

УДК 339.9

О. Є. Пересічний
О. А. Беззубченко

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ КРАЇН ЄВРОПИ У СЕКТОРІ ГЕНЕРАЦІЇ ДОДАНОЇ ВАРТОСТІ

Стаття розглядає два типи кластерного аналізу для вивчення економічної активності європейських країн у сфері генерації доданої вартості. Перший тип кластеризації базується на оцінці залучення країн до процесу формування доданої вартості. Другий тип – проведення аналізу складових доданої вартості за секторами економіки.

Виявлено, що сформовані кластери відображають економічну та географічну близькість країн, а також корелюють з рівнем їхнього соціально-економічного розвитку. Частка доданої вартості в експорті та обсяг згенерованої доданої вартості на одиницю зайнятої робочої сили виявились ключовими показниками кластеризації.

Обґрунтовано відмінності між країнами за секторами економіки, що відображає їх спеціалізацію в господарській діяльності. Аналіз показників ефективності кожного сектору дозволив розподілити країни на групи з переважаючою галуззю в генерації доданої вартості.

Рекомендовано досліджувати вплив зовнішніх факторів на формування доданої вартості та економічний розвиток країн, порівнюючи динаміку структури кластерів у межах як Європи, так і розширеної географії.

Ключові слова: глобальні ланцюги створення вартості, кластеризація, міжнародні економічні відносини, експорт, зайнятість, міжнародна спеціалізація.

DOI 10.34079/2226-2822-2024-14-27-113-126

Постановка проблеми. Глобальні ланцюги створення вартості (Global Value Chains, далі – GVC) у сучасній світовій економіці займають провідну ланку в забезпеченні ефективного функціонування складної системи виробництва. Це поняття включає в себе виробництво та транспортування численних компонентів, технологій, процесів, які охоплюють велику кількість країн та регіонів світу. Через це на GVC суттєво впливають низка зовнішніх факторів, які визначаються взаємозв'язком між політичними, економічними та географічними факторами зовнішньоекономічного середовища. Їхній вплив проявляється на всіх етапах, починаючи від постачальників сировини до виробників кінцевого продукту (Булатова, 2018). Останні роки насичували світову економіку потужною геополітичною боротьбою, торговими війнами, військовими конфліктами, пандемією та іншими подіями світового масштабу, які часто призводять до руйнування сталих ланцюгів постачань, порушення графіків виробництва, зростання виробничих і транспортних витрат. Усе це створює для суб'єктів нові виклики, змушує трансформувати багаторічні стратегії конкурентної політики, а також у обмежені строки переглядати географію поставок. З іншого погляду, раптові геополітичні зміни створюють нові можливості для розвитку і диверсифікації бізнесу шляхом укладання нових угод та започаткування більш ефективних виробничих стратегій (Enterra Solutions, 2023).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Обрана тема дослідження є популярною серед українських та іноземних науковців. Розвиток GVC у світовій промисловості особливо привернуло увагу таких дослідників як Віллі С. Ши, Л.Беднарський, З.Гайдер та інші (Bednarski, Roscoe, Blome and Schleper, 2023). Так, представники Гарвардської

школи бізнесу виділяють три ключові характеристики взаємозв'язку суб'єктів у процесі формування доданої вартості: зміна фокусу в управлінні ланцюгами постачань, геополітичне середовище як фактор нестабільності, локалізація виробництва та зростання конкуренції (Harvard Business Review, 2022). Суб'єкти змушені переглядати свої стратегії управління GVC, зосереджуючись не лише на генерації доданої вартості та спектру постачальників, а й на аналізі географічних та геополітичних факторів. Саме кореляція між напрямками формування доданої вартості, та кластеризацією країн, яка характеризує географічні зв'язки, відображає реальні економічні процеси, що відбуваються у секторі GVC.

За останні роки було проведено декілька досліджень, спрямованих на аналіз економічних аспектів країн Європи та їхньої ролі у світовому виробництві. У контексті такого аналізу варто зазначити, що багато робіт присвячені оцінці економічних характеристик країн Європи, але лише обмежена кількість зосереджується на методі кластеризації. Наприклад, дослідження М.Мацієвського (2019) зосереджується на аналізі структури експорту країн Європи, проте не застосовує кластерний підхід, що враховував би широкий спектр економічних показників та відображав би структуру генерації доданої вартості [6]. Інші дослідження, такі як робота Б.Йоганссона (2018), зосереджуються на глобальних трендах у доданій вартості, проте не аналізують специфічні характеристики країн Європи та їх роль у світовому виробництві (Cheng, Farooq and Johansen, 2015). Дослідження К.Уаха (2019) було присвячено структурі експорту країн Європи та виявило, що більшість країн спеціалізуються на певних секторах економіки, але не містило кластерного аналізу їхнього залучення у процес генерації доданої вартості (Maciejewski and Wach, 2019). Інші дослідження, наприклад, робота М.Шевченка та Ю.Бажала (2021) досліджувала інноваційні можливості країн Європи та їхній вплив на генерацію доданої вартості, проте також не містила кластерного аналізу стосовно конкретних галузей, які формують додану вартість (Шевченко, М., 2021). Подібні дослідження свідчать про необхідність подальшого аналізу кластерів країн Європи з урахуванням їхньої ролі у генерації доданої вартості.

Деякі з перелічених досліджень, також акцентували увагу на особливостях економіки країн, як, наприклад, стаття Н.Горбаль (2019), яка досліджувала вплив державного регулювання на конкурентоспроможність країн Європи. Дані дослідження вказують на важливість врахування не лише економічних аспектів, а й політичних та регуляторних чинників при аналізі джерел генерації доданої вартості. Отже, на підставі аналізу попередніх досліджень можна зробити висновок, що проведення та аналіз кластеризації країн Європи у секторі генерації доданої вартості є актуальною і важливою проблемою, яка доповнить наявні дослідження та сприятиме розвитку стратегій підвищення конкурентоспроможності низки європейських країн.

Цілі статті. Стаття має на меті сформулювати та проаналізувати кластери країн Європи в контексті генерації доданої вартості. Обрана проблематика набуває особливого значення в умовах зростання конкуренції та постійних змін у світовому економічному ландшафті. Оскільки країни працюють над оптимізацією власних виробничих процесів, а також проводять пошук нових джерел конкурентних переваг, важливо дослідити які країни мають необхідні характеристики для генерації доданої вартості, які сектори є провідними у даному процесі, а також які потенційні напрями співробітництва можуть сформуватись для досягнення спільних цілей.

