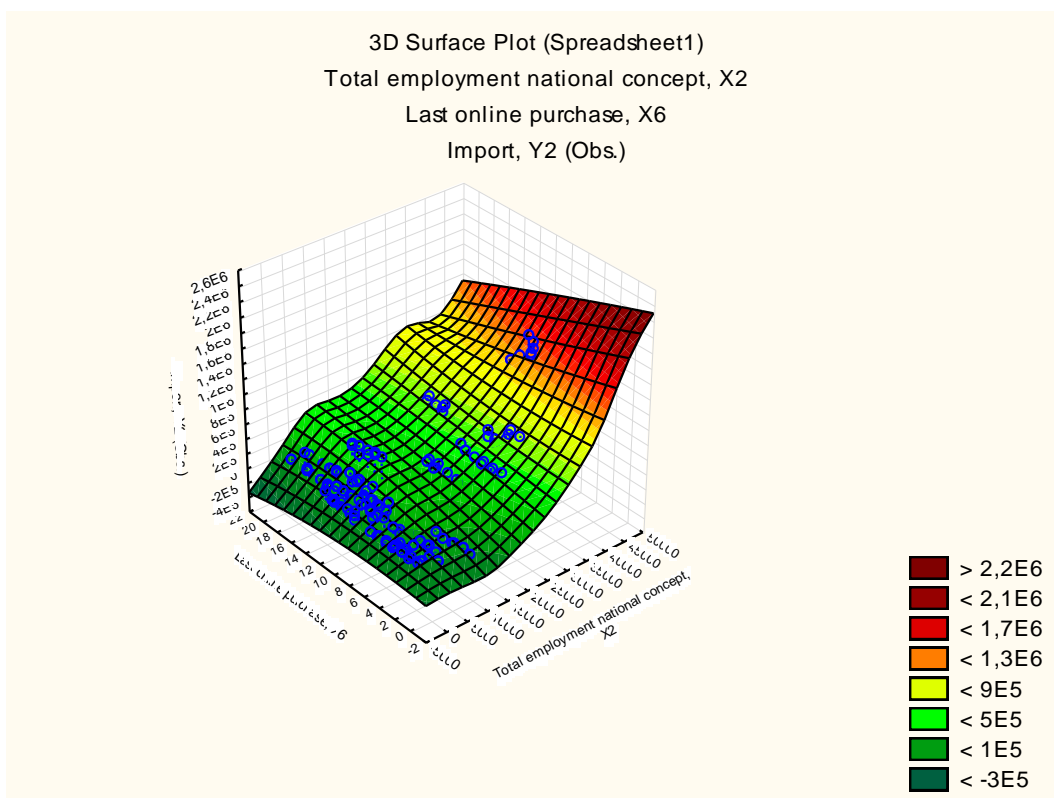


б)

Рис. Ж.7. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, загальна національна концепція зайнятості населення, онлайн-купівля продукції): а) теоретична; б) емпірична

