

Т. В. Томашевська,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем,
Державний торговельно-економічний університет,
E-mail: tomas_tat@ukr.net;
Researcher ID: I-8901-2018,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5001-9226>

Вплив цифрового розриву на економічний розвиток регіонів України в умовах війни

У статті з використанням методу головних компонент та моделі Кобба-Дугласа досліджено вплив цифрового розриву на економічний розвиток регіонів України в умовах воєнного стану. Актуальність роботи зумовлена необхідністю подолання нерівномірного доступу населення до сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що стає критично важливим чинником соціально-економічної стійкості регіонів в умовах кризових викликів. Метою дослідження є оцінка взаємозв'язку між розвитком цифрової інфраструктури, людським капіталом та рівнем валового регіонального продукту за регіонами України.

Сформовано набір показників, що характеризують як економічний розвиток, так і стан цифрової сфери в регіонах. Зокрема, до вибірки увійшли обсяг інвестицій у телекомунікації, кількість працівників телекомунікаційної галузі, кількість наукових працівників, кількість студентів університетів, кількість населених пунктів із доступом до фіксованого інтернету, кількість домогосподарств із доступом до фіксованого інтернету на 100 домогосподарств. Для зменшення вимірності даних та виявлення основних напрямів змін застосовано метод головних компонент. З допомогою скріп-діаграми встановлено, що перші дві головні компоненти пояснюють 82,9% загальної дисперсії, що дозволяє зосередитися саме на них для подальшого аналізу. Перша компонента описує переважно рівень інвестицій та кадровий потенціал телекомунікаційної галузі, а друга – доступність цифрових послуг для населення.

На основі отриманих головних компонент побудовано модель Кобба-Дугласа, яка дозволила оцінити залежність між цифровими чинниками та рівнем валового регіонального продукту. Результати моделювання засвідчили наявність істотного позитивного впливу факторів, пов'язаних з інвестиціями в цифрову інфраструктуру та людський капітал, на економічний розвиток регіонів. Зокрема, модель на основі перших двох головних компонент показала високий рівень пояснювальної здатності ($R^2 = 0,754$).

Отримані результати свідчать, що регіони з вищим рівнем цифрового забезпечення та кадрового потенціалу телекомунікаційної галузі демонструють кращі економічні показники навіть в умовах воєнного стану. Це підтверджує важливість розвитку цифрової інфраструктури та підтримки людського капіталу як ключових факторів забезпечення економічної стійкості регіонів. Наприкінці роботи запропоновано рекомендації для органів державного управління щодо формування регіональної цифрової політики з урахуванням виявлених закономірностей.

Ключові слова: цифровий розрив, воєнний стан, метод головних компонент, модель Кобба-Дугласа, економетричне дослідження цифрових розривів.

Вступ. Революція інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у перші 20 років XXI століття привела до їхнього значного поширення й уможливила їхнє використання в більшості секторів економіки. Переваги від застосування сучасних технологій спостерігаються скрізь, охоплюючи ділові операції та комунікації, повсякденне життя, політику, цифрову економіку, електронний уряд, охорону здоров'я, освіту, електронну комерцію, фінансово-банківський сектор тощо. Крім того, ІКТ дедалі більше визначають здатність окремих осіб,

компаній і країн залишатися конкурентоспроможними й ефективніше виконувати свої завдання. Звідси випливає, що проблеми, які виникають у країні під час застосування цифрових технологій, можуть суттєво вплинути на стан країни зараз та її можливості в майбутньому.

Цифровий розрив визначається як нерівномірний доступ до інформаційно-комунікаційних технологій та рівень їхнього використання серед населення та бізнесу. У сучасних умовах цифровий розрив стає одним із ключових чинників, що

впливають на нерівномірний економічний розвиток регіонів. В Україні ця проблема загострилася внаслідок військового конфлікту, що спричинив руйнування інфраструктури й обмеження доступу до цифрових технологій у деяких регіонах. Відсутність рівного доступу до цифрових ресурсів може поглиблювати соціально-економічні диспропорції між регіонами, створювати соціальну напругу та погіршувати загальний соціально-економічний стан країни загалом, що обмежуватиме майбутні можливості країни.

Водночас залишається відкритим питання, наскільки цей цифровий розрив впливає на економічний розвиток регіонів країни. Оцінювання цього впливу та визначення його основних факторів дасть змогу виявити напрями державної політики щодо подолання цифрового розриву та забезпечити ефективне управління цифровим розвитком регіонів.

Аналіз досліджень та публікацій. Розвиток ідей щодо формування цифрового суспільства і широкого впровадження в економічне та суспільне життя сучасних ІКТ поставив перед дослідниками питання щодо впливу цифрових ресурсів на економічне зростання держави. Розуміння того, що у світі доступ до цифрових ресурсів та вміння їх ефективно використовувати суттєво відрізняються за різними країнами та регіонами призвело до появи цілого ряду досліджень щодо формування таких відмінностей, визначення їх впливів на економічний стан суспільства.