Основний зміст та обґрунтування отриманих наукових результатів. Кластерний аналіз – це статистичний метод, спрямований на групування подібних об'єктів в окремі кластери таким чином, щоб об'єкти в межах одного кластера були схожі між собою, а об'єкти між різними кластерами були якнайбільш відмінні. Кластерний аналіз складається з декількох послідовних етапів:

- вибір метрики відстані – вибір відповідної метрики відстані залежить від особливостей досліджуваних даних (відстань Евкліда, Манхеттенська відстань та інші);
- вибір методу групування – існують декілька методів групування, таких як ієрархічний кластерний аналіз, метод k-середніх, метод k-медіан, метод DBSCAN тощо;
- вибір кількості кластерів – застосування вибраного методу для групування об'єктів у відповідні кластери;
- аналіз та інтерпретація результатів – оцінка та інтерпретація отриманих кластерів, виявлення основних відмінностей між ними та визначення їх значущості для дослідження (Мацкул, 2016).

Кластерний аналіз знаходить широке застосування у наукових дослідженнях, зокрема у вивченні економічних процесів. Дане дослідження містить кластерний аналіз для групування європейських країн залежно від їхньої ролі та залучення у процес генерації доданої вартості. Такий метод дозволить виявити схожість та відмінності між країнами з точки зору їхнього внеску у створення доданої вартості та може служити основою для подальшого аналізу та розробки стратегій розвитку.

Генерація доданої вартості є ключовим поняттям сучасної економічної системи, що визначає наскільки додаткової вартості створюється під час виробничого процесу, тобто різниця між вартістю вхідних матеріалів та кінцевої вартості продукту. Важливо відзначити, що виробничий процес, в рамках якого проводиться оцінка доданої вартості, включає всі, не тільки виробничі, етапи, починаючи від видобутку та постачання сировини, закінчуючи витратами на просування та збут товару, а також логістичні, фінансові, митні та інші операції, що супроводжують даний процес. Поглиблене розуміння цих аспектів дозволяє аналізувати економічні процеси та розвивати стратегії підвищення конкурентоспроможності. Ключовими факторами впливу на генерацію доданої вартості є технологічний рівень, якість та вартість робочої сили, інновації та управління процесами. Створення доданої вартості є важливим для економічного розвитку та конкурентоспроможності суб'єктів. Розподіл доданої вартості між різними факторами виробництва визначається рівнем прибутку, рентабельністю та справедливістю розподілу доходів.

Для проведення кластерного аналізу необхідно сформувати два масиви вихідних даних, які у процесі оцінки будуть розподілятися на змінні (статистичні показники) та залежні (країни). Масив змінних даних сформований з відкритих статистичних даних, які надаються міжнародними організаціями, а саме Світовим Банком та ОЕСР. Такі дані охоплюють різні аспекти економічного розвитку, такі як ВВП, обсяги зовнішньої торгівлі, обсяг робочої сили, рівень безробіття та інші (OECD Data Explorer, n.d.; World Bank Group, n.d.a; World Bank Group, n.d.b).

Перелік залежних, тобто країн, які розподілятимуться на кластери по змінним, включає 32 країни Європи, а саме країни Європейського Союзу (27 країн), а також Велика Британія, Норвегія, Швейцарія, Ісландія та Україна. У процесі вибору країн для аналізу було враховано кілька факторів. По-перше, було обрано країни Європи, оскільки мета дослідження спрямована на аналіз генерації доданої вартості по країнам даного регіону. Європейські країни мають достатньо різні рівні економічного розвитку, структуру національних економік, структуру виробництва, що робить подібну вибірку якісною для порівняльного аналізу. Для вибору конкретних країн, оскільки європейський континент включає чимало країн, які не увійшли до дослідження, було враховано їхню економічну активність, галузеву структуру, а також рівень розвитку та інновацій. Обрані країни представляють різні групи щодо обсягів виробництва, зовнішньої торгівлі, кількості населення, а також секторального розподілу національних економік, що дасть можливість отримати репрезентативні результати після проведення аналізу. Крім того, була врахована доступність статистичних даних за обраними

параметрами, через що були виключені більшість країн. За географічною ознакою було виключено Туреччину та росію, переважна частка територій яких знаходяться поза межами європейського континенту. Білорусь та росія також не ввійшли до переліку обраних країн з точки зору їхньої політичної та економічної ізоляції у європейському економічному просторі.

Було прийнято рішення провести два кластерних аналізи з метою оцінки процесу генерації доданої вартості в Європі із зовнішнього та внутрішнього поля. Так, перший тип кластерного аналізу отримав назву **Загальний**, і відображає оцінку ступеня залученості країни до процесу формування доданої вартості, а також визначає частку даного процесу в економічній системі країни. Отже, для проведення такого аналізу були обрані наступні відносні показники: частка експорту проміжних товарів у валовому експорті ($Ex(IP)/Ex$), частка чистої доданої вартості експортних товарів у валовому експорті ($DVA(Ex)/Ex$), частка імпорту проміжних товарів у валовому імпорті ($Im(IP)/Im$), обсяг згенерованої доданої вартості на 1 одиницю зайнятої робочої сили ($VA/lemp$). Першим етапом кластерного аналізу є складання дерева кластеризації (рис. 1), яке формується на основі двох налаштувань: тип метрики відстані – відстань Евкліда; ступінь відповідності – повна.

