

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-83-40>

УДК 330.3:519.8

## ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНИХ ІННОВАЦІЙНИХ СИСТЕМ

## DIGITAL ECONOMY AS A FACTOR IN FORMING REGIONAL INNOVATION SYSTEMS

**Курилюк Михайло Михайлович**

аспірант,

Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4738-6067>**Kuryliuk Mykhailo**

Vasyl Stefanyk Carpathian National University

У статті запропоновано модель регіональної інноваційної системи, що включає фактори цифрової економіки (DIGE) та механізми впливу на еволюцію просторової структури регіональних інновацій. Проаналізовано зв'язок цифрової економіки, інноваційної співпраці, потоку елементів наукових досліджень і розробок та результати інновацій. Виокремлення саме розвитку регіонального DIGE підкреслює глибину цифрової інтеграції, досконалість цифрової інфраструктури та широту засвоєння цифрових технологій, вплетених в економічну структуру регіону. Дослідження показало ключову роль цифрової економіки у значному збільшенні обсягу інновацій у різних регіонах. Цифрова економіка розглядається як ефективний засіб зниження вартості співпраці в процесі наукових досліджень і розробок. Модель реалізовано методом зворотної індукції повної інформаційної динамічної гри.

**Ключові слова:** цифрова економіка, регіональні інноваційні системи, співпраця, інноваційна модель, сталий розвиток.

The article proposes a model of a regional innovation system that includes digital economy factors (DIGE) and mechanisms of influence on the evolution of the spatial structure of regional innovations. The connection between the digital economy, innovation cooperation, the flow of research and development elements, as well as innovation results is analyzed. An emphasis of the development of regional DIGE emphasizes the depth of digital integration, the perfection of digital infrastructure and the breadth of digital technology adoption woven into the economic structure of the region. At the same time, DIGE plays a natural role in promoting innovative products and gives a transformative impetus to innovations. The impact of DIGE on innovation output is considered through the prism of digital industrialization and industrial digitalization. The proposed concept of a regional innovation system refers to a set of various elements and structures that are used to support, stimulate and manage innovation results. This encompasses the interaction between innovation actors, such as research institutions, companies, as well as intellectual property systems, government policies, investment resources. This set of elements and structures is synthesized and integrated into the structure of a regional innovation network and a technological innovation environment with complex connections. A study has shown the key role of the digital economy in significantly increasing the volume of innovation in different regions. The digital economy is considered as an effective means of reducing the cost of cooperation in the process of scientific research and development. The model is implemented using the reverse induction method of a full information dynamic game. Strengthening regional interconnections and interactions through reducing information costs promotes innovative cooperation, specialization and strengthening synergies through regional value chains and cooperation networks. This stimulates an upward cycle of innovation, as innovations and capital flow into the region, strengthening innovation systems.

**Keywords:** digital economy, regional innovation systems, cooperation, innovation model, sustainable development.

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах роль цифрової економіки (DIGE) у стимулюванні інновацій та економічному зростанні стає практично ключовою [1]. Постійно зрос-

таюча економічна частка цифрової економіки підкреслює, наскільки глибоко остання стимулює економічний розвиток [2; 3]. Позитивна кореляція між масштабом DIGE та



інноваційним потенціалом у багатьох країнах свідчить про те, що DIGE може бути значним каталізатором інноваційної продукції. У світі, який після пандемії зіткнувся з уповільненням світового економічного зростання, вкрай важливо визначити точний вплив DIGE на випуск інновацій. Це розуміння дозволить країнам ефективно використовувати DIGE і підтримувати свою інноваційну перевагу, закладаючи основу для відновлення економічного імпульсу.

Інновації як динамічний процес породжують нові продукти, послуги або навіть інноваційні методи виробництва. Проте шлях до стабільних і ефективних інновацій є складним. Темп технологічної модернізації та ітерації продуктів необхідно постійно прискорювати, щоб отримати вигідну позицію в дедалі жорсткішій ринковій конкуренції. Очевидно, що генерування стабільних інноваційних результатів є системним процесом, що потребує ефективною міжорганізаційної взаємодії [4].

