

УДК 338.2:004.9

DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8141/2025-10-2>**Вороненко В. І.**

кандидат економічних наук, доцент,
старший викладач кафедри економіки, підприємництва
та бізнес-адміністрування,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0301-5924>

Viacheslav Voronenko
Sumy State University

Кубатко О. В.

доктор економічних наук, професор,
доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6396-5772>

Oleksandr Kubatko
Sumy State University

Любчак В. О.

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
завідувач кафедри кібербезпеки,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7335-6716>

Volodymyr Lubchak
Sumy State University

Барченко Н. Л.

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5439-8750>

Nataliia Barchenko
Sumy State University

ЦИФРОВИЙ РОЗВИТОК УКРАЇНИ ТА ЄС: ГЛОБАЛЬНИЙ ІНДЕКС ІННОВАЦІЙ¹

DIGITAL DEVELOPMENT OF UKRAINE AND THE EU: GLOBAL INNOVATION INDEX

Анотація. Стаття присвячена визначенню місця України серед європейських країн за рівнем інновацій у контексті цифрового розвитку, а також виявлення країн ЄС, досвід яких можна використати для покращення інноваційного розвитку економіки України. Актуальність теми обумовлена необхідністю прискорення цифрової трансформації для підвищення конкурентоспроможності та добробуту населення. Методика дослідження включає аналіз міжнародних рейтингів, кластерний аналіз та порівняння показників цифрового розвитку. Результати дослідження показали, що Україна має потенціал для покращення показників цифровізації, особливо у сфері людського капіталу, але потребує вдосконалення управління та впливу цифрових технологій. Практична цінність полягає у наданні рекомендацій щодо орієнтації на досвід країн ЄС для ефективної цифрової трансформації економіки України.

Ключові слова: цифрова трансформація, економічний розвиток, інформаційно-комунікаційні технології, конкурентоспроможність, кластерний аналіз.

Abstract. The article aims to determine Ukraine's position among European countries in innovation and digital development and identify the EU whose experience can be used to improve the innovative development of Ukraine's economy. The topic's relevance is driven by the need to accelerate digital transformation to enhance competitiveness and the population's well-being. The research methodology includes the analysis of international rankings, cluster analysis, and comparison of innovative development indicators. The study results show that Ukraine has the potential to improve its digitalization indicators,

¹ The paper is prepared within European commission project Jean Monnet Module "Disruptive technologies for sustainable development in conditions of Industries 4.0 and 5.0: the EU Experience", (101083435-DTSDI-ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH). Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

especially in human capital, but needs to improve governance and the impact of digital technologies. The practical value of the article lies in providing recommendations for orienting towards the experience of EU countries for effective digital transformation of Ukraine's economy. The findings indicate that Ukraine while having a stable position in its cluster, can benefit from the experiences of countries like Bulgaria and Romania, which share similar levels of innovation development. The analysis also highlights the importance of adopting best practices from countries with higher digital readiness, such as Lithuania, Latvia, and Slovenia, to enhance Ukraine's digital infrastructure and innovation capabilities. By focusing on these areas, Ukraine can achieve significant progress in its digital transformation journey, aligning with economic growth and societal advancement goals. The study emphasizes the need for Ukraine to address its governance challenges, particularly cybersecurity and regulatory frameworks, to create a more conducive environment for digital growth. By leveraging the insights and strategies of more digitally advanced EU countries, Ukraine can develop a robust digital economy that supports sustainable development and improves the quality of life for its citizens. The study's findings are particularly relevant in the context of Ukraine's aspirations for EU integration and its ongoing efforts to rebuild and modernize its economy in the post-war period.

Keywords: digital transformation, economic development, information and communication technologies, competitiveness, cluster analysis.

Постановка проблеми. Проблеми та успіхи цифрового розвитку країн світу найкращим чином характеризуються за допомогою відповідних індексів. Визначення їх значень дозволяє оцінити місце країни на світовому ринку інноваційних та цифрових технологій, що є основою для розуміння проблем та переваг країни у розвитку. Саме тому міжнародні рейтинги та індекси стають важливим джерелом інформації про потенціал і динаміку розвитку країн світу в ІКТ-сфері, виступають індикатором можливостей для нарощування конкурентних переваг економіки. Дане дослідження виконано спираючись на використання міжнародних рейтингів цифрового та інноваційного розвитку. У даний час існує декілька міжнародних рейтингів та індексів, які по-різному характеризують рівні цифрового та інноваційного розвитку країн.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для виконання дослідження проведено пошук публікацій, звітів, рейтингів з тематики за період з 2018 року, але з акцентами на 2021–2023 рр.