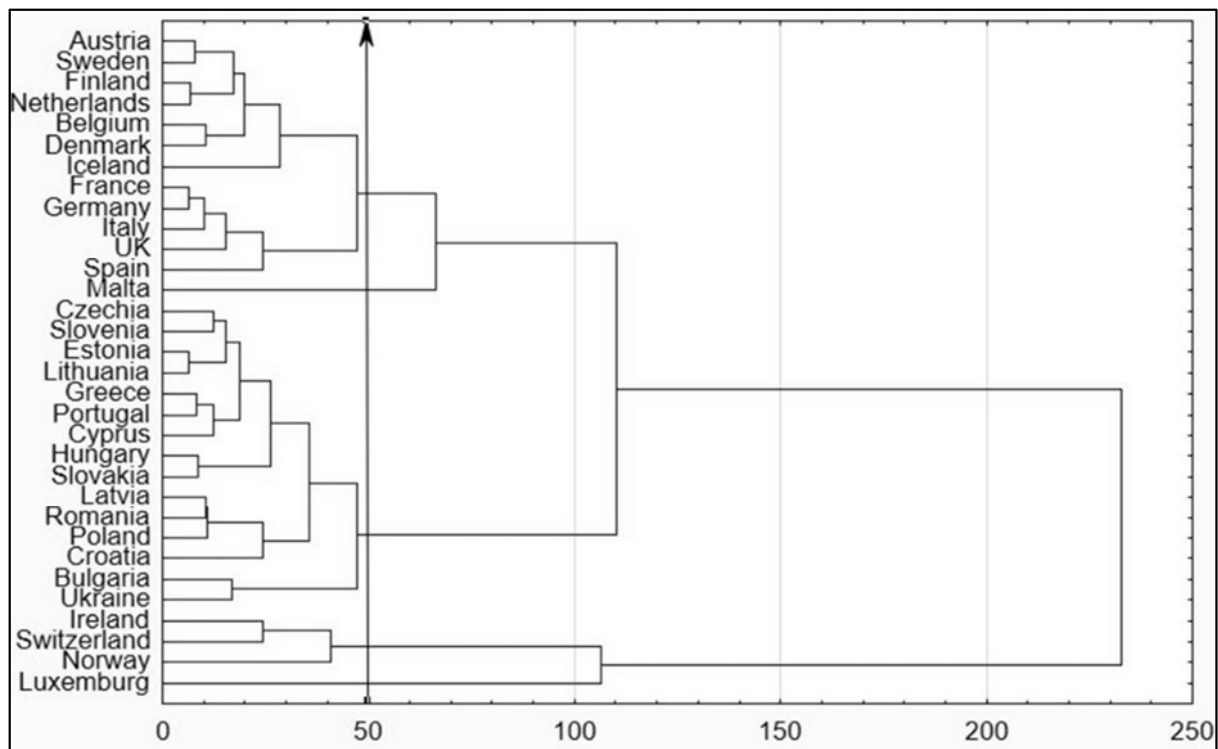


Рисунок 1. Дерево кластеризації європейських країн за ступенем залученості у процес формування доданої вартості

Джерело: побудовано автором за допомогою ПЗ «Statistica» на основі даних (OECD Data Explorer, n.d.; World Bank Group, n.d.a; World Bank Group, n.d.b).

З рисунку 1 видно, що результати кластеризації європейських країн за ступенем залученості у процес формування доданої вартості у більшості відображають економічну та географічну близькість країн усередині кластерів. Також очевидним є нерівномірність розподілу країн по групах, оскільки обравши дві кінцеві групи отримаємо 28 країн у кластері 1 (верхні), та 4 країни (Ірландія, Норвегія, Швейцарія та Люксембург – у більшості досліджень разом відносяться до найбільш економічно та соціально розвинених країн Європи) у кластері 2 (нижні).

Також, характеристикою даного дерева кластеризації є групування країн, близьких за рівнем соціально-економічного розвитку: країни G7, країни Центральної Європи, країни колишнього соціалістичного табору тощо.

Наступним кроком є визначення кількості кластерів для проведення подальшого аналізу. За методом найбільшого зростання оптимальною кількістю кластерів у даному розподілі є чотири. Але при подальшій перевірці змінних на значущість у порівняльному аналізі один з показників ($I_m(IP)/I_m$) значно перевищує критерій значущості (0,05). З метою недопущення зменшення кількості змінних, а також для забезпечення адекватності подальших розрахунків, рекомендується збільшити кількість кластерів для ширшого розподілу країн. Тому, для подальшого кластерного аналізу було визначено п'ять кластерів по осі 50 на графіку (рис. 1).

Після складання дерева кластеризації проведено розширений кластерний аналіз за методом k-середніх. Першим його елементом є аналіз варіації, тобто оцінка значущості проведеного розподілу країн за групами, що відображає адекватність наступного дослідження. Так, на основі визначення п'яти кластерів, проведено аналіз варіації, який показав, що три з чотирьох обраних змінних після розподілу країн на п'ять кластерів мають рівень значущості менше ніж 0,05, тобто розподіл країн за даними параметрами є адекватним. Один показник ($I_m(IP)/I_m$) після розширення кластерів має рівень значущості 0,06, тобто перевищення можна вважати несуттєвим. Отже, на основі підтвердження адекватності розподілу країн по кластерам, а також після визначення оптимальної кількості таких кластерів, відобразимо проведений розподіл обраних країн (табл. 1).

Таблиця 1

**Кластерний розподіл країн за ступенем залученості
 у процес формування доданої вартості**

| Кластер 1 (розвинені країни) | Кластер 2 (найбільш розвинені країни) | Кластер 3 (країни, що розвиваються) | Кластер 4 | Кластер 5 (країни, що розвиваються – Східна Європа) |
|---------------------------------|--|--|-----------|---|
| Австрія | Ірландія | Чехія | Мальта | Латвія |
| Бельгія | Люксембург | Естонія | | Польща |
| Данія | Норвегія | Греція | | Болгарія |
| Фінляндія | Швейцарія | Угорщина | | Хорватія |
| Франція | | Литва | | Румунія |
| Німеччина | | Португалія | | УКРАЇНА |
| Ісландія | | Словаччина | | |
| Італія | | Словенія | | |
| Нідерланди | | Кіпр | | |
| Іспанія | | | | |
| Швеція | | | | |
| Велика Британія | | | | |

Джерело: складено автором за допомогою ПЗ «Statistica» на основі даних (OECD Data Explorer, n.d.; World Bank Group, n.d.a; World Bank Group, n.d.b).

Як було зазначено вище, даний кластерний розподіл корелює з рівнем економічного та соціального розвитку наведених країн. Особливістю даного розподілу є відношення Ісландії до кластеру 1, в який переважно потрапили країни з розвинутою промисловістю, фінансовим та соціальним секторами.

Кластер 2 відображає чотири високорозвинені країни Європи, які, як зазначалось, мають найбільшу варіацію від загальної вибірки країн. Кластер 4 містить одну країну, що не дозволяє провести варіативну оцінку його складових. Також, слід відмітити

розподіл країн Балтії: Естонія та Литва віднесені до кластеру 3, а Латвія – до кластеру 5, до якого відноситься й Україна. Отже, знаючи представників кожного кластеру, проведемо оцінку k-середніх по змінним у розрізі окремого кластеру (рис. 2).

