

УДК 331.5

DOI: <https://doi.org/10.17721/3041-2323.2024.105-120>

Наталія ДЗЮБАНОВСЬКА, д-р екон. наук, проф.

ORCID ID: 0000-0002-8441-5216

e-mail: n.dziubanovska@wunu.edu.ua

Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, Україна

Вадим МАСЛІЙ, канд. екон. наук, доц.

ORCID ID: 0000-0002-9672-9669

e-mail: v.maslii@wunu.edu.ua

Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, Україна

## ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЗАЙНЯТОСТІ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

*Досліджено вплив цифровізації на рівень зайнятості населення країн Європейського Союзу з акцентом на кластерний аналіз, що дозволяє виокремити групи країн із подібними характеристиками. Завдяки використанню багатофакторного регресійного аналізу виявлено, що цифрові технології, такі як електронна комерція, широкопasmовий доступ до інтернету та фінансові операції, мають значний вплив на зайнятість. Результати показують, що країни з активним упровадженням електронних послуг можуть забезпечувати позитивний вплив на ринок праці, тоді як менш розвинуті країни стикаються з викликами через недостатню цифрову інфраструктуру. Адаптація політик, спрямованих на підвищення рівня цифровізації, є важливим кроком для розвитку зайнятості в кожному кластері.*

**Ключові слова:** *індекс DESI, цифровізація, зайнятість, регресійний аналіз, кластерний аналіз, цифрові технології, Європейський Союз.*

### Вступ

Початок ХХІ ст. охарактеризувався появою нового явища в глобальному масштабі – цифровізацією економіки, цьому сприяло швидке розповсюдження інтернету. Всесвітня асамблея стандартизації електров'язку, наводить таку статистику: 2021 р. 63% населення нашої планети були активними користувачами всесвітньої павутини (International Telecommunication Union, Statistics, 2021). За даними United Nations Conference on Trade and Development, глобальний інтернет-трафік в 2021 р. перевищив

© Дзюбановська Наталія, Маслій Вадим, 2024

цей показник за 2016 р. (United Nations Conference on Trade and Development, 2021). Цифрові інновації не лише впливають на рівень зайнятості, а й змінюють форми зайнятості та навички працівників. За оцінками Всесвітнього економічного форуму у 2025 р., через зміну в розподілі праці між людьми та машинами, може бути витіснено 85 млн робочих місць, водночас можуть виникнути 97 млн нових, більше пристосованих до нового розподілу, робочих місць (World Economic Forum, 2020). Країни з розвинутими економіками, швидкими темпами впроваджують цифрові технології, які змінюють, насамперед, ситуацію на ринку праці. Країни Європейського співтовариства мають власну стратегію цифровізації, яка має на меті сприяти як економічному зростанню всіх членів цього економічного альянсу, так і збільшенню робочих місць, інвестицій, інновацій тощо. Аналітики, науковці, дослідники акцентують увагу на тому, що цифрові інновації, які імplementовані в економіку будь-якої держави, можуть нести загрози і виклики наявним ринкам праці та спричиняти вплив на зайнятість. У 2020 р. вчені Acemoglu D. і Restrepo P. зазначають, що значний прогрес у сфері штучного інтелекту, машинного навчання, комунікаційних технологій, його наслідки, а також їхній вплив на зайнятість, є відкритим і важливим питанням, яке необхідно комплексно досліджувати (Acemoglu, & Restrepo, 2020).

Метою нашого дослідження є оцінювання того, як процеси цифровізації впливають на загальні тенденції у сфері зайнятості країн – членів Європейської спільноти.

**Огляд літератури.** У дослідженнях W. P. Groen, K. Lenaerts, R. Bosc і F. Pagièr (2017) зазначено, що наслідки цифровізації економіки можуть бути дуже серйозними в контексті створення / скорочення робочих місць. Проте вони також стверджують, що не існує єдиного погляду щодо того, наскільки четверта промислова революція, яка передбачає широке впровадження цифрових інновацій та інформаційних комп'ютерних технологій, спричинить зміни у сфері зайнятості (Groen et al., 2017). У дослідженні, проведеному Організацією економічного співробітництва та розвитку, зазначено, що попередні промислові революції спричиняли збільшення робочих місць через певний проміжок часу, проте спочатку відбувалося їх скорочення. Нові технології сприя-

тимуть зростанню продуктивності, а отже скороченню потреби робочих місць, з іншого боку, це призведе до зниження цін і, як наслідок, до зростання попиту. Тому важко визначити, наскільки суттєво відрізнятимуться обидва ефекти в розрізі секторів економіки, регіонів і часі (OECD, 2015).