Цифрова трансформація є одним із ключових пріоритетів для ЄС. Ініціатива цифрового десятиліття встановлює цілі для ЄС, за якими відбуватиметься цифрова трансформація до 2030 року. Стан цифрової трансформації країн ЄС постійно відслідковується та аналізується. Так, у 2023 році підготовлено звіт «Цифровізація в Європі – інтерактивна публікація статистичного бюро Європейського Союзу» від EUROSTAT [1]. Ця публікація надає статистику щодо розвитку ІКТ та того, як люди та підприємства використовують цифрові технології. Дані та аналітика цього звіту можуть бути корисними для реалізації цифрового розвитку України. Ще один звіт “Digitalisation in Europe 2022–2023: Evidence from the EIB Investment Survey” від European Investment Bank [2] підготовлений за результатами опитування близько 12800 компаній щодо інвестицій та інвестиційного фінансування. До нього входять фірми з країн ЄС, а також вибірка фірм з США, яка служить еталоном. У звіті визначено «Індекс корпоративної цифровізації» (EIBIS). Цей індекс визначає ступінь впровадження цифрових технологій в ЄС та США з різних точок зору, а також містить оцінки фірмами цифрової інфраструктури та інвестицій. Це дозволяє групувати країни відповідно до того, як фірми оцінюють свою цифровізацію.

Світовий банк (World Bank) підготував «Звіт про цифровий прогрес і тенденції» [3], який відстежує глобальний прогрес цифровізації, підсумовує розвиток нових технологій та характеризує ринкові тенденції, а також висвітлює політичні зміни. Звіт включає матеріали про виробництво та впровадження цифрових технологій, їх

взаємодію. У звіті зосереджена увага на країнах із низьким та середнім рівнем доходу. Безпрецедентне зростання обсягу даних та аналітичних можливостей, у тому числі хмарних технологій та штучного інтелекту (ШІ), просуває цифровізацію у нову еру. Висвітлюється дві нові тенденції: поява концепції цифрової публічної інфраструктури (DPI) та досягнення у технологіях штучного інтелекту (та наслідки).

Серед сучасних показників, які характеризують рівень цифрового розвитку країн, є «Глобальний індекс інновацій» (Global Innovation Index – GII) від Міжнародної бізнес-школи “INSEAD”, Корнельського університету (Cornell University) та Всесвітньої організації інтелектуальної власності (World Intellectual Property Organization – WIPO) [4].

У статті Руденка [5] доведено, що найбільш поширеними методами оцінки розвитку цифрової економіки у світі є формування рейтингових індексів. В статтях Матюшенко та ін. [6; 7] доведено, що країни-лідери за індексами інноваційної та цифрової спроможності також посідають перші позиції в рейтингах конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index). Технологічна конкурентоспроможність України визначає порівняльні факторні переваги в охопленні вищої освіти, наявності наукових кадрів та якості наукових установ, але низька державна підтримка, відсутність стабільності та проблеми інституційного розвитку гальмують інноваційний потенціал України. В статті Барни та ін. [8] визначено стратегічні імперативи державної політики зближення інноваційно-технологічного зростання економіки України та ЄС.

В роботі для обробки числових масивів використані методи кластеризації, статистичної обробки. Методи кластеризації використовувались у попередніх дослідженнях для аналізу цифрового розвитку регіонів України [9], або для дослідження співвідношення інноваційного процесу та економічного зростання [10]. Статистична обробка даних та розрахунки у даному дослідженні здійснювалися за допомогою сучасних методик і комп’ютерних технологій із використанням програмного забезпечення для статистичного аналізу “SPSS Statistics” та “Microsoft Excel”.

Постановка завдання. Мета даної статті полягає у визначенні місця України серед європейських країн за рівнем інновацій в контексті цифрового розвитку; визначенні країн ЄС, досвід яких можна використати в українських умовах для покращення інноваційного розвитку економіки; виявити тенденції цифровізації економіки та запропонувати рекомендації щодо усунення наявних перешкод.

Виклад основного матеріалу. Інформаційна база дослідження представлена аналітичними звітами міжнародних організацій, статистичними даними, прогнозами експертів. Дані про цифровізацію містяться у багатьох джерелах з різною видимістю та доступністю. Виконано пошук оприлюднених авторитетними міжнародними організаціями звітів та статистичних баз, де присутні дані про Україну. Ці аналітичні матеріали дозволяють оцінити позиціонування України відносно інших європейських країн з огляду на стан економіки, розвиток бізнесу та цифрових технологій.

Дослідження здійснено із застосуванням загальнонаукових та спеціальних методів:

- системного аналізу, синтезу – для цільової обробки інформаційних баз, вибору необхідних статистичних та експертних даних з метою створення масивів вхідної інформації;
- пошукового, систематизації та теоретичного узагальнення – для пошуку, розгляду та систематизації інформаційних баз та результатів досліджень за тематикою.

Для порівняльного аналізу застосовується визначення евклідової відстані. Це одна з фундаментальних метрик у геометрії та аналізі даних, що використовується для вимірювання відстаней між точками у просторі. Евклідова відстань обчислюється за формулою:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2},$$

де x_i та y_i – значення i -ї ознаки для x -го та y -го об'єктів сукупності.

У "SPSS Statistics" доступні як ієрархічні, так і неієрархічні методи кластерного аналізу. Вони дозволяють групувати спостереження на основі їх схожості за певними характеристиками. Ієрархічні методи кластеризації включають в себе методи, такі як «агломеративний», де кожне спостереження спочатку розглядається як окремий кластер, а потім поступово об'єднується з іншими кластерами на основі їх схожості. Неієрархічні методи, які також називають «методами роздільної кластеризації» або «к-середніх» (K-means), що вимагають попереднього визначення кількості кластерів, яку потрібно сформувати. Спостереження розподіляються між кластерами таким чином, щоб вони були якомога більш схожими всередині кластера і якомога менш схожими між кластерами.