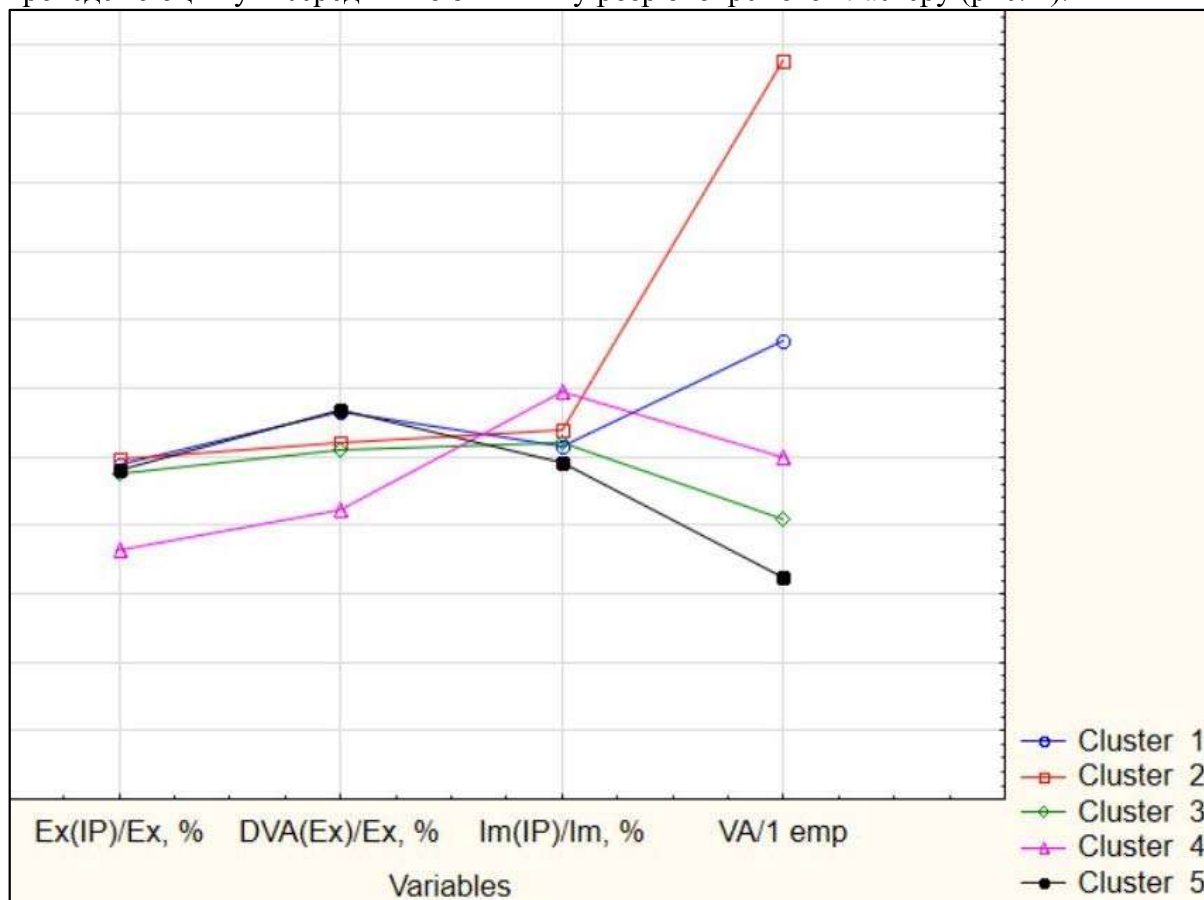


Рисунок 2. Графік середніх по кластерам за ступенем залученості у процес формування доданої вартості

Джерело: побудовано автором за допомогою ПЗ «Statistica» на основі даних (OECD Data Explorer, n.d.; World Bank Group, n.d.a; World Bank Group, n.d.b).

Графік середніх відображає відмінності між сформованими кластерами в розрізі кожної змінної. Так, видно, що за часткою експорту проміжних товарів всі кластери окрім 4 знаходяться на одному рівні. Оскільки кластер 4 включає тільки одну країну, можемо стверджувати що варіація країн за даною характеристикою є несуттєвою. Частка доданої вартості у експорті показала два рівня, за якими розташовуються кластери, і вище значення мають країни Східної Європи, що розвиваються (кластер 5). Це означає, що такі країни є активними проміжними учасниками процесу генерації доданої вартості, та більше за інші країни у відносному вимірі генерують додану вартість на експортній продукції.

Частка імпорту проміжних товарів має найменший ступінь розподілу кластерів, що підтверджується перевищенням критерію значущості в аналізі варіації змінних. Це означає, що відстані між кластерами, та країнами з різних кластерів, є меншими за ті, що відображенні іншими показниками, а тому аналіз даного показника не може у повній мірі описати загальні тенденції розподілу, які прослідковуються впродовж даної кластеризації в цілому.

Останній показник, обсяг згенерованої доданої вартості на 1 одиницю зайнятої робочої сили, має найбільшу значущість у розрізі даного кластерного аналізу. Також, з графіку видно, що за даним параметром кластери і країни між кластерами мають

найбільший розподіл, що відображає об'єктивні результати кластеризації. Так, високорозвинені країни кластеру 2, які у більшості економічних досліджень та статистичних баз відносяться до країн з високими показниками соціального розвитку, а також мають найвищі економічні ефекти на одиницю населення, генерують найбільший обсяг доданої вартості по відношенню до обсягу зайнятої робочої сили. Наступними є розвинені країни Європи, які об'єднались у найбільший кластер 1, що також адекватно відображає економічний розподіл. Дані країни є центрами європейського виробництва, торгівлі, фінансових послуг, а також країни з найбільшою кількістю працездатного населення. Країни, що розвиваються, кластери 3 і 5, мають нижчі значення за даним показником. Такий розподіл є показовим, особливо для країн Східної Європи, які показують найбільшу частку згенерованої доданої вартості в експорті, але мають великий нереалізований потенціал економічно активного населення. Країни кластеру 5, до яких відноситься й Україна, з великим обсягом працездатного населення, мають модернізувати системи взаємодії внутрішнього виробництва і зовнішніх ринків, шукати нові конкурентні переваги, максимізувати залучення робочої сили до секторів економіки, які формують додану вартість. Подібні заходи дозволять таким країнам активніше залучати іноземні інвестиції, інтернаціоналізувати власні виробництва, збільшувати потоки зовнішньої торгівлі через суб'єктів національної економіки. Результатом такої політики стане переміщення країн кластеру 5 спочатку до кластеру 3, а потім дозволить наблизитись до показників країн кластеру 1.

Останнім етапом Загального кластерного аналізу є оцінка варіації (розподілу) країн всередині кожного кластеру через призму змінних показників.