Проведене в роботі [1] дослідження показало, що відмінності в доступі до цифрових послуг впливають на освіту, охорону здоров'я, економічну та політичну діяльність. Автори на основі тематичних досліджень проілюстрували прогрес і поточні виклики у подоланні розриву між різними країнами та верствами населення. На основі аналізу впливів цифрового доступу на соціальну нерівність і розвиток визначалася його критична роль у формуванні глобальних суспільних можливостей і необхідність узгоджених зусиль, спрямованих на досягнення цифрового капіталу для будь-якої країни.

У дослідженні впливу відмінностей між країнами щодо поширення персональних комп'ютерів та інтернету, проведеному у 2004 році, розглядалася група зі 161 країни за період 1999–2001 років. Розроблена економетрична модель містила такі групи змінних: економічні змінні (дохід на одну особу населення, кількість років навчання, неписьменність, відкритість торгівлі); демографічні змінні (коефіцієнт демографічного навантаження молоддю та особами похилого віку, рівень урбанізації); показники інфраструктури (щільність фіксованого телефонного зв'язку, споживання електроенергії); показники ціноутворення у сфері телекомунікацій та якість регулювання. За ви-

нятком відкритості торгівлі та показників ціноутворення на телекомунікації, ці змінні належать як статистично значущі до більшості моделей, що описували доступ до комп'ютера та інтернету часткою населення. Аналіз побудованих моделей показав, що глобальний цифровий розрив в основному (але аж ніяк не повністю!) пояснюється різницею доходів. Автори показали, що державні інвестиції у людський капітал, телекомунікаційну та регуляторну інфраструктуру можуть зменшити розрив у використанні персональних комп'ютерів та інтернету [2].

У роботі [3] автори проводили дослідження стану цифрової економіки шляхом спостереження за моделями зростання ВВП і ВВП на одну особу населення. У вибірці розглядалися країни, що розвиваються, розвинені країни та загалом світова економіка протягом останніх 15 років. Основними результатами цього дослідження є виявлення тісного зв'язку між економічним зростанням та збільшенням обсягів мобільних послуг. Також виявлений двосторонній причинно-наслідковий зв'язок між ВВП та показниками цифрового суспільства. Автори продемонстрували вплив цифрового розриву, оскільки цифрова економіка в усьому світі переважала в розвинених країнах, особливо у сфері електронної комерції.

Для українських досліджень характерним є зосередження на проблемах розвитку української економіки. Так, стаття [4] ґрунтувалася на результатах опитування, проведеного в 2019 році Державною службою статистики України щодо користувачів інтернету в регіонах України. Аналіз показав, що хоча вибірка користувачів інтернету стала більш однорідною, однак і далі спостерігалася велика варіативність між регіонами у використанні електронних засобів для організації взаємодії з органами влади, читання в інтернеті та електронного листування. Також дослідження підтвердило, що на проникнення цифрових технологій у суспільне життя значною мірою вплинув рівень розвитку промисловості. Отже, було підтверджено наявність цифрового розриву між різними регіонами країни. На основі існуючих міжнародних практик авторами підготовлені рекомендації щодо розроблення державної політики для подолання цифрового розриву. Наприклад, пропонувалося впроваджувати програми навчання для людей похилого віку, покращувати цифрове обслуговування, сприяти рівному наданню інтернету в різних регіонах та інвестиціям у цифровізацію послуг тощо.

У роботі [5] були досліджено принципи розвитку й особливості регулювання цифрової трансформації регіонів України. Автори показали, що саме населення як користувач отримує переваги від цифровізації для суспільства й економіки загалом. Такі трансформації роблять життя більш комфортним і зручним, забезпечуючи відчуття задо-

воленості. Були визначені особливості цифрового розвитку окремих регіонів України.

Когнітивний підхід до аналізу впливу цифровізації на суспільство запропоновано використовувати у роботі [6]. Як економічні показники дослідники використовували ВВП, валову додану вартість, зайнятість, а для оцінки цифровізації – індекси світових рейтингів оцінки рівня цифровізації. На основі побудованої когнітивної моделі запропоновані ефективні стратегії управління процесами цифровізації для підвищення економічного розвитку країни. До таких заходів автори пропонують віднести розширення цифрової інфраструктури, підвищення готовності до впровадження нових технологій та розвитку електронного урядування.

У роботі [7] для аналізу цифрового розриву використовувався факторний аналіз. Він показав, що між регіонами України існують суттєві відмінності щодо доступу до сучасних цифрових технологій та їх використання як підприємствами, так і населенням. Усе це створює ризики для економічного розвитку країни, особливо в умовах довготривалої економічної кризи, що викликана широкомасштабним вторгненням РФ.