Дендрограма – це графічне зображення результатів ієрархічного кластерного аналізу. У "SPSS Statistics" вона показує спосіб, яким кожне спостереження або група спостережень згруповані разом на основі їх схожості.

Горизонтальна вісь дендрограми показує відстань між кластерами. Чим нижче розташовані два кластера на осі, тим більша їх схожість. На вертикальній осі дендрограми відображається кожне спостереження або група спостережень. Кожна лінія, що виходить з горизонтальної осі, представляє окреме спостереження. Лінії з'єднуються, коли кластери поступово об'єднуються. Точка з'єднання ліній вказує на момент об'єднання двох кластерів. Дендрограма дозволяє визначити оптимальну кількість кластерів. Наприклад, якщо дві гілки з'єднуються на певній відстані, це може вказувати на те, що дані можуть бути краще кластеризовані на два кластери. Дендрограма дозволяє візуалізувати результати кластеризації та допомагає визначити оптимальну кількість кластерів для дослідження.

На рис. 1 представлено результати ієрархічного кластерного аналізу за підготовленими авторами даними 2021 року.

Можна виділити п'ять кластерів для подальшого аналізу (табл. 1).

Аналіз показників з табл. 1 дає підстави для виділення наступних особливостей по країнам.

1. Норвегія, Данія, та Швеція. Ці скандинавські країни зміщуються вгору за більшістю показників. Вони мають високий рівень інституцій, людського капіталу, досліджень, інфраструктури, розвинутості ринку та бізнесу. Крім того, вони мають значний обсяг знань та технологічних винаходів.

2. Фінляндія та Нідерланди. Ще дві країни, які мають гарні показники у більшості аспектів. Вони відзначаються високим рівнем інституцій, людського капіталу, інфраструктури, розвинутості ринку та бізнесу, а також мають значний обсяг знань та технологічних винаходів.

3. Україна, Болгарія, та Румунія. Ці країни мають середні або нижчі рейтинги у більшості категорій. Їх показники інститутів, людського капіталу, досліджень, інфраструктури, розвинутості ринку, бізнесу, знань та технологічних винаходів, а також творчих результатів можуть бути покращені.

4. Греція, Іспанія, та Італія. Ці країни мають високий рівень інститутів, проте їхні показники людського капіталу та досліджень, інфраструктури, розвинутості ринку та бізнесу, знань та технологічних винаходів, а також творчих результатів є середніми або нижчими у порівнянні з іншими країнами.

Загалом, існує значна різниця у рівні розвитку між різними країнами ЄС, проте багато з них мають потенціал для подальшого зростання та покращення у всіх аспектах.

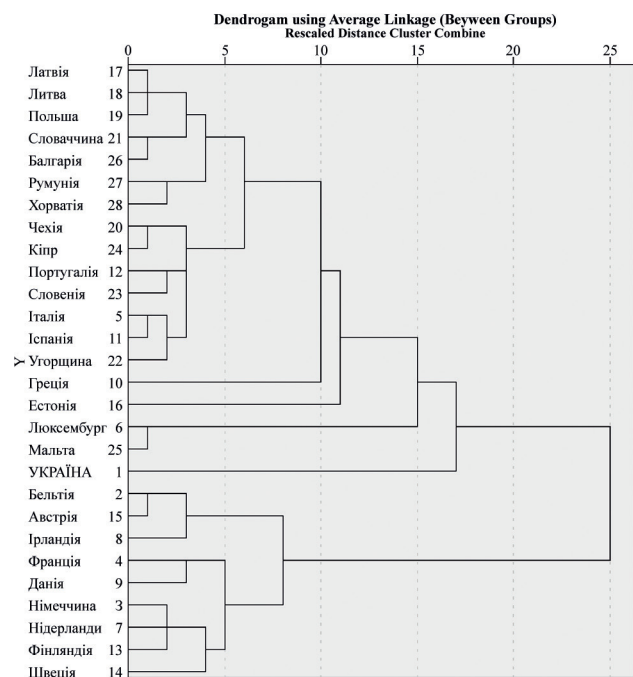


Рисунок 1 – Результати кластеризації
(горизонтальна вісь – відстань між кластерами,
вертикальна вісь – номер країни у вихідних даних)

Таблиця 1 – Розподіл країн за кластерами за методикою “ГП”