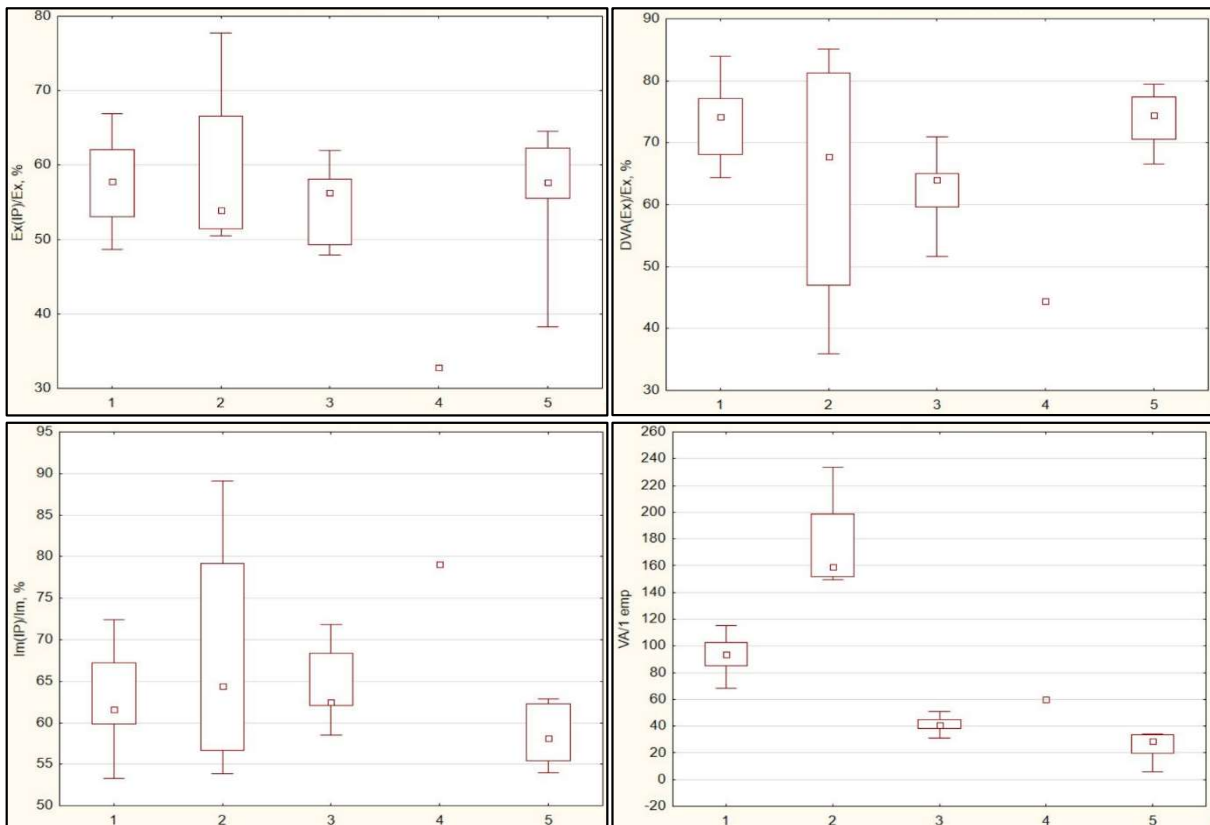


Рисунок 3. Графіки варіації країн всередині кластерів за ступенем залученості процес формування доданої вартості

Джерело: побудовано автором за допомогою ПЗ «Statistica» на основі даних (OECD Data Explorer, n.d.; World Bank Group, n.d.a; World Bank Group, n.d.b).

На рис. 3 видно, що за всіма змінними найбільші відстані, тобто розподіл між країнами характерні для кластеру 2, до якого входять лише 4 країни. Це означає, що хоча дані країни й об'єднані в один кластер, вони мають достатньо розподілені показники. Кластер 1 за всіма змінними можна охарактеризувати як найбільш гармонійний, оскільки показники країн в ньому рівномірно розподілені навколо середнього значення. Це можна зрозуміти на прикладі порівняння кластеру 1 з кластером 5. У першому за трьома з чотирьох змінних мінімальне значення є нижчим за мінімальне значення по кластеру 5. При цьому, більшість країн у кластері 1 (25%-75%), а також максимальне значення по кластеру значно перевищують показники країн Східної Європи, що компенсує попереднє мінімальне відхилення. Порівняння даних графіків також дає зрозуміти, що кластер 3, тобто країни що розвиваються, за всіма змінними має середні результати та знаходиться між розподілом країн по іншим кластерам. Графік частки імпорту проміжної продукції, а також обсягу згенерованої доданої вартості на одиницю зайнятої робочої сили показують низькі показники кластеру 5, що підтверджує попередній висновок. Це компенсується достатньо високими показниками за часткою експорту проміжної продукції, а також часткою згенерованої доданої вартості у експорті.

Після аналізу результатів Загального кластерного аналізу, який відображає процес формування доданої вартості із зовнішнього поля, важливо провести дослідження, що показало б такий процес зсередини. Тому, проведений другий тип кластеризації отримав назву аналіз **Складових**. Його структура відображатиме направленість господарської діяльності суб'єктів країни за секторами економіки, що дасть можливість розподілити країни Європи на групи спеціалізацій. Для проведення такого аналізу були обрані показники обсягу згенерованої доданої вартості у конкретному секторі економіки на одиницю зайнятої робочої сили: сільське господарство ($VA(AFF)/Iemp$), виробництво ($VA(M)/Iemp$), будівництво ($VA(C)/Iemp$), торгівля ($VA(TRD)/Iemp$), транспортування ($VA(TRPT)/Iemp$), фінанси і страхування ($VA(F)/Iemp$), послуги ($VA(S)/Iemp$). Дерево кластеризації країн за даною системою змінних відображено на рис. 4.

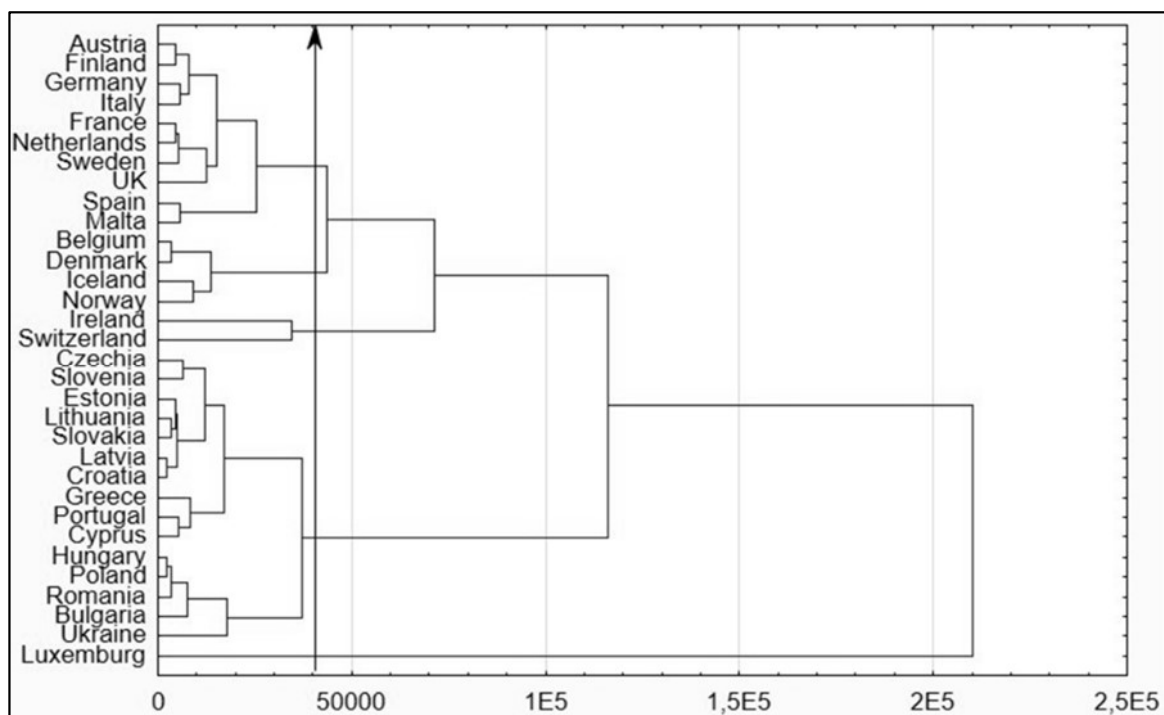


Рисунок 4. Дерево кластеризації країн Європи за секторами генерації доданої вартості

Джерело: побудовано автором за допомогою ПЗ «Statistica» на основі даних (OECD Data Explorer, n.d.; World Bank Group, n.d.a; World Bank Group, n.d.b).