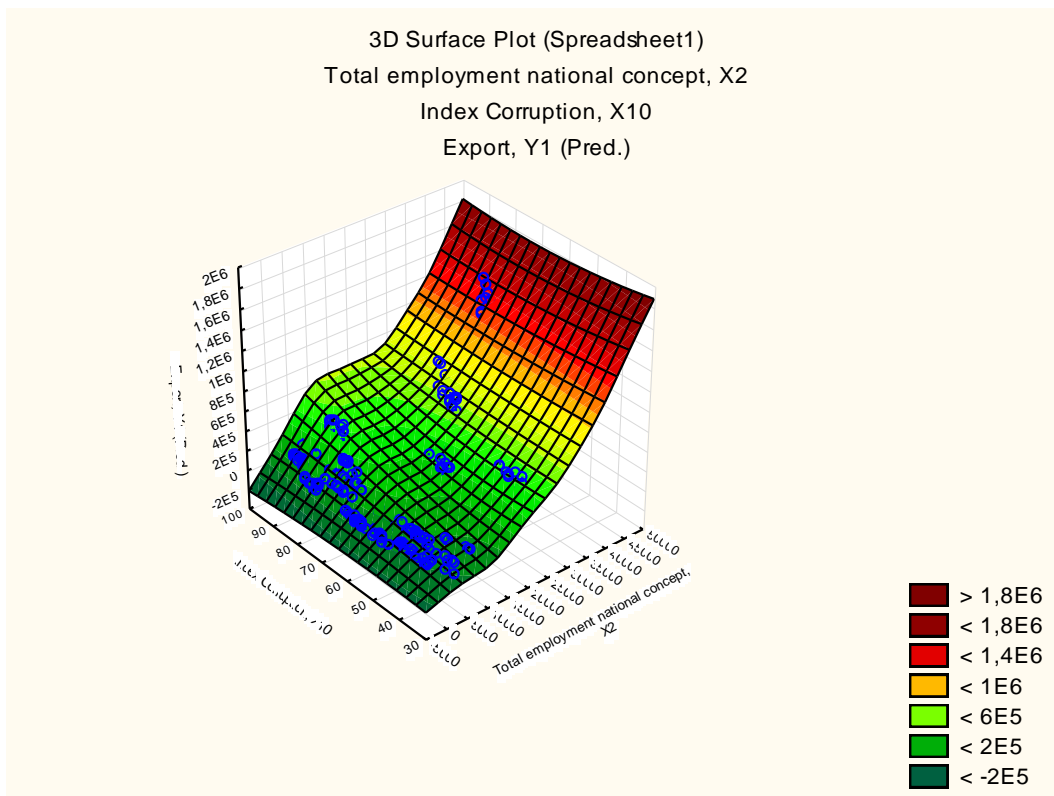


a)

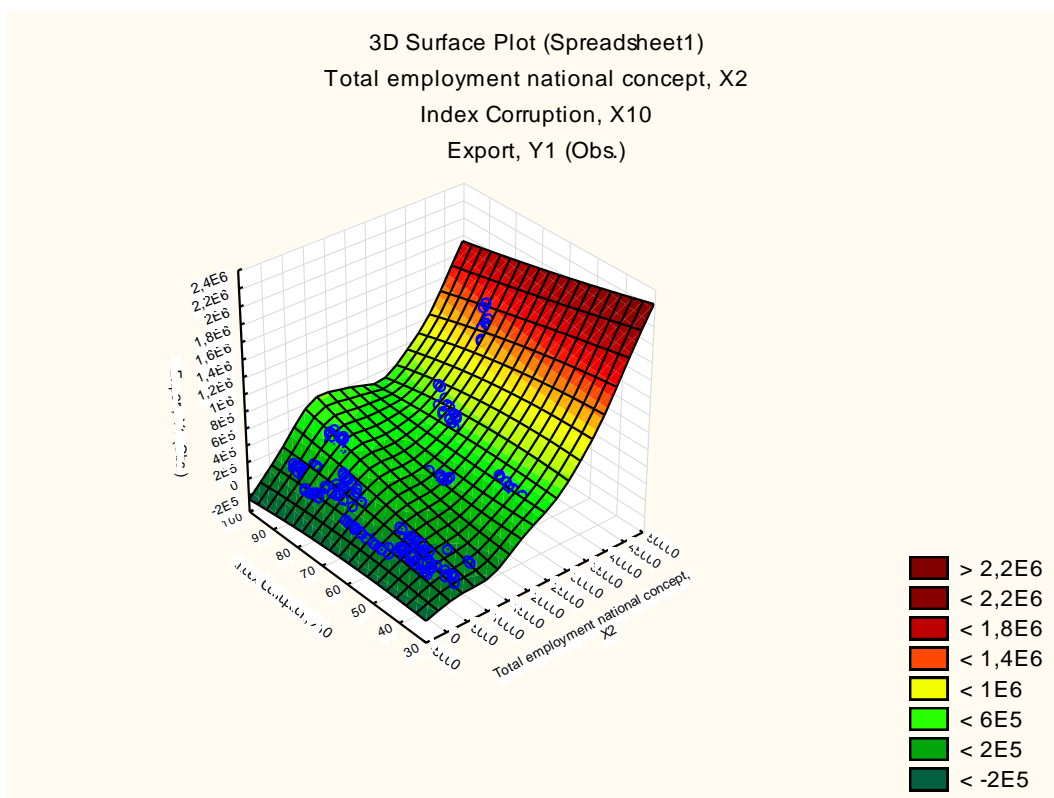


b)

Рис. Ж.8. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, загальна національна концепція зайнятості населення, онлайн-купівля продукції): а) теоретична; б) емпірична