У своїй роботі 2014 р. А. Smith і J. Anderson також зазначають про невизначеність впливу цифрових трансформацій на зайнятість, спираючись на результати опитування Pew Research Center (Smith, & Anderson, 2014). Результати дослідження R. Pena-Casas, D. Ghailani та S. Coster (2018) демонструють, що процеси цифровізації впливають на рівень зайнятості та її якість, а наслідки залежать від галузей і професій (Pena-Casas, Ghailani, & Coster, 2018). S. Sandri, N. Alshyab і M. Shaban (2022) акцентують увагу на тому, що цифрова трансформація може бути джерелом конкурентної переваги і драйвером економічного зростання будь-якої країни та сприяти скороченню безробіття за умов ефективної державної політики в цій сфері (Sandri, Alshyab, & Shaban, 2022). W. Yunxia, H. Neng та M. Yechi проаналізували вплив розвитку цифрової економіки на масштаби зайнятості в Китаї та дійшли висновку, що цифровізація позитивно впливає на рівень зайнятості, збільшуючи частку високо- та середньокваліфікованої праці й одночасно зменшуючи частку низькокваліфікованої. Такий ефект вони пояснюють ефектами розширення масштабу та продуктивності (Yunxia, Neng, & Yechi, 2023). Результати дослідження, що провели Е. Prytkova та ін., засвідчили, що існує прямий зв'язок між упровадженням цифрових технологій і зайнятістю в європейських країнах протягом 2012–2019 рр., що сприяє виникненню трьох видів ефектів: заміщення, продуктивності, відновлення (Prytkova et al., 2024).

**Методологія.** Важливим інструментом для оцінювання рівня цифровізації економік країн – членів ЄС є Digital Economy and Society Index (DESI). Він розраховувався з 2014 р. та складався з таких компонентів: підключення, людський капітал, використання інтернету, інтеграція цифрових технологій, цифрові державні послуги. У 2021 р., враховуючи політичні ініціативи ЄС у контексті цифрової трансформації, а саме: створення Фонду відновлення та стійкості та прийняття політичної програми Цифро-

вий компас десятиліття, структура індексу була трансформована в чотиривимірну (табл. 1) (European Commission, n. d.). DESI надає комплексну картину цифрового розвитку країн – членів ЄС і слугує основою для розроблення політик, спрямованих на покращення цифрової інфраструктури та послуг.

*Таблиця 1*

**Структура DESI**

Компонента	Питома вага, %	
	2014 – 2020 рр.	2021 р. і донині
Підключення	25	25
Людський капітал	25	25
Використання інтернету	15	–
Інтеграція цифрових технологій	20	25
Цифрові державні послуги	15	25

З огляду на дані за період із 2017 до 2022 рр., наведені у Eurostat (Eurostat, n. d.), проаналізуємо динаміку приростів індексу DESI для глибшого розуміння темпів цифрової трансформації країн ЄС, що дасть змогу порівняти їхні досягнення у впровадженні цифрових технологій та оцінити ефективність національних стратегій у цій сфері. Такий аналіз допоможе виявити країни з найзначнішими змінами у показниках, що вказує на їхню динаміку у впровадженні цифрових технологій, та виявити сфери, де ще існує потреба у вдосконаленні (рис. 1).

Протягом досліджуваного періоду спостерігається загальне покращення цифрових показників у більшості країн Європи, що вказує на активне впровадження цифрових технологій. Проте у 2021 р. в багатьох країнах спостерігається зниження темпів зростання, що може бути наслідком економічних викликів, пов'язаних із пандемією COVID-19 та геополітичними змінами. Литва, Італія та Болгарія мають найвищі середні темпи зростання за 5 років, що свідчить про стійкий прогрес у розвитку цифрових технологій. Бельгія, Угорщина та Румунія демонструють нестабільні

результати, з періодичними спадами, що вказує на виклики в адаптації до цифрових змін.