Особливістю даного дерева кластеризації є відокремлення Люксембургу від загальної групи країн, а також повторення ефекту кореляції між структурою кластерів та географічною і соціально-економічною близькістю країн.

Як і у попередньому аналізі, за методом найбільшого зростання оптимальною кількістю кластерів у даному розподілі є чотири. Але при подальшій перевірці змінних на значущість деякі з показників значно перевищують межу критерію. Збільшення кількості кластерів призводить до зменшення розриву, але не забезпечує виконання критерію. Автором прийнято рішення не робити більше п'яти кластерів для даної вибірки країн, а тому показник s/g сектору (VA(AFF)/temp) не виконує умову значущості і не має достатнього впливу на результати кластеризації. Інші складові доданої вартості мають рівень значущості значно менший за 0,05 і виконують умови критерію. Отже, на основі підтвердження адекватності розподілу та визначення оптимальної кількості кластерів, відобразимо проведений розподіл обраних країн (табл. 2).

Таблиця 2

Кластерний розподіл країн за секторами генерації доданої вартості

| Кластер 1 (Високорозвинені економіки) | Кластер 2 (Західна Європа) | Кластер 3 (Центральна Європа) | Кластер 4 | Кластер 5 (Східна Європа) |
|--|-------------------------------|----------------------------------|------------|------------------------------|
| Австрія | Бельгія | Чехія | Люксембург | Угорщина |
| Фінляндія | Данія | Естонія | | Польща |
| Франція | Ірландія | Греція | | Болгарія |
| Німеччина | Ісландія | Латвія | | Румунія |
| Італія | Норвегія | Литва | | УКРАЇНА |
| Нідерланди | Швейцарія | Португалія | | |
| Іспанія | | Словаччина | | |
| Швеція | | Словенія | | |
| Велика Британія | | Хорватія | | |
| Мальта | | Кіпр | | |

Джерело: складено автором за (OECD Data Explorer, n.d.; World Bank Group, n.d.a; World Bank Group, n.d.b).

Розподіл країн з таблиці 2 підтверджує повторення кореляції між провідними секторами формування доданої вартості та рівнем соціально-економічного розвитку країн. У порівнянні з Загальною кластеризацією, можемо спостерігати розширення кластеру 2 за рахунок переміщення країн з кластеру 1, а також оптимізація складу кластерів 3 і 5. Розуміння які сектори економіки, з точки зору генерації доданої вартості, переважають у країнах кожного кластеру відображено на графіку k-середніх (рис. 5).

Показовими є результати за крайніми критеріями, які показують протилежні ситуації. На підтвердження невиконання критерію значущості бачимо, що кластери за показником частки s/g сектору не розподілені, а тому даний показник не приймає участі у подальшому аналізі. Показник частки сектору послуг відображає найбільшу варіацію значень між кластерами та країнами і дозволяє прослідкувати чітку ієрархію. Варто також відзначити значну відстань Люксембургу (кластер 4) від інших країн у фінансовому секторі, а також його незначне переважання над усередненими значеннями всіх кластерів за більшістю показників. Також варто відзначити близькість кластерів і країн у секторах будівництва та транспортування. Очевидним є переважання кластеру 2 над високорозвиненими країнами, що зумовлено високими економічними показниками перших при меншій кількості населення. За тією ж причиною, кластер 5 (Східна Європа) має негативний результат, оскільки, як і у Загальному аналізі, існує нереалізований потенціал економічно активного населення.

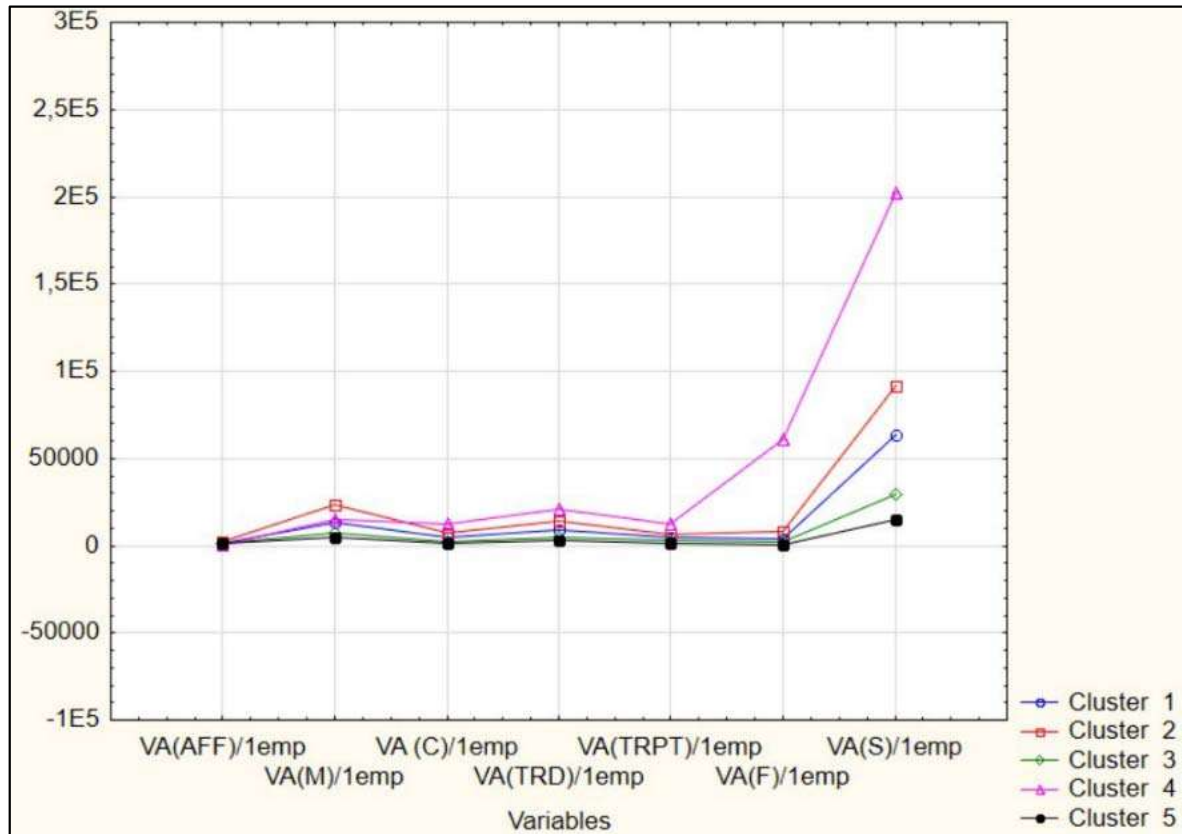


Рисунок 5. Графік середніх по кластерам за секторами формування доданої вартості
 Джерело: побудовано автором за допомогою ПЗ «Statistica» на основі даних (OECD Data Explorer, n.d.; World Bank Group, n.d.a; World Bank Group, n.d.b).