2021	Cluster	Distance	2022	Cluster	Distance	2023	Cluster	Distance
УКРАЇНА	1	0	УКРАЇНА	1	15,434	УКРАЇНА	1	20,139
Бельгія	2	13,505	Греція	1	10,655	Греція	1	11,411
Франція	2	16,037	Словаччина	1	6,967	Польща	1	7,281
Ірландія	2	10,946	Румунія	1	9,219	Словаччина	1	5,894
Австрія	2	13,091	Хорватія	1	9,576	Болгарія	1	9,955
Естонія	2	17,389	Італія	2	15,97	Румунія	1	9,382
Чехія	2	11,788	Іспанія	2	12,271	Хорватія	1	8,537
Словенія	2	14,566	Португалія	2	10,693	Франція	2	10,49
Кіпр	2	12,833	Латвія	2	13,777	Естонія	2	10,49
Німеччина	3	8,748	Литва	2	16,768	Німеччина	3	13,233
Нідерланди	3	8,723	Польща	2	10,037	Нідерланди	3	6,491
Данія	3	11,244	Чехія	2	12,777	Данія	3	10,507
Фінляндія	3	8,347	Угорщина	2	8,716	Фінляндія	3	11,768
Швеція	3	12,09	Словенія	2	13,259	Швеція	3	15,323
Люксембург	4	4,481	Болгарія	2	16,333	Бельгія	4	16,445
Мальта	4	4,481	Німеччина	3	11,406	Люксембург	4	14,695
Італія	5	12,771	Нідерланди	3	8,252	Ірландія	4	11
Греція	5	20,038	Данія	3	7,838	Австрія	4	12,059
Іспанія	5	13,4	Фінляндія	3	9,799	Мальта	4	18,918
Португалія	5	13,107	Швеція	3	14,211	Італія	5	12,15
Латвія	5	10,404	Бельгія	4	14,815	Іспанія	5	9,302
Литва	5	9,512	Люксембург	4	16,154	Португалія	5	11,786
Польща	5	4,168	Ірландія	4	11,067	Латвія	5	12,855
Словаччина	5	8,978	Австрія	4	14,869	Литва	5	15,796
Угорщина	5	9,426	Кіпр	4	13,999	Чехія	5	12,284
Болгарія	5	14,099	Мальта	4	18,531	Угорщина	5	9,438
Румунія	5	17,435	Франція	5	12,355	Словенія	5	13,085
Хорватія	5	10,107	Естонія	5	12,355	Кіпр	5	9,692

На основі табл. 1 країни були розділені на п'ять кластерів відповідно до їх відстаней від інших країн у просторі параметрів. Наведемо опис кожного кластера за результатами 2021 року.

1. Кластер 1 (Україна). У цьому кластері знаходиться лише Україна. Вона є найвіддаленішою серед країн за параметрами, що використовуються для кластеризації. Це може свідчити про унікальний стан або характеристики України у порівнянні з країнами ЄС, які були розглянуті.

2. Кластер 2 (Австрія, Бельгія, Естонія, Ірландія, Кіпр, Словенія, Франція, Чехія). Цей кластер складається з декількох країн, які мають високий рівень розвиненості у більшості розглянутих аспектів. Хоча вони можуть відрізнитися за певними параметрами, такими як рівень інфраструктури чи розвиненість бізнесу, вони все ж мають більш схожий профіль у порівнянні з іншими кластерами.

3. Кластер 3 (Данія, Нідерланди, Німеччина, Фінляндія, Швеція). Цей кластер включає країни, які мають дуже високий рівень розвиненості у багатьох аспектах, включаючи інституції, людський капітал, інфраструктуру, ринкову та бізнесову розвиненість, а також знання та технологічні винаходи. Ці країни є лідерами у багатьох сферах та мають один з найвищих рівнів відповідного розвитку у ЄС.

4. Кластер 4 (Люксембург, Мальта). Цей кластер складається з країн, які мають менші показники у порівнянні з іншими країнами, але все ж мають непоганий рівень розвитку інституцій, інфраструктури та інших аспектів.

5. Кластер 5 (Болгарія, Греція, Іспанія, Італія, Латвія, Литва, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина, Угорщина, Хорватія). Цей кластер включає країни, які мають менші показники у більшості аспектів порівняно з іншими країнами. Цим країнам можуть бути рекомендовані покращення у багатьох галузях для досягнення вищого їх рівня розвитку.

На основі даних за 2022 рік можна виділити наступні кластери.

1. Кластер 1 (Греція, Румунія, Словаччина, Україна, Хорватія). Цей кластер складається з країн, які мають загальний рівень розвитку нижче середнього порівняно з іншими країнами. Вони відрізняються меншими показниками у багатьох аспектах, включаючи інституції, людський капітал, інфраструктуру та інші.

2. Кластер 2 (Болгарія, Іспанія, Італія, Латвія, Литва, Польща, Португалія, Словенія, Угорщина, Чехія). У цьому кластері знаходяться країни, які мають середній рівень розвитку. Вони мають різні значення за різними аспектами, але загалом їх показники ближчі до середніх.

3. Кластер 3 (Данія, Нідерланди, Німеччина, Фінляндія, Швеція). Цей кластер представляють країни з високим рівнем розвитку. Вони мають найвищі показники у більшості аспектів, таких як інституції, людський капітал, ринкова розвиненість.

4. Кластер 4 (Австрія, Бельгія, Ірландія, Кіпр, Люксембург, Мальта). У цьому кластері розташовані країни з високими показниками у деяких аспектах, але менші, ніж у кластері 3. Вони можуть мати значний рівень роз-

витку у деяких галузях, але в інших можуть бути менш розвиненими.

5. Кластер 5 (Естонія, Франція). У цьому кластері дві країни з відносно високими показниками розвитку. Вони можуть відрізнятися за різними аспектами, але вони мають високий рівень розвитку у порівнянні з країнами з інших кластерів.

Тепер розглянемо зміни кластеризації країн впродовж трьох років (2021–2023 рр.).

Україна. Україна зберегла своє місце в кластері 1 протягом всього періоду, що свідчить про стабільність її показників. Однак відстань до інших країн у цьому кластері зросла, що може вказувати на погіршення показників порівняно з іншими країнами.