Попри визнання ролі цифрових технологій у забезпеченні економічного зростання, досліджень, що комплексно аналізують вплив цифрового розриву на економічний розвиток регіонів України в умовах війни, наразі практично немає. Існуючі роботи здебільшого зосереджуються на загальному аналізі ІТ-інфраструктури або розглядають вплив цифровізації у мирний час, що не враховує нових викликів, пов'язаних із воєнними діями.

Особливої актуальності набуває оцінка взаємозв'язку між економічними показниками регіонів і такими факторами, як кількість населених пунктів із доступом до фіксованого інтернету, рівень зайнятості в ІТ-галузі, обсяг інвестицій у телекомунікації, чисельність студентів, що формують кадровий потенціал для цифрової економіки, та кількість наукових працівників. Отже, актуальним є формування науково обґрунтованої моделі, яка дозволить кількісно оцінити вплив цифрового розриву на економічний розвиток регіонів України та визначити пріоритетні напрями політики цифрового відновлення держави.

Методи та матеріали дослідження. У процесі дослідження впливу цифрового розриву на економічний розвиток регіонів України в умовах війни використано комплекс методів, що дозволяють здійснити кількісне оцінювання взаємозв'язків між показниками цифрової та економічної активності регіонів.

Для зменшення розмірності вхідного набору факторних ознак, усунення мультиколінеарності між ними та формування незалежних інтегральних

факторів (головних компонент), які пояснюють максимальну дисперсію вихідних даних, використовувався метод головних компонент (Principal Component Analysis, PCA). Це дозволило спростити модель економетричного аналізу та виокремити основні напрями варіації цифрових показників.

Для кількісної оцінки впливу факторів цифрового розвитку (у вигляді головних компонент) на рівень економічного розвитку регіонів, представлений у вигляді логарифмованого показника валового регіонального функція Кобба-Дугласа. Ця модель дозволяє оцінити еластичність економічного розвитку за зміною факторів та визначити їх значущість.

Використання окресленого комплексу методів дозволило не лише провести якісний аналіз впливу цифрового розриву на економічний розвиток регіонів, а й отримати об'єктивні кількісні результати, які можуть бути використані для формулювання подальших рекомендацій щодо державної цифрової політики в умовах війни.

Виклад основного матеріалу. Цифрову нерівність регіонів вважають одним із актуальних питань забезпечення сталого розвитку в менш розвинених країнах. Її можна визначити як розрив між географічними областями щодо можливостей доступу до ІКТ та використання інтернету для різних видів діяльності. Мета дослідження – виявити зв'язок між регіональним цифровим розривом та рівнем економічного розвитку України й узагальнити міжнародні практики просування цифровізації у регіонах, що відстають.

Вивчення цифрового розриву між регіонами набуває критичного значення в умовах війни, оскільки конфлікт суттєво змінює соціально-економічну ситуацію та інфраструктуру. Економетричні моделі стають незамінним інструментом для кількісної оцінки й аналізу цього розриву, дозволяючи виявити регіони, які найбільше постраждали в цифровому плані. Ці моделі допомагають ідентифікувати фактори, що поглиблюють цифровий розрив під час війни, такі як руйнування інфраструктури, міграція населення та економічні обмеження. З допомогою інструментів економетрії можна виміряти вплив війни на доступ до інтернету, комп'ютерної техніки та цифрових навичок у різних регіонах країни. Аналіз даних з допомогою моделювання дозволяє об'єктивно оцінити масштаби проблеми та виявити найбільш уразливі групи населення. Отримані результати є основою для розробки ефективних стратегій державної підтримки та відновлення цифрової інфраструктури в постраждалих регіонах. Економетричні дослідження дозволяють прогнозувати подальшу динаміку цифрового розриву й оцінювати ефективність вжитих заходів. Використання цих моделей сприяє більш обґрунтованому та цілеспрямованому розподілу ресурсів для подо-

лання цифрової нерівності. У кінцевому підсумку економетричний аналіз цифрового розриву під час війни є важливим для забезпечення рівного доступу до цифрових можливостей для всіх регіонів України та сприяння їхньому відновленню та розвитку. Це дозволить зменшити соціальну та економічну нерівність, що особливо важливо в умовах воєнного конфлікту.

Отже, основним завданням дослідження є економетричний аналіз впливу цифрового розриву на економічний розвиток регіонів України в умовах війни. Отримані результати можуть бути використані для формування політики, спрямованої на подолання цифрової нерівності та прискорення економічного відновлення країни.