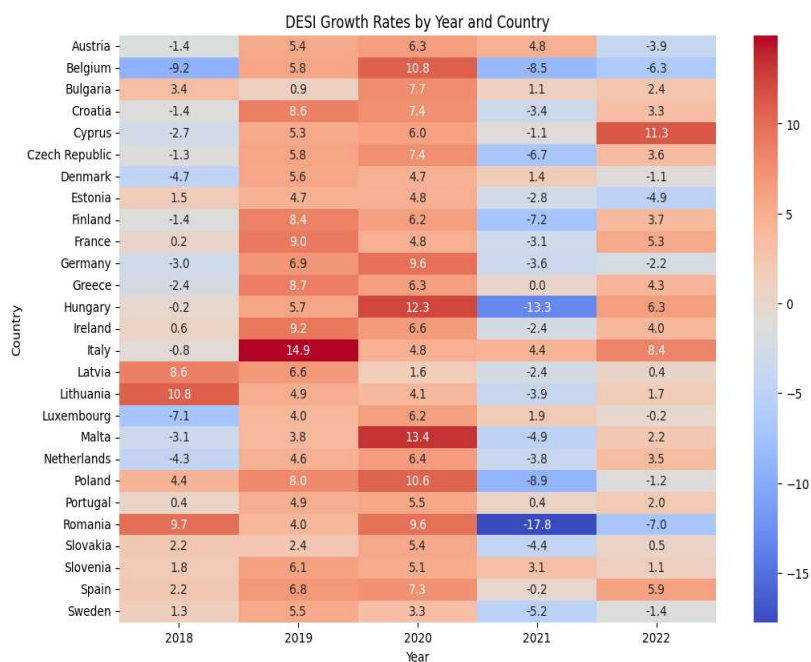
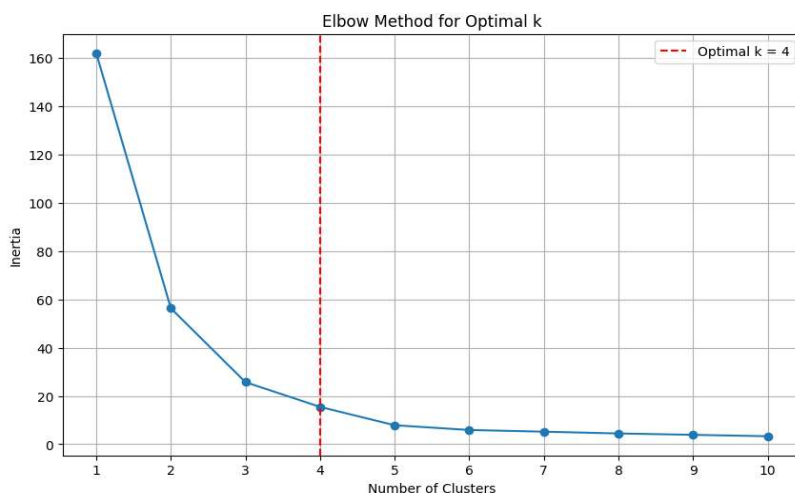


Рис. 1. Темпи зростання індексу DESI за роками та країнами

Аналіз приростів DESI за період 2017–2022 рр. вказує на те, що цифрова трансформація в Європі відбувається нерівномірно. Тому для глибшого розуміння процесів цифрової трансформації в країнах Європи та виявлення груп країн, які демонструють схожі тенденції в цифровій трансформації, здійснено кластерний аналіз країн за приростом DESI.

На першому етапі кластерного аналізу використано метод "лікоть" для визначення оптимальної кількості кластерів. Цей підхід ґрунтується на побудові графіка суми квадратів відстаней усередині кластерів (WCSS) для різних значень кількості кластерів. Мета полягає у виявленні точки зламів або "ліктя" на графіку (рис. 2), після якої подальше збільшення кількості клас-

терів незначно знижує WCSS. Ця точка вказує на оптимальну кількість кластерів.



**Рис. 2.** Метод "ліктя" для визначення кількості кластерів за зростанням індексу *DESI*

На наступному етапі проведено кластеризацію за допомогою методу *k-means*, який поділяє дані на кластери шляхом мінімізації внутрішньокластерної суми квадратів. В результаті всі держави – члени ЄС були згруповані в чотири кластери відповідно до рівня впровадження цифрових технологій (табл. 2).