Бельгія, Франція, Ірландія, Австрія, Люксембург, Мальта. Ці країни спочатку були в кластері 2, але перейшли до кластера 4 у 2023 році. Це може вказувати на те, що їхні показники зменшилися, або їх конкурентні позиції порівняно з іншими країнами в кластері змінилися.

Естонія, Іспанія, Португалія, Латвія, Литва, Словенія, Угорщина. Ці країни залишалися у тому ж кластері 5 протягом трьох років. Це свідчить про стабільність їх показників у порівнянні з іншими країнами.

Чехія, Болгарія, Румунія, Словаччина, Хорватія. Ці країни також залишалися у тому ж кластері 5 протягом усього періоду. Це може вказувати на стабільність їх показників.

Данія, Нідерланди, Німеччина, Фінляндія, Швеція. Ці країни залишалися в кластері 3, що свідчить про їх високий рівень конкурентоспроможності та стабільність відповідних показників. Однак деякі країни, наприклад Швеція, мають більшу відстань до інших країн у цьому кластері у 2023 році, що може вказувати на зменшення їх конкурентоспроможності порівняно з іншими країнами цього кластеру.

За результатами кластеризації 2023 року розглянемо порівняння сусідніх кластерів – першого та п'ятого.

На діаграмі (рис. 2) приведені показники для цих кластерів.

Виходячи з рис. 2 бачимо, що Україна має найгірші показники у своєму кластері у категоріях “Market sophistication”, “Institutions” та “Infrastructure”. Також за цими показниками Україна має найгірші результати у порівнянні з усіма країнами ЄС.

На рис. 3–9 представлено діаграми значень окремих складових показників “ГП” за 2023 рік для всіх кластерів. Україна має відносно низький показник у компоненті “Institutions” порівняно з більшістю країн ЄС (рис. 3). Це свідчить про необхідність покращення інституційної бази для підтримки інновацій.

Показник України у компоненті “Human Capital and Research” також нижчий, ніж у багатьох країнах ЄС (рис. 4). Це вказує на потребу в інвестиціях у освіту та дослідження для підвищення інноваційного потенціалу.

Компонент “Infrastructure” показує, що Україна відстає від більшості країн ЄС (рис. 5). Покращення інфраструктури є критично важливим для підтримки цифрової трансформації та інновацій.

Показник України у компоненті “Market Sophistication” нижчий, ніж у багатьох країн ЄС (рис. 6). Покращення ринкових умов та доступу до фінансування може допомогти покращити цей компонент.

Показник України у компоненті “Business Sophistication” також нижчий порівняно з країнами ЄС (рис. 7). Сприяння бізнес-інноваціям та співпраці може покращити результати у цій сфері.

Україна має відносно низький показник у компоненті “Knowledge and Technology Outputs” (рис. 8). Збільшення інвестицій у НДДКР та сприяння передачі технологій можуть допомогти покращити цей компонент.

Показник України у компоненті “Creative Outputs” також нижчий, ніж у більшості країн ЄС (рис. 9). Це вказує на необхідність підтримки креативних індустрій та інноваційної діяльності.