У контексті сучасної війни цифрова інфраструктура стала одним із критичних факторів забезпечення функціонування економіки, доступу населення до послуг та інформації, а також розвитку науки й освіти. З огляду на це для дослідження було відібрано низку показників, які відображають рівень цифрового забезпечення регіонів України:

- обсяг капітальних інвестицій у сферу телекомунікацій, що характеризує матеріально-технічне оновлення та розвиток інфраструктури (Inv_IT);
- кількість наукових працівників у регіоні, що є показником кадрового наукового потенціалу, здатного генерувати інновації (Empl_sc);
- чисельність студентів закладів вищої освіти, яка свідчить про освітній потенціал регіону та формування майбутнього кадрового ресурсу (Students). Також потрібно враховувати, що студенти є одними з найактивніших користувачів інтернету та споживачами інформаційного ресурсу, що забезпечує активну цифровізацію;

- кількість населених пунктів регіону, що мають доступ до фіксованого інтернету, як показник просторового розповсюдження цифрових послуг (TownInt);

- кількість працівників, зайнятих у сфері інформаційних технологій та телекомунікацій, що демонструє рівень розвитку цифрової економіки на ринку праці (Empl_IT);

- показник доступності фіксованого інтернету для домогосподарств, який безпосередньо впливає на можливості дистанційної роботи, навчання та надання онлайн-послуг (FixInt).

Ці показники охоплюють як технічну складову цифрового середовища (доступ до інтернету, інвестиції, зайнятість у галузі), так і кадровий та освітній потенціал, що дозволяє здійснити комплексну оцінку цифрового розриву між регіонами. Для дослідження використовувалися дані за 2022 рік з офіційних сайтів Державного комітету статистики та Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах електронних комунікацій, радіочастотного спектра та надання послуг поштового зв'язку [8; 9].

Зібрані дані за регіонами було стандартизовано та використано для подальшого факторного аналізу з метою виділення латентних компонент цифрового середовища. Для факторного аналізу використовувався метод головних компонент (Principal Component Analysis, PCA). Він дає змогу перетворити початкові показники на нові узагальнені змінні – головні компоненти (PC), які є лінійними комбінаціями вихідних даних і не корелюють між собою. На рис. 1. наведена скріп-діаграма, на основі якої було визначено кількість компонент, що максимально пояснюють варіативність цифрових показників регіонів і доцільні для подальшого використання в економетричній моделі.

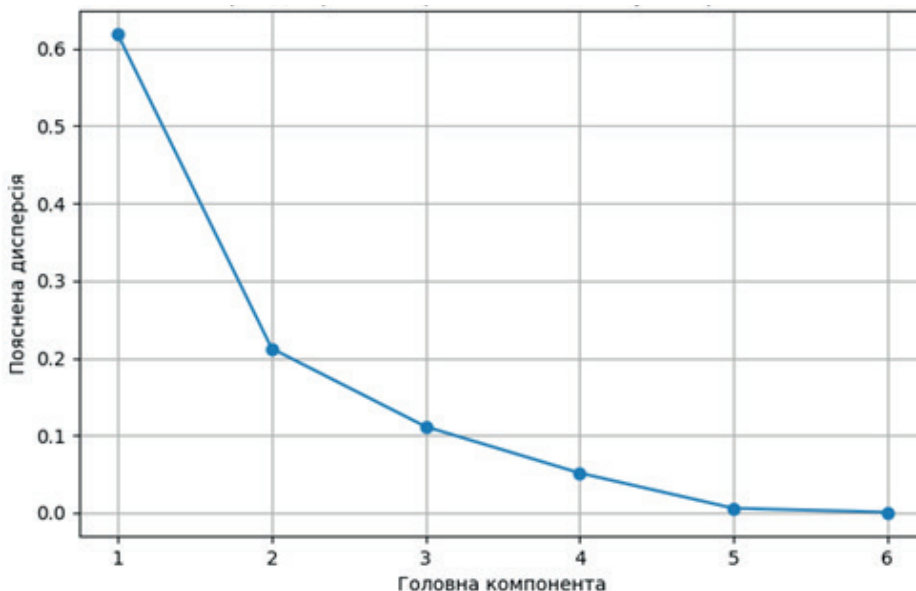


Рис. 1. Діаграма “Кам’янистий осип” для відбору головних компонент

На діаграмі спостерігається чіткий перелом кривої після другої компоненти. Це свідчить, що дві перші компоненти є доцільними для подальшого аналізу. Вони акумулюють основну частину інформації про цифровий розвиток регіонів. За результатами PCA перші дві головні компоненти пояснюють 82,9% загальної дисперсії даних, що дозволяє суттєво зменшити розмірність і зберегти основну інформацію про взаємозв'язки між показ-

никами: PC1 – 61,8% дисперсії, PC2 – 21,2% дисперсії, PC3 – 11,1%, решта компонент пояснюють незначну частку варіації. Отже, у подальшому моделюванні (зокрема у функції Кобба-Дугласа) використано саме ці дві головні компоненти як узагальнені фактори цифрового потенціалу.