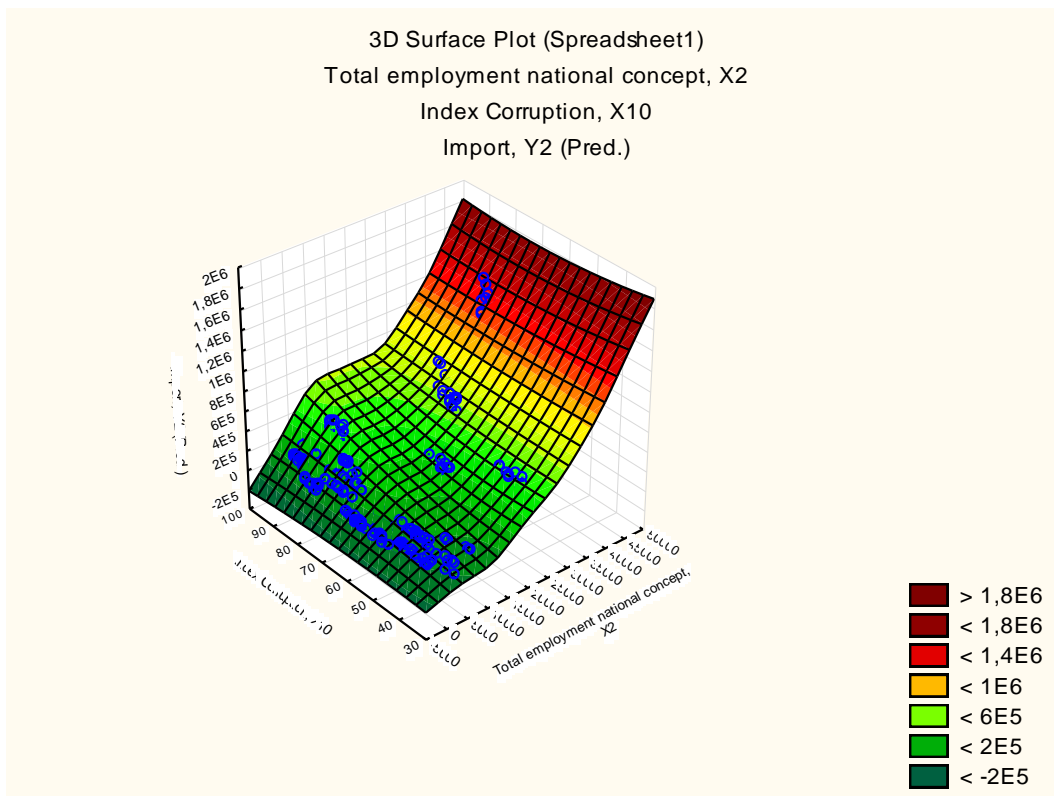


a)

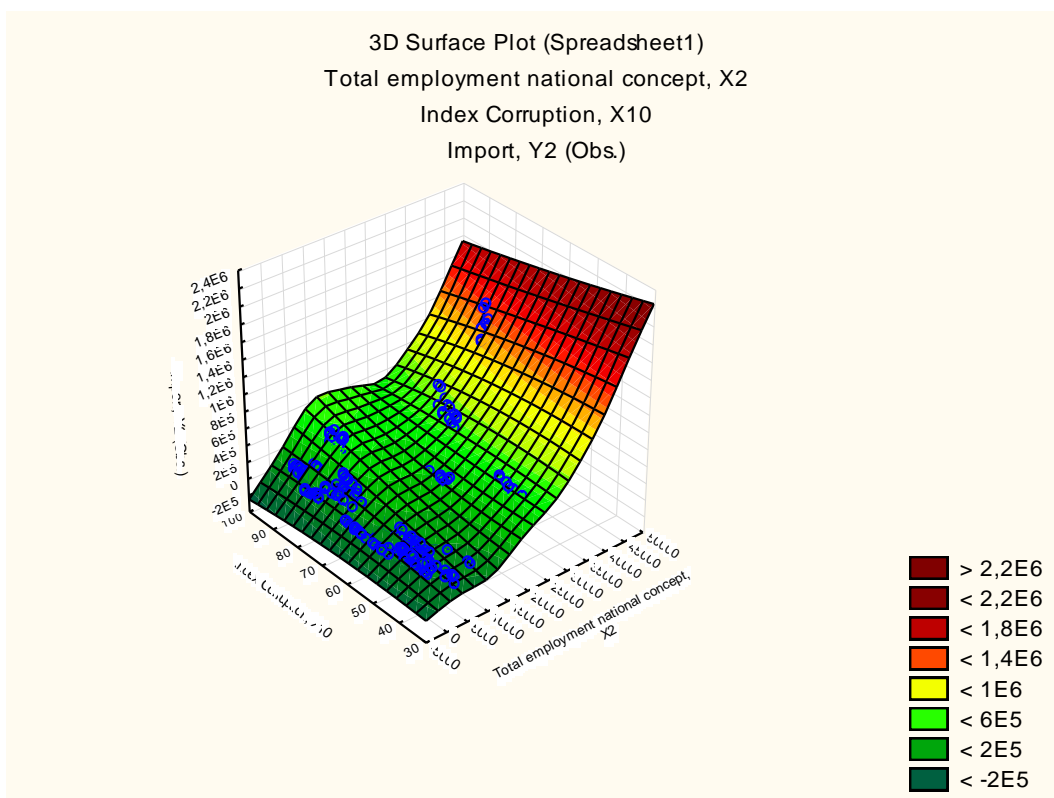


b)