**Таблиця 2**

**Країни – члени ЄС за кластерами**

Кластер	Країни – члени ЄС
0	Хорватія, Кіпр, Чеська Республіка, Франція, Угорщина, Італія, Латвія, Португалія, Словаччина, Словенія
1	Австрія, Бельгія, Естонія, Німеччина, Ірландія, Литва, Люксембург, Мальта, Іспанія
2	Данія, Фінляндія, Нідерланди, Швеція
3	Болгарія, Греція, Польща, Румунія

Кластерний аналіз за показниками приросту DESI виокремив чотири основні групи країн, які відрізняються за темпами цифрової трансформації. Перший кластер (Cluster 0) об'єднує країни, що демонструють помірне зростання у показниках DESI, з періодичними коливаннями. Деякі з них, наприклад, Хорватія та Угорщина, показують значні позитивні зміни, проте є й негативні значення у 2021 р., що свідчить про нестабільність у їхній цифровій трансформації. Країни з другого кластера (Cluster 1) мають високі темпи зростання DESI, проте також мають деякі коливання. Загалом, країни цього кластера показують міцні позиції у цифровізації, що може свідчити про залучення інвестицій у цифрові технології. Третій кластер (Cluster 2) характеризується високими темпами зростання DESI і стабільними показниками, що вказує на певну зрілість у процесах цифровізації. Країни цього кластера демонструють найкращі результати в цій сфері, що свідчить про ефективність національних стратегій. І до останнього кластера (Cluster 3) увійшли країни, які мають низькі темпи зростання DESI, що вказує на потребу в інтенсивніших зусиллях для покращення їхніх цифрових показників. Загалом можна припустити, що вони стикаються з викликами, пов'язаними з економічним розвитком і адаптацією до нових технологій.

Отже, результати кластерного аналізу свідчать про різні етапи розвитку цифрової трансформації в європейських країнах, що може допомогти у формуванні цільових стратегій для кожного з кластерів з урахуванням їхніх специфічних потреб і викликів.

### **Результати**

В сучасному світі цифровізація стає ключовим чинником, що визначає соціально-економічний розвиток країн. Розуміння впливу цифрових технологій на зайнятість стає надзвичайно важливим для формування ефективних політик на ринку праці. Основною метою цього дослідження є виявлення впливу різних аспектів цифровізації на загальний рівень зайнятості у країнах ЄС, згідно з даними Eurostat (Eurostat, n. d.). Вибір незалежних змінних для аналізу здійснювався з огляду на ключові аспекти, що визначають рівень цифрової трансформації країни, які включено до індексу DESI (табл. 3).

Таблиця 3

## Фактори цифрової економіки та їхні характеристики

Субіндекс DESI	Факторні змінні та їхня характеристика
Підключення	<i>Покриття широкосмуговим інтернетом за швидкістю (відсоток домогосподарств)</i> Швидкісний інтернет є необхідним для підтримки дистанційної роботи та можливостей цифрового працевлаштування.
	<i>Покриття широкосмуговим інтернетом за технологією (відсоток домогосподарств)</i> Доступ до різних технологій забезпечує можливість підключення до інтернету всіх демографічних груп, що сприяє можливостям працевлаштування.
	<i>Рівень доступу до інтернету (відсоток домогосподарств)</i> Доступ до інтернету вдома дозволяє шукачам роботи шукати можливості і підвищує їхню конкурентоспроможність на ринку праці.
Людський капітал	<i>Зайняті IT-спеціалісти (відсоток від загальної зайнятості)</i> Вищий відсоток IT-спеціалістів вказує на кваліфіковану робочу силу, здатну стимулювати зростання цифрової економіки й інновації.
Використання інтернет-сервісів	<i>Інтернет-покупки фізичних осіб</i> Звички онлайн-шопінгу відображають поведінку споживачів та їхню адаптивність до тенденцій цифрового працевлаштування.
	<i>Фізичні особи – використання інтернету (відсоток осіб, які користувалися інтернетом протягом останнього року)</i> Рівень використання інтернету показує, наскільки добре підготовлені особи до можливостей дистанційної роботи.
	<i>Сприяння електронній комерції для фізичних осіб</i> Заохочення онлайн-комерції свідчить про готовність брати участь у цифрових ринках праці, що розширює можливості працевлаштування.