Для подальшого визначення суттєвості впливу факторів проведемо аналіз матриці факторних навантажень (рис. 2).

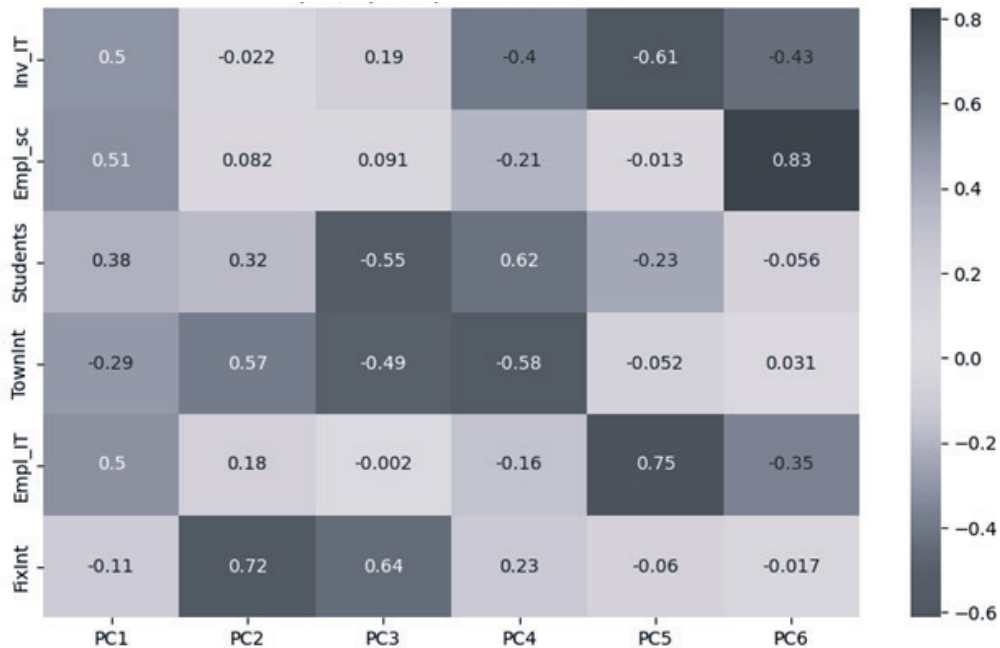


Рис. 2. Матриця факторних навантажень для визначення узагальнених змінних

Перша головна компонента PC1 може розглядатись як фактор інноваційно-інвестиційного потенціалу регіонів, оскільки вона найтісніше пов'язана з інвестиціями в інформаційно-телекомунікаційну галузь (0.496), кількістю працівників, зайнятих науковими дослідженнями (0.511), кількістю працівників в ІТ-галузі (0.501) та кількістю студентів ЗВО (0.381).

Другу компоненту можна пояснити як фактор цифрової інфраструктури оскільки вона найсильніше пов'язана з кількістю домогосподарств, підключених до Інтернету (0.724), показником покриття фіксованим інтернетом (0.575), кількістю студентів (0.324).

На основі факторного аналізу можна отримати декілька ключових латентних факторів, що впливають на економічний розвиток регіонів України в умовах війни:

- Інноваційно-інвестиційний потенціал (PC1) є основним драйвером, що акумулює інвестиції в телекомунікації, кількість фахівців галузі, наукових працівників і студентське середовище.
- Цифрова інфраструктура доступу (PC2) залишається важливою умовою для регіонального

розвитку, але в умовах війни її забезпечення суттєво відрізняється між населеними пунктами.

- Доступність інтернету справляє неоднозначний вплив (PC3, PC4), особливо в регіонах з переважно молодим населенням (студенти) та різною доступністю фіксованого інтернету.
- Ресурсний потенціал ІТ-галузі та наукових кадрів виокремлюється в окремі фактори (PC5, PC6), що вказує на певну диспропорцію між інвестиціями та кадровим забезпеченням.

Цифровий розрив в умовах війни в Україні зумовлює неоднорідність регіонального розвитку, де ключову роль відіграють як наявність інвестицій та людського ресурсу, так і доступ до цифрової інфраструктури. Тому для ефективної регіональної політики важливо враховувати як інноваційно-кадровий потенціал, так і рівень цифрової доступності.

Проведемо аналіз впливу виділених латентних факторів на сукупний регіональний продукт на основі побудови економетричної моделі Кобба-Дугласа. Ця модель легко інтерпретується, оцінені коефіцієнти функції мають чітке економічне тлумачення, що дозволяє кількісно визначити внесок цифрової компоненти в економічне зростання.

Результати побудови моделі наведені у табл. 1.