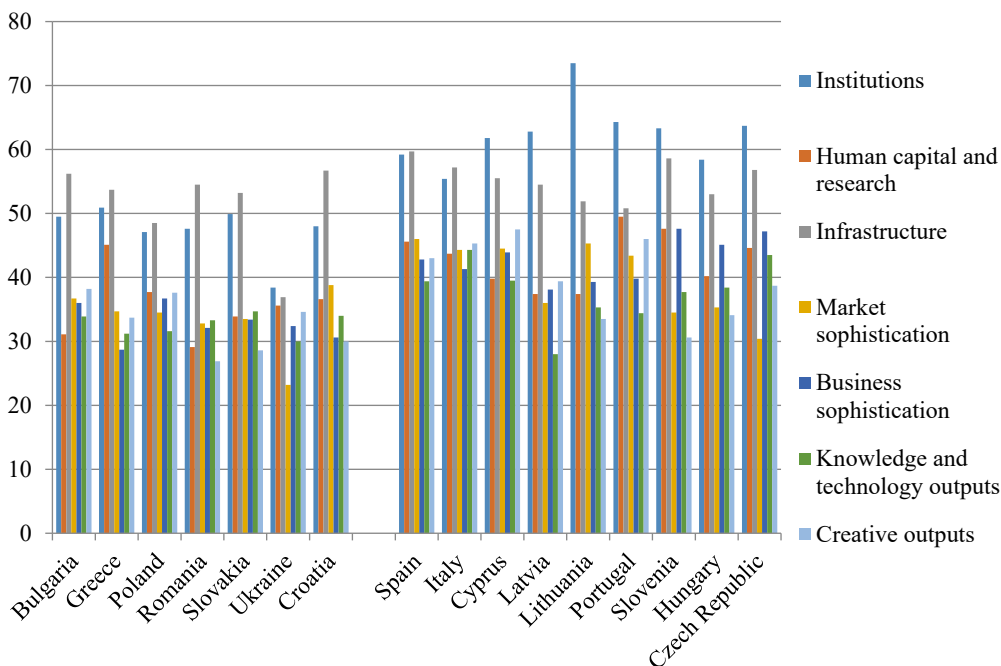


Рисунок 2 – Порівняння складових показників “ГП” для кожного кластеру

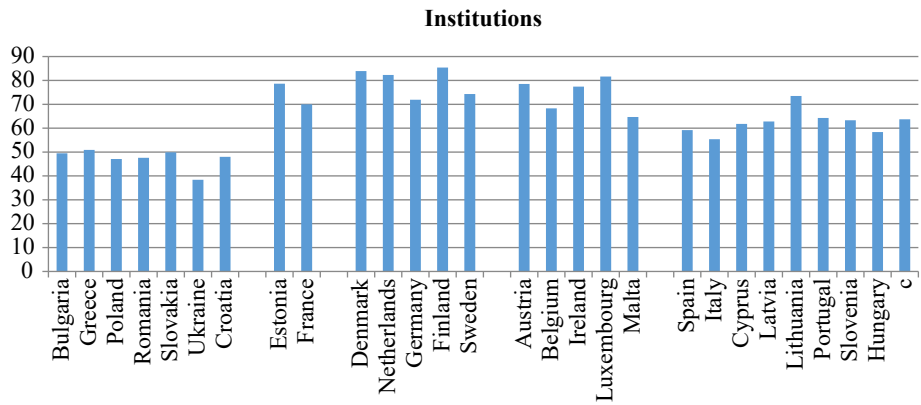


Рисунок 3 – Значення складових “Institutions” з показників “ГПІ”

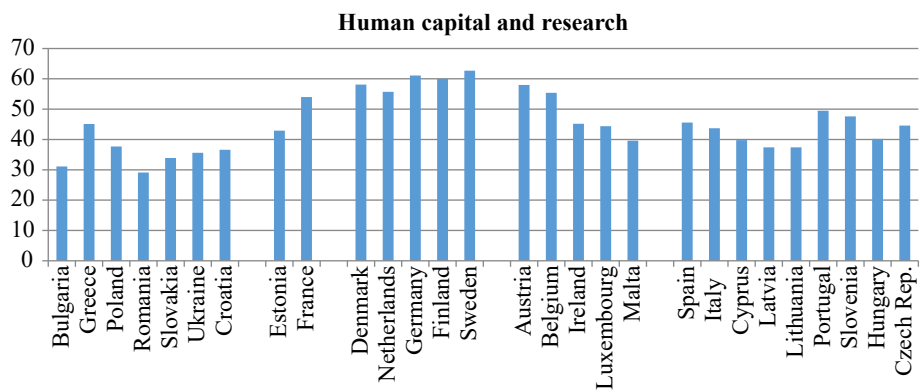


Рисунок 4 – Значення складових “Human capital and research” з показників “ГПІ”

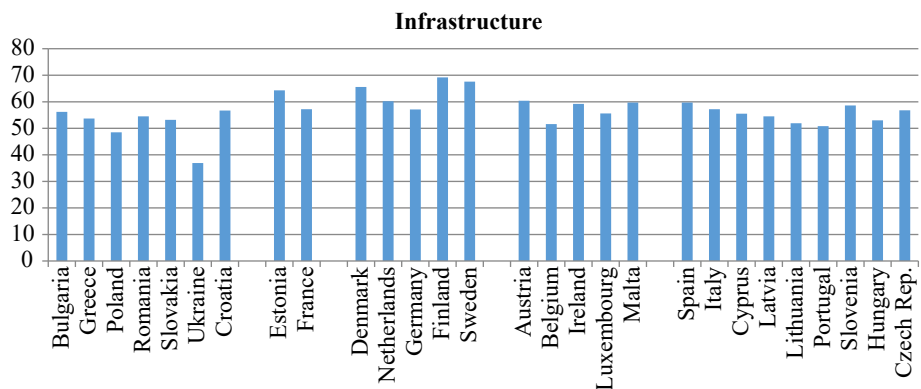


Рисунок 5 – Значення складових “Infrastructure” з показників “ГПІ”

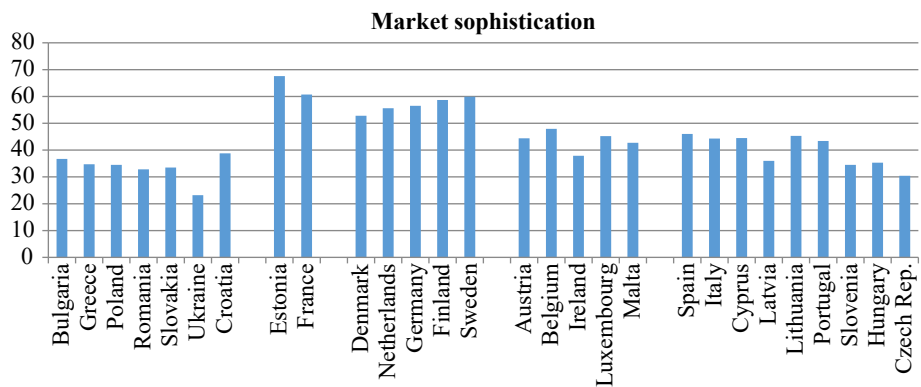


Рисунок 6 – Значення складових “Market sophistication” з показників “ГПІ”