Рис. Ж.9. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, загальна національна концепція зайнятості населення, індекс сприйняття корупції): а) теоретична; б) емпірична

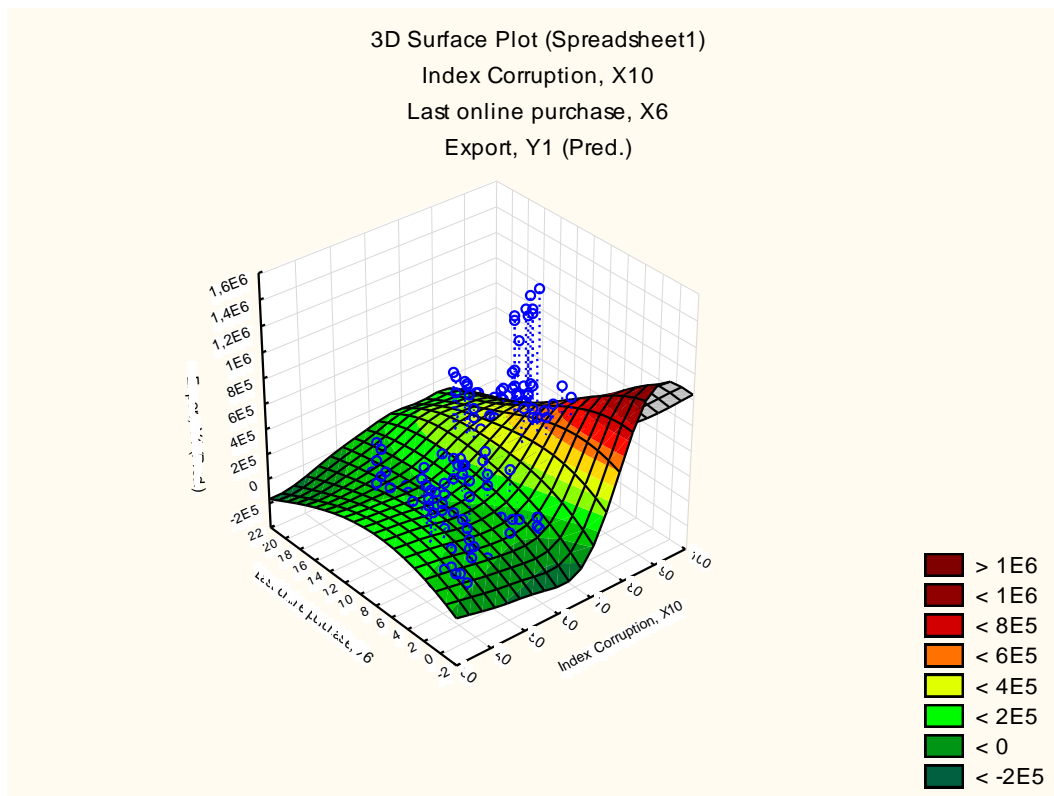


a)