Модель Кобба-Дугласа на основі обраних латентних факторів

Залежна змінна	$\ln GRP$	R^2	0.754
Модель	OLS	Скоригований R^2	0.726
Метод	МНК	F -статистика	27.55
Кількість спостережень	21	p -value (F -статистика)	3.33E-6
Кількість параметрів	18	AIC	30.72
Кількість параметрів моделі	2	BIC	33.85
Omnibus	9.554	Durbin – Watson	1.706
Prob (Omnibus)	0.008	Jarque – Bera (JB)	2.324
Skew	0.308	Prob (JB)	0.313
Kurtosis	1.491	Cond. No.	6.43

Змінна	Коефіцієнт	Стандартна похибка	t	$P > t $	[0.025	0.975]
Константа	14.8019	0.325	45.575	0.000	14.120	15.484
$\ln Inv$	1.2186	0.202	6.030	0.000	0.794	1.643
$\ln Labor$	1.0928	0.260	4.206	0.001	0.547	1.639

Модель Кобба-Дугласа показала високий рівень адекватності ($R^2 = 0.754$) та статистичну значущість впливу обох факторів на економічний розвиток, залишки моделі розподілені нормально.

Збільшення PC1 на 1% підвищує ВРП на 1.22%, а PC2 – на 1.09%. Цифровий розрив має мультифакторну природу, тобто важливий не лише рівень доступу до інтернету, а й обсяг інвестицій та наявність людського капіталу в цифровій сфері. При-

чому ці фактори мають зростаючий ефект, тобто підсилюють ефект збільшення валової продукції підприємств, діючи в сукупності.

Отримана модель має вигляд

$$Y = 2681535 \cdot PC1^{1.22} \cdot PC2^{1.09} .$$

На рис. 3 наведені фактичні та розрахункові значення.

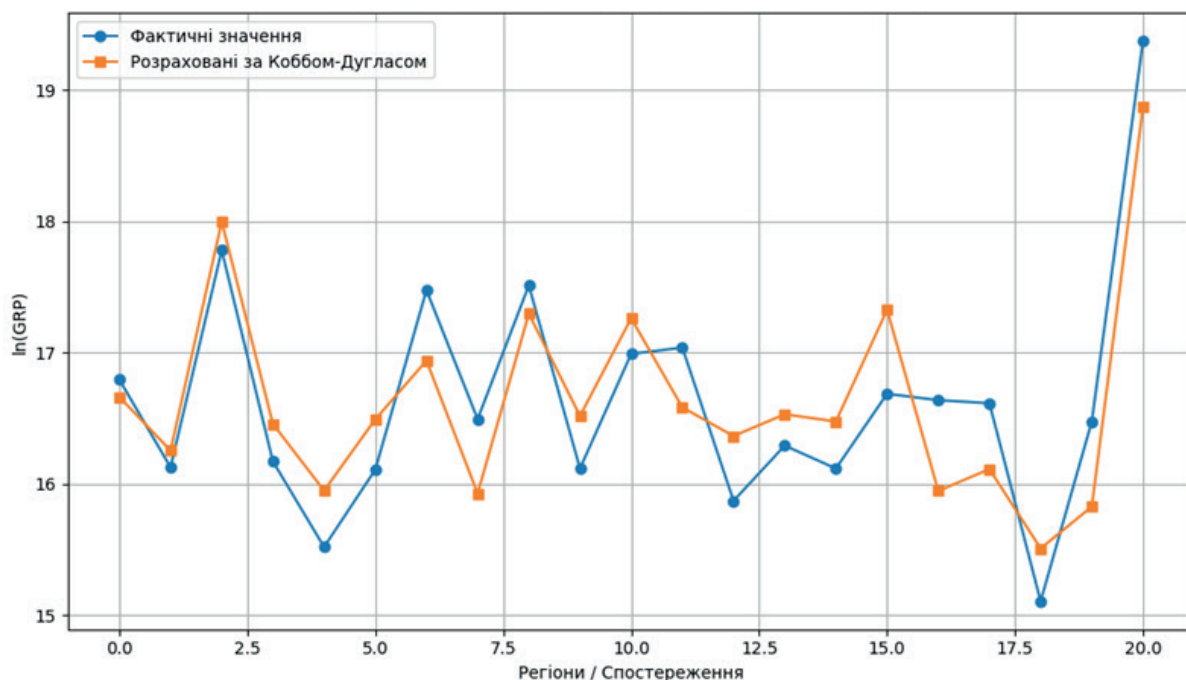


Рис. 3. Графік фактичних та розрахункових значень валового сукупного продукту за регіонами

На основі проведеного дослідження сформуємо такі рекомендації для розробників регіональної політики з подолання цифрового розриву в Україні:

- Забезпечувати збалансований розвиток цифрової інфраструктури та інвестиції у людський капітал.
- Провадити стимулювання освітніх програм і наукових досліджень у сфері ІКТ.
- Підтримувати розбудову телекомунікаційних мереж у сільській та прифронтовій місцевості.