Складність впливу DIGE на випуск інновацій охоплює багато шляхів, циклів зворотного зв'язку та взаємозв'язків. Регіональна інноваційна система (PIC) за своєю суттю сприймає ці складності, що робить її придатною структурою для відображення тієї ролі, яку DIGE відіграє у формуванні результатів інновацій. Щоб продовжувати досягати інноваційних проривів у цьому контексті, підприємства (організації) повинні брати участь у науково-технологічній співпраці та бути інтегрованими в PIC [5; 6]. Завдяки інтеграції в PIC створюються міцні зв'язки з усіма зацікавленими сторонами, а різні інноваційні компоненти можуть взаємодіяти та динамічно інтегруватися в інноваційну систему. Залишається питання використання в повній мірі переваг DIGE для розвитку PIC.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** DIGE інкапсулює економіку, що ґрунтується на цифрових обчислювальних технологіях, наголошуючи на підвищенні продуктивності, яке є за своєю суттю цифровим або доступним за допомогою цифрових методологій [7-9]. Виокремлення саме розвитку регіонального DIGE підкреслює глибину цифрової інтеграції, досконалість цифрової інфраструктури та широту засвоєння цифрових технологій, вплетених в економічну структуру регіону. Вплив DIGE на випуск інновацій можна зрозуміти через призму цифрової індустріалізації та промислової цифровізації [10]. Однією з ознак цифрової індустріалізації є розвиток нових бізнес-моделей. Ці моделі, засновані

на глобальних мережах, хмарних обчисленнях і штучному інтелекті, групуються навколо надання споживачам індивідуального досвіду або продуктів [11]. Крім того, цифрова індустріалізація стосується не лише програмного, а й апаратного забезпечення та платформ, які забезпечують цифрові процеси [12]. Промислова цифровізація означає інтеграцію цифрових технологій і рішень в існуючі промислові процеси, радикально трансформуючи та покращуючи їх [13]. Концепція PIC стосується сукупності різних елементів і структур, які використовуються для підтримки, стимулювання та управління результатами інновацій [4]. Важливо також відзначити системну перспективу інновацій, оскільки зовнішні ефекти знань є просторово обмеженими, тоді як внутрішньосистемна близькість сприяє обміну знаннями та інноваціям.

**Мета статті.** Метою статті є розробка моделі регіональної інноваційної системи, що включає фактори цифрової економіки та механізми впливу на еволюцію просторової структури регіональних інновацій, а також аналіз зв'язку DIGE, інноваційної співпраці, потоку елементів наукових досліджень і розробок та результатів інновацій.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** З позицій інноваційної системи DIGE має вплив на інноваційний результат через мережі інноваційного співробітництва та інноваційне середовище PIC [4; 6]. Розробимо модель регіональної інноваційної системи, що включає фактори DIGE та механізми впливу на еволюцію просторової структури регіональних інновацій. Розглянемо конкуруючі на ринку регіони, виробничі сектори яких виробляють диференційовану продукцію, використовуючи трудові ресурси, інновації сектору наукових досліджень і розробок (НДР) [14]. Створення нового підприємства потребує введення нових знань, а неоднорідність нових знань безпосередньо призводить до диференціації виробничої продукції.

Передбачається, що споживачі в регіонах, що формують одночасно людський капітал, мають однакову функцію корисності та різноманітні переваги щодо виробництва продукції [15]. Нехай непряма функція корисності споживача  $U$  виражається таким чином:

$$U = \varepsilon - v \ln(P), \quad P = \left( \int_0^H p(t)^{1-\lambda} dt \right)^{1/(1-\lambda)},$$

де  $\varepsilon$  – споживчі витрати;  $v$  – частка виробничої продукції, придбаної споживачами, відносно інших товарів після виключення спожив-

вання традиційної продукції;  $P$  – індекс цін на продукцію у виробничому секторі;  $p(t)$  – ціна продукції у виробничому секторі;  $H$  – категорія продукції;  $\lambda$  – постійна еластичність заміщення між різними видами продукції у виробничому секторі.

Традиційна продукція виробляється в умовах повної конкуренції і вимагає однієї одиниці загальної трудомісткості на одиницю продукції. Відповідно до теорії ендогенного зростання, продуктивність елементів НДР зростає з накопиченням інтелектуального капіталу [10; 13]. Нехай загальний обсяг знань у регіонах дорівнює  $Q$ , частка елементів НДР дорівнює  $\sigma$ , а питома кількість знань, якими володіє елемент НДР, визначається як  $h(s)$ . Загальний обсяг знань, яким володіють регіони, можна представити у вигляді:

$$Q_i = \left( \int_0^\sigma h(s)^\eta ds \right)^{1/\eta} = \sigma^{1/\eta},$$

$$Q_j = \left( \int_0^{1-\sigma} h(s)^\eta ds \right)^{1/\eta} = (1-\sigma)^{1/\eta},$$

де  $\eta$  є додатковим параметром, коли елементи НДР впроваджують інновації, що відображає неоднорідність елементів НДР,  $0 < \eta < 1$ .