Закінчення табл. 3

Субіндекс DESI	Факторні змінні та їхня характеристика
	<i>Фінансові операції через інтернет</i> Залучення до онлайн-фінансових послуг може збільшити можливості працевлаштування в секторі фінансових технологій.
Інтеграція цифрових технологій	<i>Електронна комерція</i> Наявність платформ електронної комерції розширює можливості працевлаштування, з'єднуючи покупців і продавців на цифровому ринку.
	<i>Продаж товарів або послуг</i> Можливість продавати онлайн демонструє підприємницький дух і потенціал для створення робочих місць у цифровій економіці.
	<i>Сприяння електронній комерції для бізнесу</i> Підтримка електронної комерції в бізнесі відображає потенціал для зростання робочих місць у цифрових секторах, залучаючи таланти й інвестиції.
Цифрові державні послуги	<i>Електронні урядові послуги для фізичних осіб через вебсайти</i> Користування послугами електронного уряду може привести до створення робочих місць у державному секторі та покращити громадську участь.
	<i>Електронне банківництво</i> Зростання електронного банківництва свідчить про комфортність із цифровими транзакціями, що може сприяти створенню робочих місць у фінансових технологіях і суміжних секторах.

Результативною ознакою обрано *загальну зайнятість* (відсоток від загальної чисельності населення у віці 20–64 років).

Для кожного із чотирьох кластерів побудовано регресійні моделі, що дозволяють детально вивчити взаємозв'язок між незалежними факторами цифровізації та залежною змінною – загальною зайнятістю. Це дослідження має на меті виявити не лише кореляції між цифровими показниками та рівнем зайнятості, а і зрозуміти, які саме фактори відіграють найзначнішу роль у цих процесах.

Результати регресійного аналізу для кластера 0 показують, що модель, яка оцінює вплив різних факторів на загальний рівень зайнятості, є досить ефективною. Значення  $R^2$  на рівні 0,82 свідчить про те, що 82 % варіації в загальному працевлаштуванні пояснюється незалежними змінними, що свідчить про високу якість моделі. Коригований  $R^2$  на рівні 0,772 підтверджує це, враховуючи кількість предикторів у моделі.

Коефіцієнт константи становить 58,1581, що вказує на очікуване значення загального рівня зайнятості за умови, що всі незалежні змінні дорівнюють нулю. Цей коефіцієнт є статистично значущим ( $p = 0,000$ ).

Серед ключових незалежних змінних, які мають статистично значущий вплив на зайнятість населення, варто відмітити стимулювання електронної комерції для фізичних осіб, яке має додатний коефіцієнт 0,4598 ( $p = 0,021$ ). Це означає, що підвищення ініціатив, спрямованих на популяризацію електронної комерції, позитивно впливає на зайнятість. Електронні урядові послуги для фізичних осіб через вебсайти також виявилися важливими, з додатним коефіцієнтом 0,2104 і  $p = 0,000$ . Це свідчить про те, що доступність цифрових урядових послуг може покращити ситуацію на ринку праці, завдяки спрощенню процесів, пов'язаних із працевлаштуванням. Натомість, інтернет-покупки фізичних осіб мають від'ємний коефіцієнт  $-0,1929$  із  $p = 0,030$ . Це може свідчити про те, що збільшення обсягів онлайн-шопінгу пов'язане зі зменшенням зайнятості у традиційному секторі, що може вказувати на витіснення робочих місць у роздрібній торгівлі. Дослідження також показує, що швидкість широкосмугового з'єднання має позитивний вплив на загальне працевлаштування (коефіцієнт 0,1126,  $p = 0,001$ ), що підтверджує важливість розвитку інфраструктури для забезпечення доступу до інтернету, оскільки це може сприяти створенню нових можливостей для роботи.

Загалом, результати вказують на те, що країни в цьому кластері мають потенціал для подальшого розвитку, враховуючи позитивний вплив цифрових технологій на зайнятість, але також підкреслюють необхідність стратегічного підходу до впровадження цифровізації з огляду на специфіку кожної країни. Це може слугувати основою для розроблення політик, спрямованих на

підвищення рівня зайнятості в умовах стрімкого розвитку цифрової економіки.