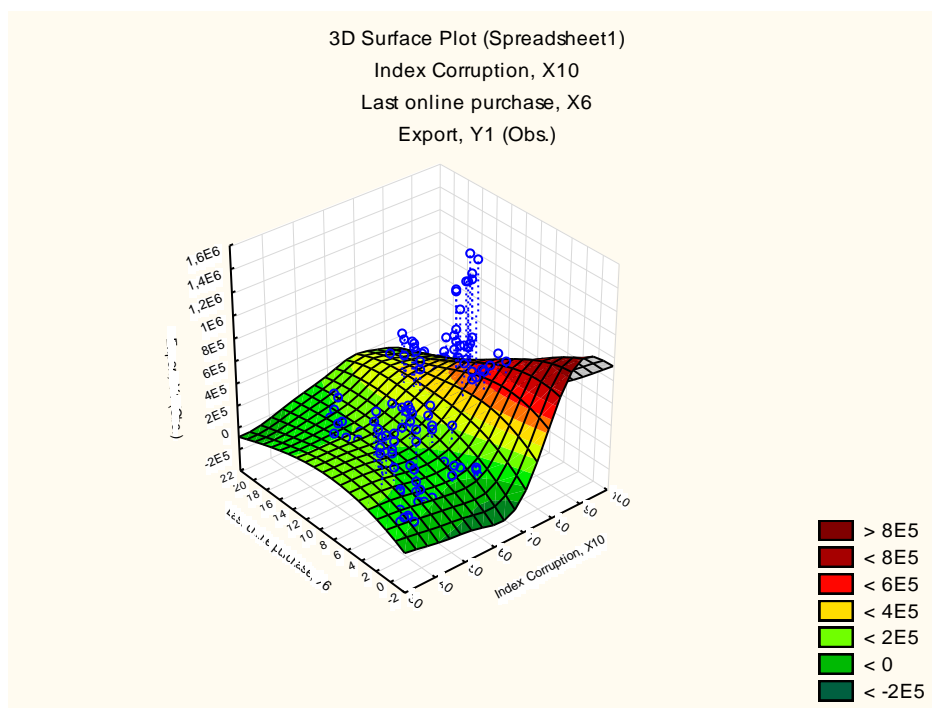


б)

Рис. Ж.10. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, загальна національна концепція зайнятості населення, індекс сприйняття корупції): а) теоретична; б) емпірична

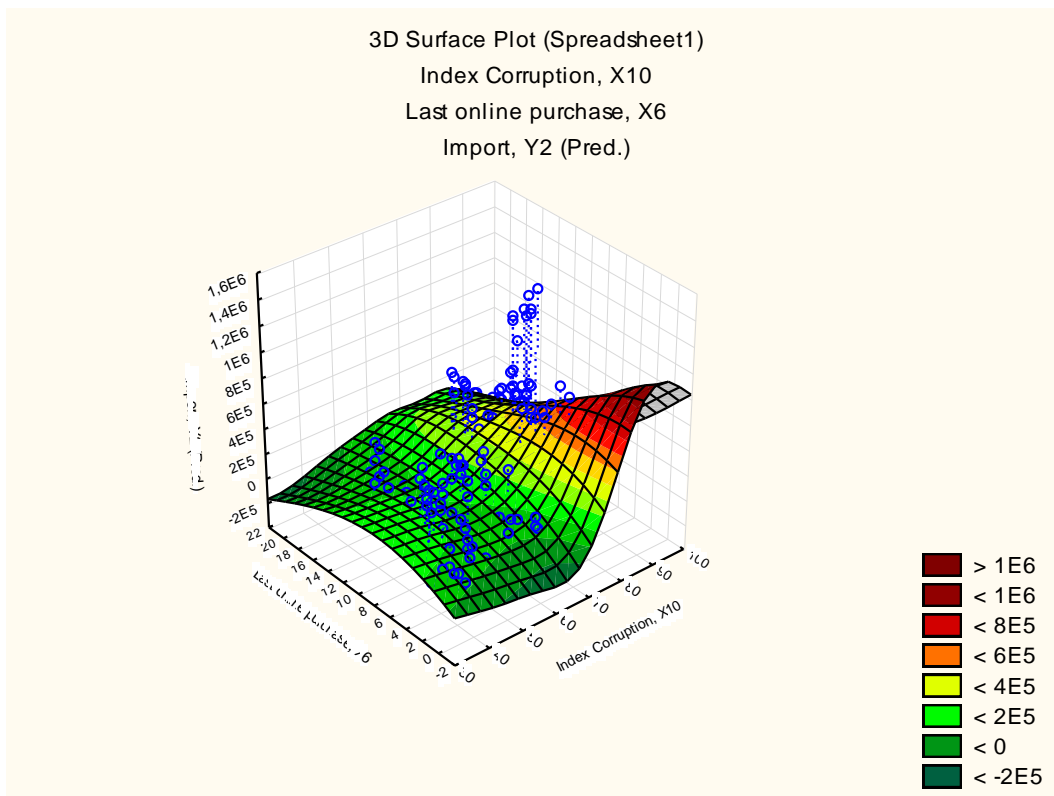


a)