У виробничому секторі виробництво кожного виду продукції вимагає введення нових знань, і нові підприємства постійно створюються завдяки дослідженням і розробкам знань. Якщо  $\mu$  одиниць продукції надходять до іншого регіону, то лише одна одиниця продукції залишається через витрати, натомість, якщо ціна продукту, який залишає регіон  $i$ , дорівнює  $p_i(t)$ , то ціна продукту, що прибуває в інші регіони, дорівнює  $p_i(t)\mu$ . Умова клірингу ринку передбачає, що пропозиція певного виробничого продукту дорівнює загальному попиту на цей виробничий продукт в регіонах. Функція ринкового оберненого попиту виражається як  $p_i = \alpha - (q_{i,i} + q_{i,j})$  з параметром кривої попиту  $\alpha > 0$ . Функція прибутку для виробничого продукту в регіоні:

$$\pi_{i,i} = q_{i,i}(p_{i,i} - C_{i,i}) + q_{i,j}\mu(p_{i,j} - C_{i,j}) - R,$$

де  $q_t$  – випуск продукту  $t$  у виробничому секторі,  $C$  – загальні витрати на одиницю продукції, а  $R$  – витрати на НДР. Припустимо, що загальні витрати на одиницю продукції  $C$  у кожному регіоні є функцією власної вартості продукту, а витрати  $R$  є лінійною функцією:

$$C_i = c - (Q_i + \beta Q_j), \quad R_i = \chi_i Q_i,$$

де  $c$  – вартість одиниці продукції,  $\beta$  – між-регіональний рівень поширення технології,  $0 < \beta < 1$ ,  $\chi$  – гранична вартість НДР. Відповідно до рівняння, збільшення власного рівня НДР у регіоні та поширення рівня НДР з інших регіонів знижує його загальну вартість на одиницю продукту.

DIGE розглядається як ефективний засіб зниження вартості співпраці в процесі НДР. Відповідно до ролі DIGE, гранична вартість НДР становить  $\chi / n_i$ , де  $n_i$  відображає вплив DIGE на вартість НДР,  $\chi > n_i > 1$ . Припустимо, що спочатку регіони вивчають вклад НДР і приймають рішення щодо співпраці. Далі регіони приймають рішення щодо відповідного випуску на товарному ринку. Модель реалізуємо методом зворотної індукції повної інформаційної динамічної гри. У відповідності з конкуренцією Курно на товарному ринку визначається оптимальний випуск. Після цього регіони визначають оптимальний рівень НДР спільно або без співпраці. Якщо регіони не співпрацюють, то кожен визначає рівень вкладу в науково-дослідні розробки відповідно до критерію максимізації прибутку від науково-технічних розробок. З умови  $\partial \pi_i(q_i) / \partial Q_i^N = 0$  отримуємо значення  $Q_i^{N*}$  коли НДР не є кооперативними. Якщо регіони співпрацюють, то кожен з них визначає рівень внеску в дослідження та розробки відповідно до максимізації прибутку від досліджень і розробок. З умови  $\partial (\pi_i(q_i) + \pi_j(q_j)) / \partial Q_i^Y = 0$  отримуємо значення коли НДР є кооперативними. Базуючись на отриманих рівнях, можна обчислити рівноважні результати  $q_i^{N*}$ ,  $q_i^{Y*}$  і прибутки  $\pi_i^{N*}$ ,  $\pi_i^{Y*}$  за умов наявності та відсутності співпраці. Порівняння рівноважних випусків і прибутків за умов співробітництва в дослідженнях і розробках і відсутності співпраці в дослідженнях і розробках:

$$q_i^{Y*} - q_i^{N*} > 0, \quad \pi_i^{Y*} - \pi_i^{N*} > 0.$$

Співпраця в галузі науково-дослідних розробок призводить до вищих результатів і прибутків регіону порівняно з ситуаціями, коли співпраця відсутня, демонструючи, що співпраця в галузі науково-дослідних розробок є більш ефективним підходом для підвищення прибутковості регіонів. Відзначимо, що DIGE може сприяти співпраці між регіонами. З умови на  $\chi_i$  для різниці у випусках і прибутках за наявності та відсутності співпраці:

$$\frac{\partial (q_i^{Y*} - q_i^{N*})}{\partial \chi_i} > 0, \quad \frac{\partial (\pi_i^{Y*} - \pi_i^{N*})}{\partial \chi_i} > 0.$$