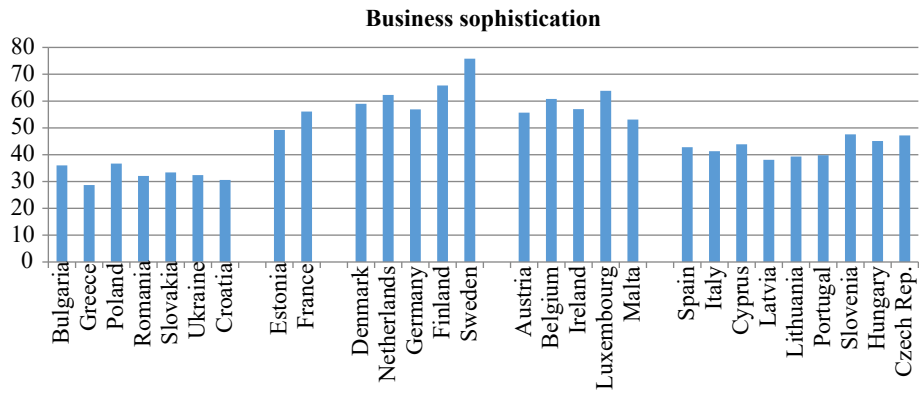


Рисунок 7 – Значення складових “Business sophistication” з показників “ГП”

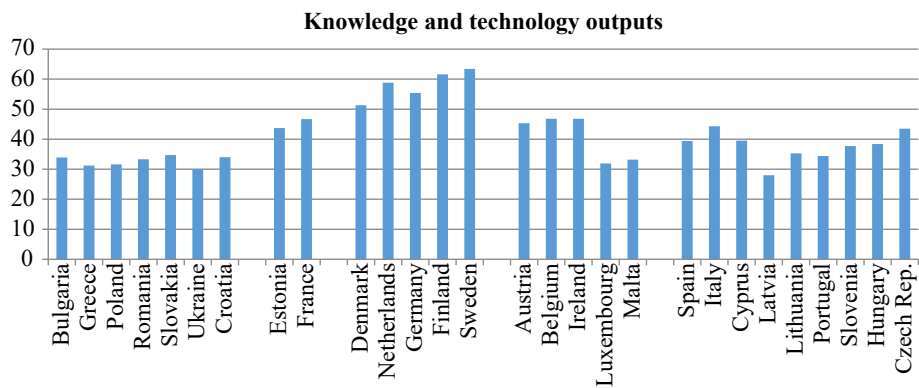


Рисунок 8 – Значення складових “Knowledge and technology outputs” з показників “ГП”

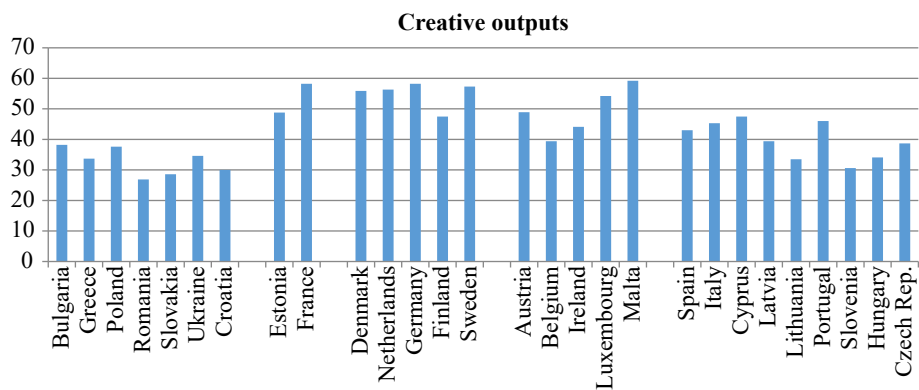


Рисунок 9 – Значення складових “Creative outputs” з показників “ГП”

Україні необхідно зосередитися на покращенні інституційної бази, інвестуванні в людський капітал та дослідження, покращенні інфраструктури, створенні кращих ринкових умов, сприянні бізнес-інноваціям та збільшенні інвестицій у НДДКР для досягнення рівня інноваційності країн ЄС. Якщо розглядати результати рейтингу “ГП” серед країн світу, то у 2023 році Україна, незважаючи на війну, посідає 55-те місце.

Висновки. Результати дослідження свідчать про те, що Україна має значний потенціал для покращення цифровізації та інновацій, особливо у сфері людського капіталу та інфраструктури. Для досягнення цього необхідно вдосконалити управління та впровадження цифрових технологій, орієнтуючись на досвід країн ЄС.

Для ефективного використання потенціалу України щодо інноваційного розвитку з метою досягнення

політичної стабільності та стійкого економічного зростання рекомендується проводити політику заохочення інновацій та розвитку освіти і науки; розширити інтеграцію країни у глобальні економічні ланцюги та інноваційні мережі; на державному рівні реалізувати пошук та залучення талантів, політику утримання кваліфікованої робочої сили в країні; збалансувати технологічну інтеграцію та інвестиції в людський капітал.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на детальний аналіз конкретних аспектів цифрової трансформації, таких як розвиток кібербезпеки, удосконалення регуляторних рамок та інтеграція новітніх технологій у різні сектори економіки. Це дозволить створити більш сприятливе середовище для інновацій та підвищити конкурентоспроможність України на глобальному ринку.