Результати регресійного аналізу для кластера 1 вказують на помірну кореляцію між цифровими технологіями та рівнем зайнятості. Значення  $R^2$  становить 0,716, що означає, що близько 71,6 % варіації у загальному рівні зайнятості можна пояснити обраними змінними.

Зауважимо, що константа (107,2753) вказує на базовий рівень зайнятості в цих країнах за відсутності впливу інших факторів. Значна додатна кореляція між "продажем товарів і послуг" (коефіцієнт 0,2594,  $p = 0,004$ ) і результативною ознакою свідчить про те, що зростання продажів сприяє створенню нових робочих місць. Також спостерігається позитивний вплив фінансових операцій через інтернет (коефіцієнт 0,1961,  $p = 0,001$ ), що підкреслює важливість цифрових фінансових послуг у цій групі країн.

Крім того, позитивний зв'язок з інтернет-покупками (коефіцієнт 0,1909,  $p = 0,048$ ) свідчить про зростаюче значення електронної комерції для економіки країн кластера 1. Проте негативний вплив "покриття широкосмуговим інтернетом за технологією" (коефіцієнт 0,2576,  $p = 0,023$ ) може вказувати на те, що недостатній розвиток широкосмугового інтернету є стримуючим фактором для зростання зайнятості.

Країни кластера 1 демонструють різноманітність у використанні цифрових технологій, що підкреслює важливість врахування специфічних контекстів для кожної країни. Це вказує на необхідність розроблення політик, спрямованих на розвиток електронної комерції та фінансових технологій, як важливих чинників, що можуть сприяти створенню нових робочих місць у цих країнах.

Результати регресійного аналізу для кластера 2, що включає країни з високими показниками зайнятості, демонструють дуже високу кореляцію між цифровими технологіями та рівнем зайнятості. Значення  $R^2$  становить 0,975, що свідчить про те, що 97,5 % варіації у загальному рівні зайнятості можна пояснити використанням цифрових технологій.

Константа (22,3702) вказує на базовий рівень зайнятості в зазначених країнах за відсутності інших факторів. Важливою є

додатна кореляція із "сприяння електронній комерції для фізичних осіб" (коефіцієнт 0,6404,  $p = 0,003$ ), що свідчить про позитивний вплив таких активностей на створення робочих місць. Це може вказувати на те, що просування електронної комерції стимулює споживчий попит і веде до зростання зайнятості.

Також варто зазначити, що "покриття широкопasmовим інтернетом за швидкістю" (коефіцієнт 0,1335,  $p = 0,001$ ) має значний позитивний вплив, що підкреслює важливість високоякісного інтернет-з'єднання для підтримки зайнятості в цих країнах. Крім того, показник "використання інтернету фізичними особами" також має високий додатний коефіцієнт (2,2338,  $p = 0,001$ ), що свідчить про значущість активного використання інтернет-технологій для створення робочих місць.

Однак негативний вплив "інтернет-покупок" (коефіцієнт 0,1680,  $p = 0,005$ ) вказує на можливі проблеми в цій сфері, можливо, через зменшення попиту на традиційні послуги чи товари. Інші змінні, такі як "електронні урядові послуги для фізичних осіб через вебсайти", не виявили статистично значущого впливу на зайнятість, що вказує на потребу в удосконаленні цих сервісів.

Країни кластера 2, імовірно, мають сильні передумови для розвитку цифрової економіки, однак, важливо звернути увагу на специфіку кожної країни та врахувати їхні унікальні контексти у розробленні політик, що сприятимуть зростанню зайнятості через цифровізацію.

Результати регресійного аналізу для кластера 3 демонструють надзвичайно високий рівень пояснювальної сили моделі, з  $R^2 = 0,982$ . Це означає, що 98,2 % варіації у загальному рівні зайнятості в цих країнах може бути пояснено використанням цифрових технологій і відповідними чинниками. Константа (45,4069) свідчить про базовий рівень зайнятості за відсутності впливу інших факторів.