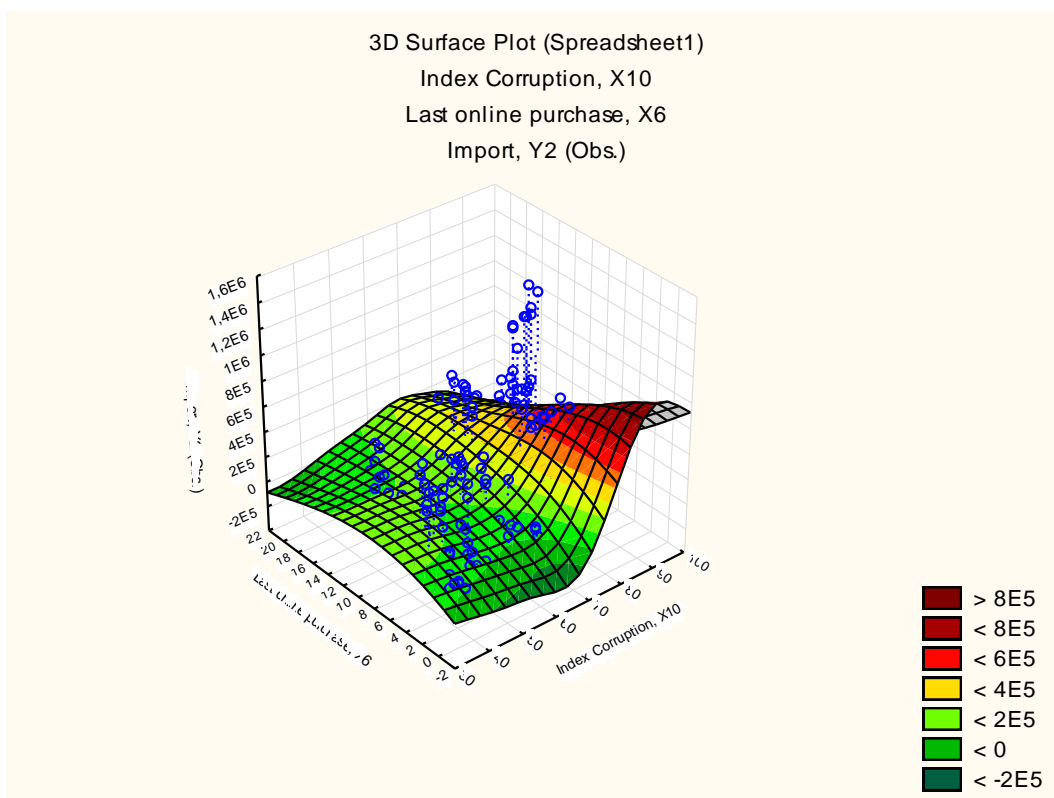


b)

Рис. Ж.11. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, онлайн-купівля продукції, індекс сприйняття корупції): а) теоретична; б) емпірична

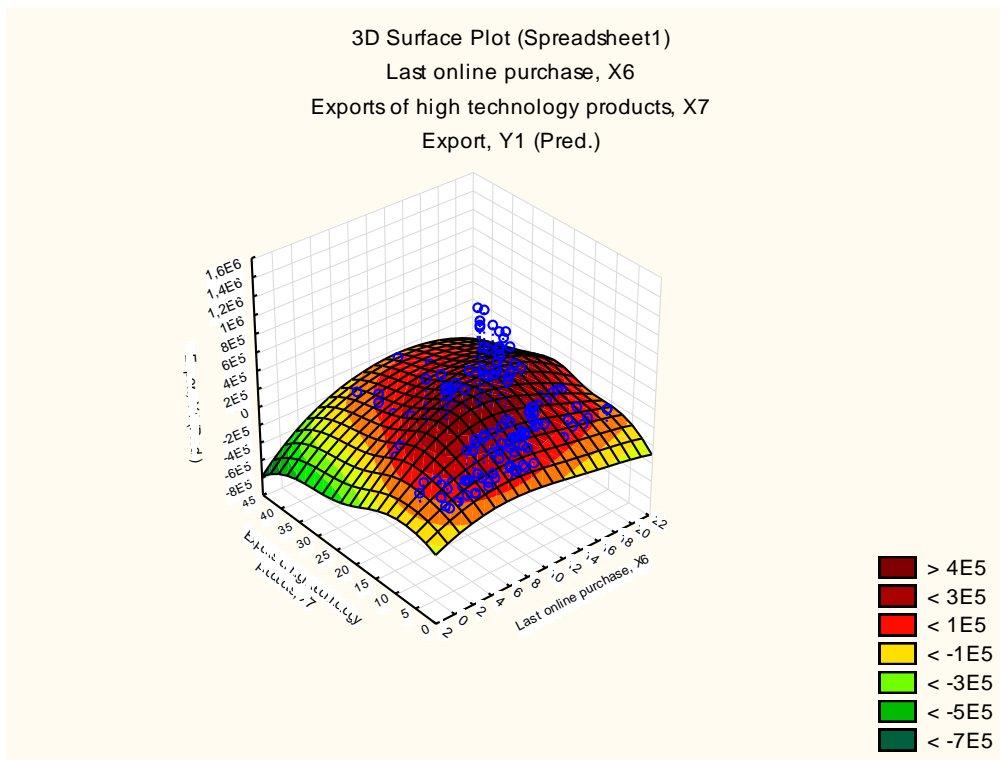


a)