Підсумовуючи наявний розподіл стверджуємо, що диверсифікована генерація доданої вартості в Європі відбувається у секторах виробництва, торгівлі та послуг.

Завершенням кластерного аналізу Складових є оцінка розподілу країн всередині кожного кластеру (рис. 6).

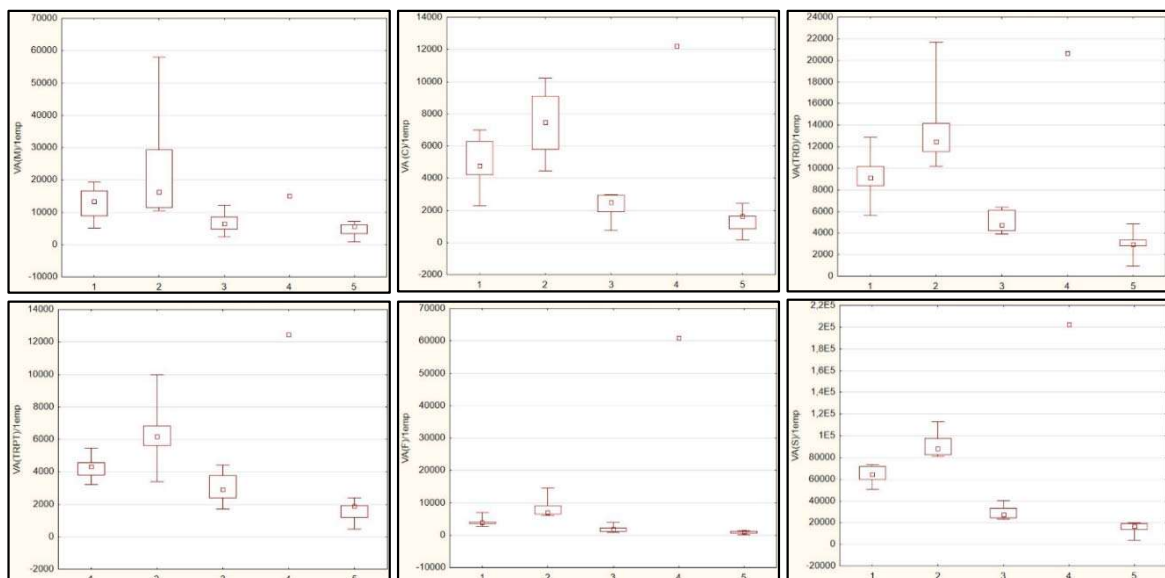


Рисунок 6. Графіки варіації країн за секторами формування доданої вартості
 Джерело: побудовано автором за допомогою ПЗ «Statistica» на основі даних (OECD Data Explorer, n.d.; World Bank Group, n.d.a; World Bank Group, n.d.b).

На рис.6 підтверджується висновок про значне переважання країн кластеру 2 у загальній вибірці. Якщо не враховувати показники кластеру 4 з однією країною, кластер 2 демонструє найбільшу варіацію значень. У свою чергу, країни кластеру 1, на відміну від попереднього аналізу, більше не мають симетричного розподілу навколо середніх значень. Також, можна спостерігати за низькими показниками кластерів 3 і 5, особливо в секторах фінансів і послуг.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Результати обох проведених кластерних аналізів надають важливі відомості про економічну ситуацію та господарську активність країн Європи. Так, у Загальному аналізі видно, що структура кластерів відображає як економічну, так і географічну близькість країн, а нерівномірний розподіл свідчить про різноманітність економічного розвитку в розрізі всього регіону. Також відзначено, що кластерний розподіл корелює з рівнем соціально-економічного розвитку країн, і показники, такі як частка доданої вартості в експорті та обсяг згенерованої доданої вартості на одиницю зайнятої робочої сили, є ключовими для характеристики отриманих кластерів.

Аналіз Складових дозволяє більш глибоко розібратись у специфіці господарської діяльності країн за секторами економіки. Відзначається роль окремих країн у цілих галузях, наприклад, Люксембургу у фінансовому секторі, і також підтверджує кореляцію між структурою кластерів і географічною та соціально-економічною близькістю країн. Показники генерації доданої вартості в деяких секторах, як, наприклад, у сільському господарстві, виявились незначущими для кластеризації країн Європи.

Проведені кластерні аналізи підтверджують наявні тенденції щодо економічних та географічних особливостей господарської діяльності в Європі. Було підтверджено, що рівень економічного розвитку країн впливає на їхню спеціалізацію в різних секторах економіки. Висновки до проведених аналізів підкреслюють важливість економічної диверсифікації, підвищення конкурентоспроможності та розвитку стратегій розширення конкурентних переваг країн. Обидва аналізи доповнюють один одного, надаючи широкий огляд економічних особливостей та тенденцій у Європі, що може бути використано для розробки стратегій економічного розвитку, пошуку напрямів міжнародної співпраці та диверсифікації міжнародного торгівлі.

Отримані висновки відкривають шлях для проведення подальших досліджень за даною проблематикою. Перш за все, варто розширити географію дослідження, оскільки порівняння з іншими регіонами дозволить отримати більш глибоке розуміння унікальних тенденцій і переваг європейської економіки. Також, важливо дослідити динаміку змін у структурі кластерів, що може допомогти виявити тенденції розвитку економіки з часом. Правильним буде також врахування геополітичних факторів, оскільки тенденції останніх років показують, що європейський регіон поступово втрачає ознаки стабільності політичної системи.

Бібліографічний список

- Булатова, О. В., 2018. Сучасні тенденції розвитку міжнародних виробничих мереж. *Економічний простір*, 134, с. 5-15 [онлайн] Доступно: <<http://www.prostir.pdaba.dp.ua/index.php/journal/article/view/240>> [Дата звернення 07 квітня 2024].
- Шевченко, М., 2021. *Інновації як фактор створення доданої вартості : кваліфікаційна робота*. Київ, 86 с. [онлайн] Доступно за: <<https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a1f88788-9c34-4862-b15f-955dc5820155/content>> [Дата звернення 11 травня 2024].
- Мацкул, В. М., 2016. *Математичні методи та моделі в економічних дослідженнях: монографія*. В: В. М. Мацкул (ред.). Одеса : ОНЕУ.