Отже, подолання цифрового розриву потребує не лише розвитку інфраструктури доступу до інтернету, а й активізації інвестицій у телекомунікаційну галузь та залучення людського капіталу до цифрових трансформацій.

Висновки. Результати факторного та регресійного аналізу показали, що рівень інвестицій у цифрову інфраструктуру, кількість фахівців у сфері науки та телекомунікацій, а також чисельність студентів справляють істотний вплив на

економічний розвиток регіонів України під час війни. Також важливим чинником виявився рівень забезпечення фіксованим інтернетом населених пунктів і домогосподарств. Згідно з моделлю Кобба-Дугласа, обидві ці факторні компоненти мають позитивну та статистично значущу еластичність щодо валового регіонального продукту.

Отримані результати можуть бути використані:

- для обґрунтування регіональних пріоритетів цифровізації в умовах відновлення економіки;
- при розробці державних та місцевих стратегій цифрового розвитку, спрямованих на подолання цифрового розриву між регіонами;
- для аналітичної підтримки рішень щодо цільового фінансування проектів розширення фіксованого інтернет-доступу, підготовки фахівців у галузі ІТ та телекомунікацій;
- у наукових дослідженнях з аналізу соціально-економічної стійкості регіонів в умовах війни та у кризових ситуаціях.

Подальші дослідження спрямовуватимуться на міждержавне порівняння цифрового розриву.

Список використаних джерел

1. Wheatley M. C. Navigating the Digital Divide: A Global Perspective. *Premier Journal of Computer Science*. 2024;1:100003. DOI: <https://doi.org/10.70389/PJCS.100003>
2. Chinn M., Fairlie R. The Determinants of the Global Digital Divide: A Cross-Country Analysis of Computer and Internet Penetration. *Oxford Economic Papers*. 2004. Vol. 59, Issue 1. P. 16–44. DOI: [10.1093/oep/gpl024](https://doi.org/10.1093/oep/gpl024).
3. Murthy K. V. B., Kalsie A., Shankar R. Digital economy in global perspective: is there a digital divide?. *Transnational Corporations Review*. 2021. Vol. 13, Issue 1. P. 1–15. DOI: [10.1080/19186444.2020.1871257](https://doi.org/10.1080/19186444.2020.1871257).
4. Hrebelnyk O., Zharova L., Tsyplitska O., Grebeniuk N. Digital divide and sustainable development of Ukrainian regions / Deineko L., et al. *Problems and Perspectives in Management*. 2022. Vol. 20, Issue 1. P. 353–366. doi:[10.21511/ppm.20\(1\).2022.29](https://doi.org/10.21511/ppm.20(1).2022.29)
5. Іртішцева І. О., Сенкевич О. Ф. Цифрова трансформація регіонів України: об'єктивна необхідність, принципи цифрового розвитку та особливості регулювання. *Регіональна економіка*. 2020. № 1. С. 14–21. URL: <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001173245>
6. Хаустова В. Є., Крячко Є. М., Бондаренко Д. В. Моделювання впливу факторів цифровізації на економічний розвиток країн світу. *Проблеми економіки*. 2024. № 2. С. 61–73. Doi: [10.32983/2222-0712-2024-2-61-73](https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-61-73)
7. Козлов В. В., Томашевська Т. В., Дивак В. В. Аналіз стану інформаційного суспільства в Україні. *Статистика України*. 2024. № 1. С. 89–97. Doi: [10.31767/su.1\(104\)2024.01.09](https://doi.org/10.31767/su.1(104)2024.01.09)
8. Офіційний вебсайт Державної служби статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 25.02.2025).
9. Офіційний вебсайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах електронних комунікацій, радіочастотного спектра та надання послуг поштового зв'язку. URL: <https://nkek.gov.ua/> (дата звернення 25.02.2025).

References

1. Wheatley, M. C. (2024). Navigating the Digital Divide: A Global Perspective. *Premier Journal of Computer Science*, 1, 100003. DOI: <https://doi.org/10.70389/PJCS.100003>
2. Chinn, M., & Fairlie, R. (2007). The Determinants of the Global Digital Divide: A Cross-Country Analysis of Computer and Internet Penetration. *Oxford Economic Papers*, 59, 1, 16–44. DOI: <https://doi.org/10.1093/oep/gpl024>
3. Murthy, K. V. B., Kalsie, A., & Shankar, R. (2021). Digital economy in global perspective: is there a digital divide? *Transnational Corporations Review*, 13, 1, 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1080/19186444.2020.1871257>