З рівняння різниця між результатами та прибутками за наявності та відсутності співпраці є зростаючою функцією  $\chi_i$ . Іншими словами, коли рівень DIGE зростає, витрати на НДР зменшуються, збільшуючи виробничий і фінансовий розрив між регіональним співробітництвом у НДР і відсутністю співпраці. Оскільки регіональне співробітництво в галузі досліджень і розробок є більш прибутковим, буде більше стимулу для співпраці.

Згідно з умовою клірингу ринку та рівнянням ціноутворення продукції промисловості, регіональні індекси цін можна отримати як:

$$P_i = p^* \left[ \sigma^{1/\eta} + \varphi_i (1 - \sigma) \right]^{1/(1-\theta)}$$

$$P_j = p^* \left[ \varphi_j \sigma^{1/\eta} + (1 - \sigma) \right]^{1/(1-\theta)}$$

де  $p^*$  – ціноутворення на продукцію власного виробництва та самореалізації,  $\varphi_i = \mu / m_i$  – функція свободи торгівлі,  $m_i$  – міра впливу DIGE на вартість торгівлі. Усі отримані знання в секторі НДР використовуються для оплати елементів НДР. Для даних елементів НДР і загальної робочої сили в умовах регіонального просторового розподілу рівень винагороди елементів НДР у кожному регіоні можна отримати з наведених вище умов:

$$\Pi_i = \frac{v}{\theta} \left[ \frac{\omega + \sigma}{\sigma^{1/\eta} + \varphi_i (1 - \sigma)^{1/\eta}} + \frac{\varphi_i (\omega + 1 - \sigma)}{\varphi_j \sigma^{1/\eta} + (1 - \sigma)^{1/\eta}} \right]$$

$$\Pi_j = \frac{v}{\theta} \left[ \frac{\varphi_j (\omega + \sigma)}{\sigma^{1/\eta} + \varphi_i (1 - \sigma)^{1/\eta}} + \frac{\omega + 1 - \sigma}{\varphi_j \sigma^{1/\eta} + (1 - \sigma)^{1/\eta}} \right]$$

У довгостроковій перспективі між регіонами можуть переміщатися лише елементи НДР, і рішення про це залежить від міжрегіональних відмінностей у непрямій корисності елементів НДР між регіонами. Переваги переміщення елементів у регіонах можна отримати як:

$$U_{ij} = U_i - U_j = (\varepsilon_i - \varepsilon_j) - v \ln(P_i / P_j)$$

Можна побачити, що на різницю в корисності впливає оплата праці співробітників НДР та регіональний індекс цін. Різниця корисності між регіонами можна записати так:

$$U_{ij} = \frac{v}{\theta} \left[ \frac{(1 - \varphi_j) \omega + \sigma}{\sigma^{1/\eta} + \varphi_i (1 - \sigma)^{1/\eta}} + \frac{(1 - \varphi_i) (\omega + 1 - \sigma)}{\varphi_j \sigma^{1/\eta} + (1 - \sigma)^{1/\eta}} \right] - \frac{v}{1 - \theta} \ln \left[ \frac{\sigma^{1/\eta} + \varphi_i (1 - \sigma)^{1/\eta}}{\varphi_j \sigma^{1/\eta} + (1 - \sigma)^{1/\eta}} \right]$$

Отже, DIGE, інтегруючи передові технології та сприяючи передачі знань, є ключовим каталізатором для виробництва інновацій (рис. 1). Розширення цифрової промислової діяльності та цифровий характер виробництва створюють необхідні платформи та інфраструктуру для появи нових інновацій. З точки зору внутрішніх механізмів, розробка DIGE суттєво зменшила як витрати на пошук і торговельні перешкоди. Зокрема, посилення регіональних взаємозв'язків та взаємодії завдяки зниженню витрат на інформацію сприяє інноваційній співпраці, сприяючи спеціалізації та зміцненню синергії через регіональні ланцюжки створення вартості та мережі співпраці. Більше того, збільшення норми прибутку та доходів від праці внаслідок зменшення торговельного тертя може сприяти збільшенню інвестицій у дослідження та розробки. Це стимулює висхідний цикл інновацій, оскільки новації і капітал надходять у регіон, зміцнюючи інноваційні системи. Щільні мережі регіонального співробітництва та сприятливе технологічне середовище каталізують обмін знань і вплив кластерів. Крім того, просторова неоднорідність регіону, транспортна інфраструктура та розміри можуть розглядатися як одна з рушійних сил.