Бібліографічний список:

1. Eurostat. Digitalisation in Europe – 2023 edition. 2023. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/digitalisation-2023> (accessed January 03, 2025)
2. European Investment Bank. Digitalisation in Europe 2022–2023. Evidence from the EIB Investment Survey. 2023. Available at: https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230112_digitalisation_in_europe_2022_2023_en.pdf (accessed January 03, 2025)
3. World Bank. Digital Progress and Trends Report 2023. 2024. Available at: <https://www.worldbank.org/en/publication/digital-progress-and-trends-report> (accessed January 03, 2025)
4. World Intellectual Property Organization (WIPO). Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. Geneva: WIPO. 2023. DOI: <https://doi.org/10.34667/tind.48220>
5. Руденко М. В. Аналіз позицій України в глобальних індексах цифрової економіки. *Економіка та держава*. 2021. № 2. С. 11–18. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.2.11>
6. Matyushenko I., Trofimchenko K., Ryznikov V., Prokopenko O., Hlibko S., Krykhtina Y. Innovation and investment mechanism for ensuring the technological competitiveness of Ukraine in the digital economy. *Journal of Global Business & Technology*. 2022. № 18(2).
7. Matyushenko I., Hlibko S., Petrova M., Khanova O., Loktionova M., Trofimchenko K. Assessment of technological competitiveness of Ukraine in terms of association with the EU. *Economic Studies (Ikonomicheski Izsledvania)*. 2021. № 30(7). P. 148–176.
8. Barna M., Moroz S. Innovative and Digital Development of the Economies of Ukraine and the European Union: Differentiations and Concept of the State Policy of Convergence. *TEM Journal*. 2021. № 10(2). P. 692–698.
9. Любчак В. О., Барченко Н. Л., Великодний Д. В. Вибір метода кластеризації з метою аналізу показників цифрових трансформацій регіонів України. *Інформаційні технології та суспільство*. 2023. № 2(8). С. 6–17. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2023.2.1>
10. Горященко Ю. Г. Застосування кластерного аналізу для оцінки інноваційного розвитку соціально-економічних систем. *Підприємство і торгівля*. 2021. № 30. С. 25–32. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1256-2021-30-04>

References:

1. Eurostat (2023). Digitalisation in Europe – 2023 edition. Available at: <https://www.ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/digitalisation-2023> (accessed January 03, 2025)
2. European Investment Bank (2023). Digitalisation in Europe 2022–2023. Evidence from the EIB Investment Survey. Available at: https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230112_digitalisation_in_europe_2022_2023_en.pdf (accessed January 03, 2025)
3. World Bank (2024). Digital Progress and Trends Report 2023. Available at: <https://www.worldbank.org/en/publication/digital-progress-and-trends-report> (accessed January 03, 2025)
4. World Intellectual Property Organization (WIPO). (2023). Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. Geneva: WIPO. DOI: <https://doi.org/10.34667/tind.48220>
5. Rudenko, M. V. (2021). Analiz pozytsii Ukrainy v hlobalnykh indeksakh tsyvrovoi ekonomiky [Analysis of Ukraine's positions in global digital economy indices]. *Ekonomika ta derzhava – Economy and State*, (2), 11–18. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.2.11>
6. Matyushenko, I., Trofimchenko, K., Ryznikov, V., Prokopenko, O., Hlibko, S., & Krykhtina, Y. (2022). Innovation and investment mechanism for ensuring the technological competitiveness of Ukraine in the digital economy. *Journal of Global Business & Technology*, 18(2).
7. Matyushenko, I., Hlibko, S., Petrova, M., Khanova, O., Loktionova, M., & Trofimchenko, K. (2021). Assessment of technological competitiveness of Ukraine in terms of association with the EU. *Economic Studies (Ikonomicheski Izsledvania)*, 30(7), 148–176.
8. Barna, M., & Moroz, S. (2021). Innovative and Digital Development of the Economies of Ukraine and the European Union: Differentiations and Concept of the State Policy of Convergence. *TEM Journal*, 10(2), 692–698.
9. Liubchak, V. O., Barchenko, N. L., & Velykodnyi, D. V. (2023). Vybir metoda klasteryzatsii z metoiu analizu pokaznykiv tsyvrovykh transformatsii rehioniv Ukrainy [Choosing a clustering method for analyzing indicators of digital transformations of Ukraine's regions]. *Informatsiini tekhnolohii ta suspilstvo – Information Technology and Society*, 2(8), 6–17. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2023.2.1>
10. Horiashchenko, Yu. H. (2021). Zastosuvannia klasterneho analizu dlia otsinky innovatsiinoho rozvytku sotsialno-ekonomichnykh system [Application of cluster analysis for assessing the innovative development of socio-economic systems]. *Pidpriemnytstvo i torhivlia – Entrepreneurship and Trade*, (30), 25–32. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1256-2021-30-04>

Стаття надійшла до редакції 29.01.2025



Co-funded by
the European Union

The paper is prepared within European commission project Jean Monnet Module «Disruptive technologies for sustainable development in conditions of Industries 4.0 and 5.0: the EU Experience», (101083435-DTSDI-ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH). Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.