- Bednarski, L., Roscoe, S., Blome, C. and Schleper, M. C., 2023. *Geopolitical disruptions in global supply chains: a state-of-the-art literature review*. *Production Planning & Control*, 1-27. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2286283> [Accessed 07 April 2024].
- Cheng, Y., Farooq, S. and Johansen, J., 2015. *International manufacturing network: Past, present, and future*. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(3), 392–429 [online] Available at: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-03-2013-0146/full/html> [Accessed 11 May 2024].
- Enterra Solutions, 2023. *Geopolitical Risks to Supply Chains: China, Russia, and Beyond* [online] Available at: <https://enterrasolutions.com/geopolitical-risks-to-supply-chains-china-russia-and-beyond/> [Accessed 07 April 2024].
- Harvard Business Review, 2022. *Are the Risks of Global Supply Chains Starting to Outweigh the Rewards?* [online] Available at: <https://hbr.org/2022/03/are-the-risks-of-global-supply-chains-starting-to-outweigh-the-rewards> [Accessed 07 April 2024].
- Maciejewski, M. and Wach, K., 2019. *What determines export structure in the EU countries? The use of gravity model in international trade based on the panel data for the years 1995-2015*. *Journal of International Studies*. 2019. Vol. 12, no. 1. P. 151–167. DOI: <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2019/12-1/10> [Accessed 11 May 2024].
- OECD Data Explorer, n.d. *Trade in Value Added (TiVA) 2023 edition: Principal Indicator* [online] Available at: <http://surl.li/tpdsb> [Accessed 11 May 2024].
- World Bank Group, n.d.a Data. *Labor force, total*. [online] Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN?end=2018&start=2018&view=map> [Accessed 11 May 2024].
- World Bank Group, n.d.b Data. *Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate)* [online] Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS?end=2018&start=2018&view=map> [Accessed 11 May 2024].

References

- Bednarski, L., Roscoe, S., Blome, C. and Schleper, M. C., 2023. *Geopolitical disruptions in global supply chains: a state-of-the-art literature review*. *Production Planning & Control*, 1-27. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2286283> [Accessed 07 April 2024].
- Bulatova, O. V., 2018. Suchasni tendentsii pozvytku mizhnarodnykh vyrobnychych merezh [Modern trends in the development of international production networks]. *Economichnyi prostir*, 134, pp. 5-15 [online] Available at: <http://www.prostir.pdaba.dp.ua/index.php/journal/article/view/240> [Accessed 07 April 2024]. (in Ukrainian)
- Cheng, Y., Farooq, S. and Johansen, J., 2015. *International manufacturing network: Past, present, and future*. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(3), 392–429 [online] Available at: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-03-2013-0146/full/html> [Accessed 11 May 2024].
- Enterra Solutions, 2023. *Geopolitical Risks to Supply Chains: China, Russia, and Beyond* [online] Available at: <https://enterrasolutions.com/geopolitical-risks-to-supply-chains-china-russia-and-beyond/> [Accessed 07 April 2024].
- Harvard Business Review, 2022. *Are the Risks of Global Supply Chains Starting to Outweigh the Rewards?* [online] Available at: <https://hbr.org/2022/03/are-the-risks-of-global-supply-chains-starting-to-outweigh-the-rewards> [Accessed 07 April 2024].

- Maciejewski, M. and Wach, K., 2019. *What determines export structure in the EU countries? The use of gravity model in international trade based on the panel data for the years 1995-2015*. Journal of International Studies. 2019. Vol. 12, no. 1. P. 151–167. DOI: <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2019/12-1/10> [Accessed 11 May 2024].
- Matskul, V. M., 2016. *Matematychni metody ta modeli v ekonomichnyh doslidzhennyah: monohrafiya [Mathematical methods and models in economic research: a monograph]*. O: V. M. Matskul (ed.). Odesa : NEUO. (in Ukrainian)
- OECD Data Explorer, n.d. *Trade in Value Added (TiVA) 2023 edition: Principal Indicator* [online] Available at: <http://surl.li/tpdsb> [Accessed 11 May 2024].
- Shevchenko, M., 2021. *Innovatsii yak factor stvorennya dodanoi vartosti : kvalifikatsiina robota [Innovations as a factor of value added : qualification work]*. Kyiv, 86 p. [online] Available at: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a1f88788-9c34-4862-b15f-955dc5820155/content> [Accessed 11 May 2024]. (in Ukrainian)
- World Bank Group, n.d.a Data. *Labor force, total*. [online] Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN?end=2018&start=2018&view=map> [Accessed 11 May 2024].
- World Bank Group, n.d.b Data. *Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate)* [online] Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS?end=2018&start=2018&view=map> [Accessed 11 May 2024].

Стаття надійшла 12.05.2024

Peresichnyi O.
Bezzubchenko O.

CLUSTER ANALYSIS OF EUROPEAN COUNTRIES IN THE VALUE ADDED SECTOR

The article is devoted to an in-depth analysis of the economic activity of European countries based on two types of cluster analysis: general clustering and component analysis. The aim of the research was to identify the main trends and differences in the structure of economic activity in the region, which allows for a better understanding of economic interaction and development potential of European countries.

The first type of analysis, general clustering, demonstrated a clear correlation between the economic and geographical proximity of countries within clusters. It was found that the level of economic and social development has a significant impact on the formation of clusters. In particular, countries with developed industries and financial sectors are grouped into one cluster, while the most developed countries in Europe form a separate cluster. The uneven distribution of countries into groups reflects the diversity of economic development. The key indicators that influence clustering are the share of value added in export and the amount of value added generated per unit of labor force employed. The analysis of the share of import of intermediate products showed that this indicator has the least impact on clustering, as the distances between clusters are the smallest according to this parameter.

The second type of analysis, component analysis, is aimed at identifying the specific economic activities of countries by economic sector. This approach allows for a more detailed assessment of the efficiency and competitiveness of various industries. The analysis showed that the indicator of value added in agriculture doesn't have a sufficient impact on the clustering results, so it was excluded from further analysis. The results of clustering reflect the correlation

between the leading sectors of value added and the level of socioeconomic development of countries. There is also an optimization of the composition of clusters, in particular, the expansion of cluster 2 by moving countries from cluster 1 and optimizing the composition of cluster 3. The results for the outliers are also revealing, showing a significant predominance of cluster 2 countries in the overall sample. Cluster 2 has the largest variation in values, while cluster 1 countries no longer have a symmetrical distribution around the mean, indicating internal economic diversity. Clusters 3 and 5 have low scores in the finance and services sectors, which confirms the existence of unrealized potential of the economically active population in these regions.

To summarize, both analyses show that the economic development of European countries largely depends on the level of involvement in the process of value creation. The results indicate the need for further research on the relationship between economic activity and socioeconomic indicators. It is recommended to focus on the development of economic development strategies that take into account the specifics of each country and its place in the cluster structure. Further research could also include an analysis of the impact of international trade and investment on economic activity and the development of individual sectors. This will help to identify priority areas of cooperation between countries and increase their competitiveness in the global market.

Keywords: *global value chains, clustering, international economic relations, exports, employment, international specialization*