4. Deineko, L., Hrebelynyk, O., Zharova, L., Tsyplitska, O., & Grebeniuk, N. (2022). Digital divide and sustainable development of Ukrainian regions. *Problems and Perspectives in Management*, 20 (1), 353–366. [https://doi.org/10.21511/ppm.20\(1\).2022.29](https://doi.org/10.21511/ppm.20(1).2022.29)
5. Irtyshcheva, I. O., & Senkevych, O. F. (2020). Tsyfrova transformatsiia rehioniv Ukrainy: obiektyvna neobkhdnist, pryntsyipy tsyvrovoho rozvytku ta osoblyvosti rehuliuвання [Digital transformation of the regions of Ukraine: objective necessity, principles of digital development and regulation features]. *Rehionalna ekonomika – Regional Economy*, 1, 14–21. Retrieved from <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001173245> [in Ukrainian].
6. Khaustova, V. Y., Kriachko, Y. M., & Bondarenko, D. V. (2024). Modeliuвання vplyvu faktoriv tsyvrovyzatsii na ekonomichnyi rozvytok krain svitu [Modeling the Impact of Digitalization Factors on the Economic Development of Countries Around the World]. *Problemy ekonomiky – Problems of Economy*, 2, 61–73. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-61-73> [in Ukrainian].
7. Kozlov, V. V., Tomashevskaya, T. V., & Dyvak, V. V. (2024). Analiz stanu informatsiinoho suspilstva v Ukraini [Analysis of the State of the Information Society in Ukraine]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine*, 1, 89–97. Doi: [https://doi.org/10.31767/su.1\(104\)2024.01.09](https://doi.org/10.31767/su.1(104)2024.01.09) [in Ukrainian].
8. Ofitsiyniy vebsait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Official website of the State Statistics Service of Ukraine]. www.ukrstat.gov.ua. Retrieved February 25, 2025 from <http://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
9. Ofitsiyniy vebsait Natsionalnoi komisii, shcho zdiisniue derzhavne rehuliuвання u sferakh elektronnykh komunikatsii, radiochastotnoho spektra ta nadання posluh poshtovoho zviazku [Official website of National commission for the state regulation of electronic communications, radio frequency spectrum and the provision of postal services]. nkek.gov.ua. Retrieved February 25, 2025 from <https://nkek.gov.ua/> [in Ukrainian].

T. V. Tomashevskaya,

PhD in Engineering, Associated Professor,
Associated Professor of the Department
of Computer Sciences and Information Systems,
State University of Trade and Economics,
E-mail: tomas_tat@ukr.net
Researcher ID: I-8901-2018,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5001-9226>

The Impact of Digital Divide on the Economic Development of Ukrainian Regions in the Conditions of War

The impact of digital divide on the economic development of Ukrainian regions in the conditions of war was explored using principal component analysis and Cobb-Douglas production function. The importance of this study is caused by the need to overcome the uneven access of the population to advanced information & communication technologies, which is becoming a critical factor of the socio-economic resilience of the regions facing the crisis-related challenges. The research objective is to assess the relationship between the development of digital infrastructure, human capital and gross regional product by Ukrainian region.

A set of indicators measuring the economic and digital performance in the regions was created. It included investment in telecommunications, employment in the telecommunication sector, number of researchers, number of university students, number of localities with access to fixed-line Internet, number of households with access to fixed-line Internet per 100 households. Principal component analysis was used to reduce dimensionality of data and identify main vectors of change. Using scree diagrams revealed that the first two principal components explained 82.9% of the overall dispersion, allowing to focus on them in further analysis. While the first component mostly describes investment and employment in the telecommunication sector, the second one describes the accessibility of digital services for the population.

Cobb-Douglas production function built on the basis of the derived principal components allowed to assess the relationship between digital factors and gross regional product. Results of the modelling showed an essential positive impact of the factors related with investment in digital infrastructure and human capital on the economic development of the regions. Based on two principal components, Cobb-Douglas production function showed a high explanatory power ($R^2 = 0,754$).

The results give evidence that the regions with a high level of digital facilities and employment in the telecommunication sector demonstrate a better economic performance even in the conditions of martial law. This confirms that the development of digital infrastructure and support of human capital are crucial to the economic resilience of the regions. The article ends with the author's recommendations for public administration bodies about regional digital policy setting with consideration to the revealed patterns.

Key words: *digital divide, martial law, principal component analysis, Cobb-Douglas production function, econometric study of digital divides.*

Бібліографічний опис для цитування:

Томашевська Т. В. Вплив цифрового розриву на економічний розвиток регіонів України в умовах війни. *Статистика України*. 2025. № 1. С. 50–58. Doi: 10.31767/su.1(108)2025.01.05

Bibliographic description for quoting:

Tomashevska, T. V. (2025). Vplyv tsyfrovoho rozryvu na ekonomichnyi rozvytok rehioniv Ukrainy v umovakh viiny [The Impact of Digital Divide on the Economic Development of Ukrainian Regions in the Conditions of War]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine*, 1, 50–58. Doi: 10.31767/su.1(108)2025.01.05 [in Ukrainian].