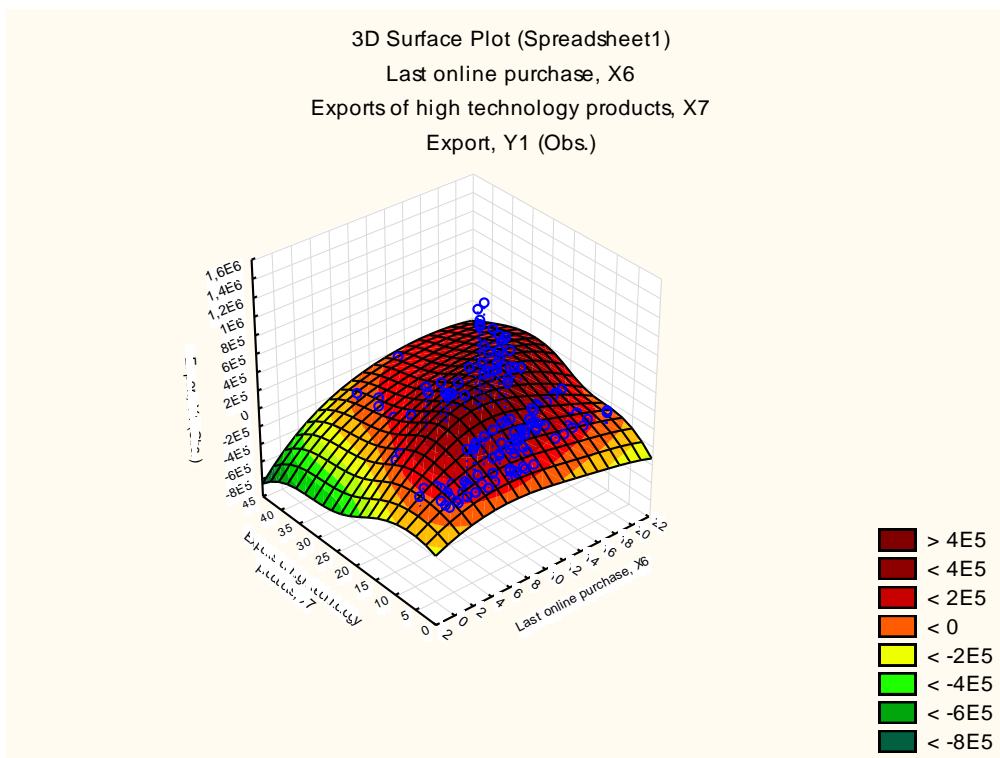


б)

Рис. Ж.12. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, онлайн-купівля продукції, індекс сприйняття корупції): а) теоретична; б) емпірична



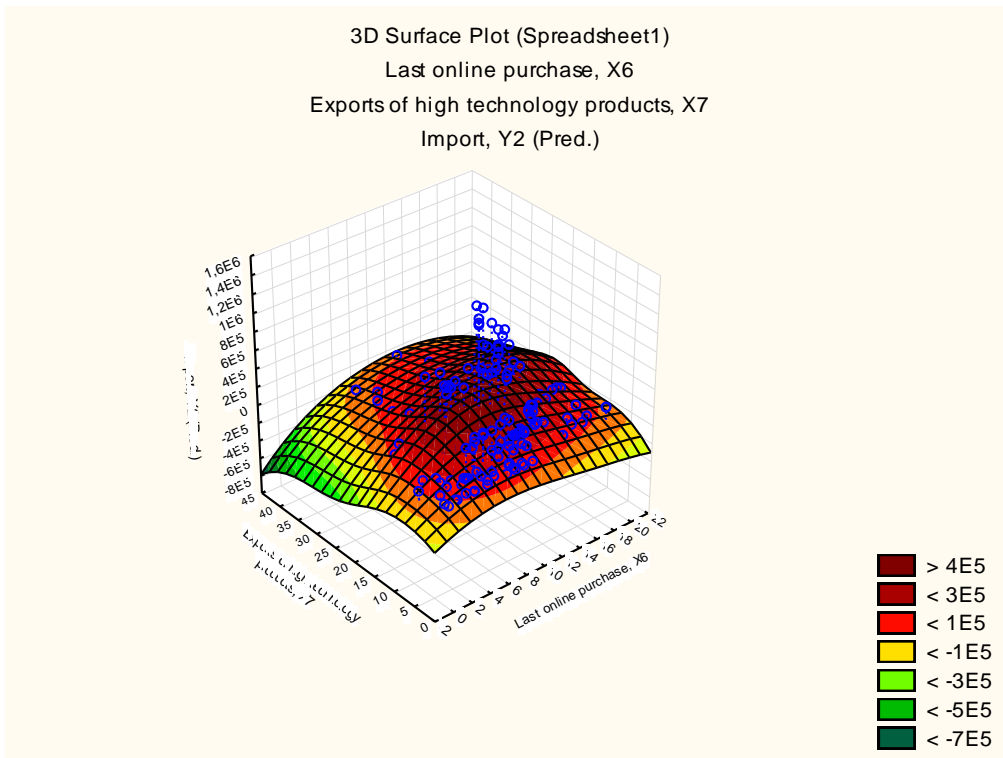
a)