Ключовим показником є "зайняті ІТ-спеціалісти" (коефіцієнт 8,6569,  $p = 0,000$ ), що має значний позитивний вплив на загальний рівень зайнятості. Це вказує на те, що зростання кількості ІТ-спеціалістів прямо сприяє зростанню зайнятості в регіоні, що підкреслює важливість кваліфікованих кадрів у цифровій економіці.

Покриття широкосмуговим інтернетом за швидкістю (коефіцієнт 0,0820,  $p = 0,050$ ) також позитивно впливає на зайнятість, хоча й на межі статистичної значущості. Це вказує на те, що покращення швидкості інтернет-з'єднання може сприяти економічному зростанню і створенню робочих місць.

Однак інші фактори не виявили статистично значущого впливу на зайнятість. Ці результати вказують на те, що для країн кластера 3 важливо розвивати не тільки інфраструктуру широкосмугового інтернет-доступу, а й фокусуватися на підготовці та залученні ІТ-спеціалістів для підтримки зростання зайнятості. Водночас, політики мають зважати на зміни в споживчих перевагах, пов'язані з електронною комерцією, для збалансування традиційних і цифрових ринків.

#### **Дискусія і висновки**

Отже, результати регресійного аналізу в усіх кластерах показують важливість цифрових технологій для зростання рівня зайнятості в країнах ЄС, з різними аспектами впливу залежно від специфіки кожного кластера. Кластер 0 демонструє, що країни з активним впровадженням електронних послуг, такі як Франція та Італія, позитивно впливають на ринок праці, тоді як менш розвинуті країни, наприклад Латвія та Угорщина, стикаються з викликами через недостатню цифрову інфраструктуру. Кластер 1 виявляє менший рівень кореляції між цифровими технологіями та зайнятістю. Проте додатна кореляція з "продажем товарів і послуг" вказує на те, що зростання продажів сприяє створенню нових робочих місць. Країни цього кластера потребують специфічних політик для підвищення зайнятості. Кластер 2 демонструє високу кореляцію між цифровими технологіями та зайнятістю. Показник "сприяння електронній комерції для фізичних осіб" позитивно впливає на створення робочих місць, а країни цього кластера мають добрі умови для розвитку цифрової економіки. Кластер 3 показує надзвичайно високий рівень пояснювальної сили моделі. Ключовим показником є "зайняті ІТ-спеціалісти", які позитивно впливають на зайнятість. Країни цього кластера повинні зосередитися на підготовці ІТ-спеціалістів і розвитку інфраструктури. Аналіз демонструє значний вплив цифровізації на зайнятість у всіх кластерах, проте специфічні контексти вимагають упро-

вадження індивідуальних підходів до формування політики у цій сфері. Уряди країн мали б акцентувати увагу на розвитку цифрових технологій, електронної комерції та відповідної інфраструктури для підвищення зайнятості.

#### Список використаних джерел

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2020). Robots and jobs: Evidence from US labor markets. *Journal of Political Economy*, 128(8), 2188–2244.
- Eurostat. (n. d.). *Statistics*. <http://www.ec.europa.eu/>
- European Commission. (n. d.). *The Digital Economy and Society Index (DESI)*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
- Groen, W. P., Lenaerts, K., Bosc, R., & Paguier, F. (2017). *Impact of digitalization and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations*. European Economic and Social Committee. <https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/resources/docs/qe-02-17-763-en-n.pdf>
- International Telecommunication Union. (2021). *Statistics*. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
- OECD. (2015). *OECD digital economy outlook 2015*. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2015\\_9789264232440-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2015_9789264232440-en.html)
- Pena-Casas, R., Ghailani, D., & Coster, S. (2018). *The impact of digitalization on job quality in European public services: The case of homecare and employment service workers*. Final report, EPSU. <https://www.epsu.org/sites/default/files/article/files/FINAL%20REPORT%20EPSU%20DIGITALISATION%20-%20OSE%20June%202018.pdf>
- Prytkova, E., Petit, F., Li, D., Chaturvedi, S., & Ciarli, T. (2024). *The employment impact of emerging digital technologies*. CESifo Working Paper № 10955. <https://www.cesifo.org/en/publications/2024/working-paper/employment-impact-emerging-digital-technologies>
- Sandri, S., Alshyab, N., & Shaban, M. (2022). The effect of digitalization on unemployment reduction. *New Medit*, 21(4). <https://doi.org/10.30682/nm2204c>
- Smith, A., & Anderson, J. (2014). *AI, robotics, and the future of jobs*. Pew Research Center. <https://www.pewresearch.org/internet/2014/08/06/future-of-jobs/>
- United Nations Conference on Trade and Development. (2021). *Digital economy report 2021: Cross-border data flows and development – For whom the data flow*. [https://unctad.org/system/files/official-document/der2021\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf)
- World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020/>
- Yunxia, W., Neng, H., & Yechi, M. (2023). The effect of digital economy development on labor employment. *Journal of Global Information Management*, 31(6). <https://doi.org/10.4018/JGIM.321180>