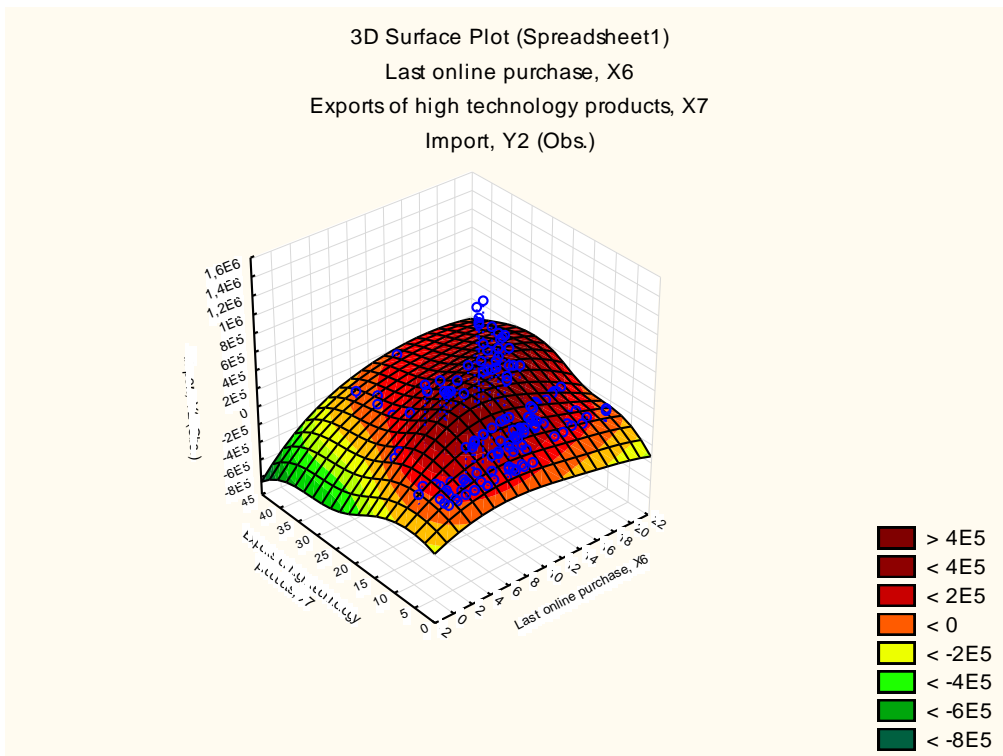
б)

Рис. Ж.13. Сплайнові регресійні поверхні (експорт товарів і послуг, онлайн-купівля продукції, експорт високотехнологічної продукції):

a) теоретична; б) емпірична



a)



б)

Рис. Ж.14. Сплайнові регресійні поверхні (імпорт товарів і послуг, онлайн-купівля продукції, експорт високотехнологічної продукції):

a) теоретична; б) емпірична

Наукове видання

Дзюбановська Наталія Володимирівна

**ПРАГМАТИЗМ ОЦІНЮВАННЯ
МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ КРАЇН:
МЕТОДИ І МОДЕЛІ**

Монографія

Додрукова підготовка *Юрія Хомацького*

Дизайн обкладинки *Марії Юрків*

Підписано до друку 11.09.2019 р.
Формат 60х90/8. Гарнітура Times.
Папір офсетний. Друк на дублікаторі.
Ум.-друк. арк. 17,32. Обл.-вид. арк. 20,38.
Зам № М024-19. Тираж 300 прим.

Видавець та виготовлювач
Тернопільський національний економічний університет
вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, 46004

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців ДК № 3467 від 23.04.2009 р.*

Видавничо-поліграфічний центр «Економічна думка ТНЕУ»
вул. Бережанська, 2, м. Тернопіль, 46020
тел. (0352) 47-58-72
E-mail: edition@tneu.edu.ua