#### References

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2020). Robots and jobs: Evidence from US labor markets. *Journal of Political Economy*, 128(8), 2188–2244.
- Eurostat. (n. d.). *Statistics*. <http://www.ec.europa.eu/>

- European Commission. (n. d.). *The Digital Economy and Society Index (DESI)*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
- Groen, W. P., Lenaerts, K., Bosc, R., & Paguier, F. (2017). *Impact of digitalization and the on-demand economy on labour markets and the consequences for employment and industrial relations*. European Economic and Social Committee. <https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/resources/docs/qe-02-17-763-en-n.pdf>
- International Telecommunication Union. (2021). *Statistics*. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
- OECD. (2015). *OECD digital economy outlook 2015*. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2015\\_9789264232440-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2015_9789264232440-en.html)
- Pena-Casas, R., Ghailani, D., & Coster, S. (2018). *The impact of digitalization on job quality in European public services: The case of homecare and employment service workers*. Final report, EPSU. <https://www.epsu.org/sites/default/files/article/files/FINAL%20REPORT%20EPSU%20DIGITALISATION%20-%20OSE%20June%202018.pdf>
- Prytkova, E., Petit, F., Li, D., Chaturvedi, S., & Ciarli, T. (2024). *The employment impact of emerging digital technologies*. CESifo Working Paper № 10955. <https://www.cesifo.org/en/publications/2024/working-paper/employment-impact-emerging-digital-technologies>
- Sandri, S., Alshyab, N., & Shaban, M. (2022). The effect of digitalization on unemployment reduction. *New Medit*, 21(4). <https://doi.org/10.30682/nm2204c>
- Smith, A., & Anderson, J. (2014). *AI, robotics, and the future of jobs*. Pew Research Center. <https://www.pewresearch.org/internet/2014/08/06/future-of-jobs/>
- United Nations Conference on Trade and Development. (2021). *Digital economy report 2021: Cross-border data flows and development – For whom the data flow*. [https://unctad.org/system/files/official-document/der2021\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf)
- World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020/>
- Yunxia, W., Neng, H., & Yechi, M. (2023). The effect of digital economy development on labor employment. *Journal of Global Information Management*, 31(6). <https://doi.org/10.4018/JGIM.321180>

**Отримано редакцією журналу / Received: 14.09.24**

**Прорецензовано / Revised: 24.09.24**

**Схвалено до друку / Accepted: 01.10.24**

Nataliia DZIUBANOVSKA, DSc (Econ.), Prof.  
ORCID ID: 0000-0002-8441-5216  
e-mail: n.dziubanovska@wunu.edu.ua  
West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

Vadym MASLII, PhD (Econ.), Assoc. Prof.  
ORCID ID: 0000-0002-9672-9669  
e-mail: v.maslii@wunu.edu.ua  
West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

### DIGITALIZATION AND EMPLOYMENT TRENDS IN THE EUROPEAN UNION

*The article is dedicated to examining the impact of digitalization on employment levels in European Union countries, with a focus on cluster analysis that allows for the identification of groups of countries with similar characteristics. Using multifactor regression analysis, it was found that digital technologies such as e-commerce, broadband internet access, and financial services significantly influence employment. The results show that countries with active implementation of electronic services can provide a positive impact on the labor market, while less developed countries face challenges due to insufficient digital infrastructure. Adapting policies aimed at increasing the level of digitalization is an important step for the development of employment in each cluster.*

**Keywords:** *DESI index, digitalization, employment, regression analysis, cluster analysis, digital technologies, European Union.*

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.