Дослідимо непрямий механізм стимулювання DIGE на випуск інновацій. Кількість зареєстрованих винаходів, корисних моделей та промислових зразків за регіонами може бути показником оцінки результатів інновацій [1; 3]. Такий показник очевидно відображає технологічну інноваційну діяльність у регіоні, зважаючи ще й на зазвичай позитивну кореляцію між наданням патентів та інвестиціями в дослідження та розробки. Крім того, патентна статистика послідовно надає структуровані дані, що охоплюють таку інформацію, як власники патентів, дати заявок, адреси заявників, що забезпечує зручність для подальшого аналізу на мікрорівні. Патенти на винаходи спрямовані на інновації, які пропонують нові технічні рішення або вирішують невирішені технічні проблеми. Їхні вимоги до новизни, винахідливості та користі гарантують, що тільки справжні та суттєві технічні досягнення досягають визнання. Таким чином, кількість виданих патентів на винаходи в регіоні може точно вказувати на глибину та потужність його технічних інновацій. На рис. 2 зображено кількість зареєстрованих винаходів за регіонами України протягом 2022-2024 років. Тут беззаперечним лідером є Харківська обл. з максимальним значенням (91) у 2022 році. До цього

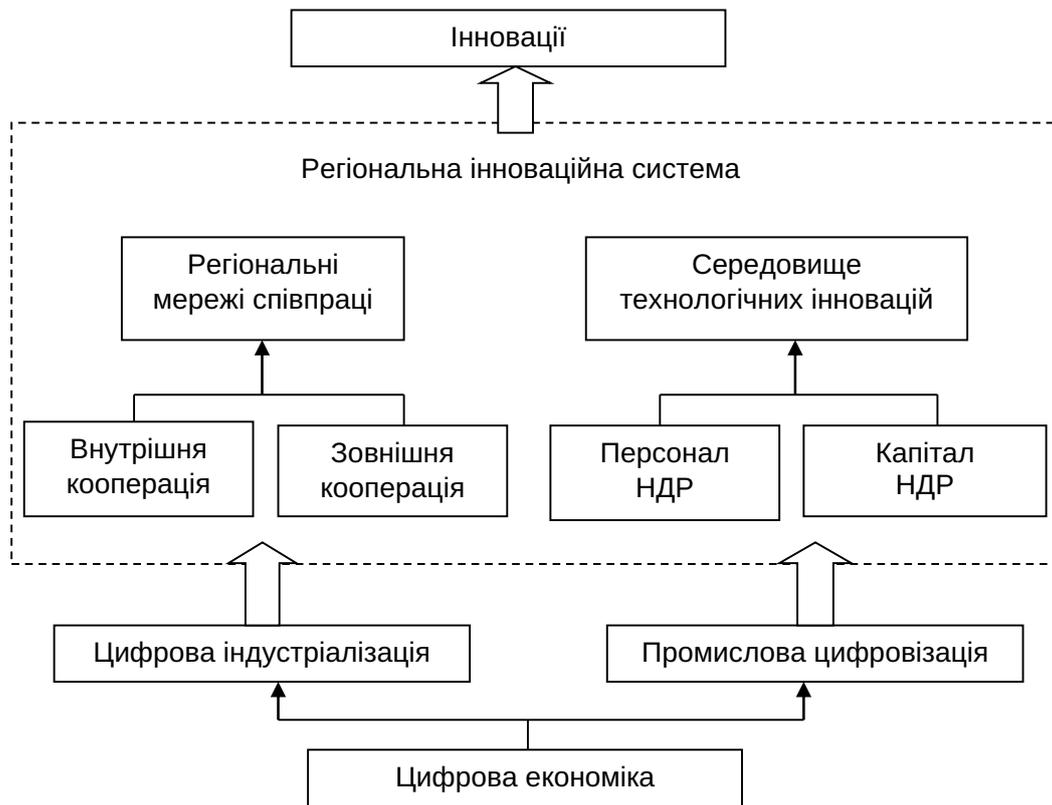


Рис. 1. Схема впливу DIGE на впровадження інновацій  
 Джерело: сформовано автором

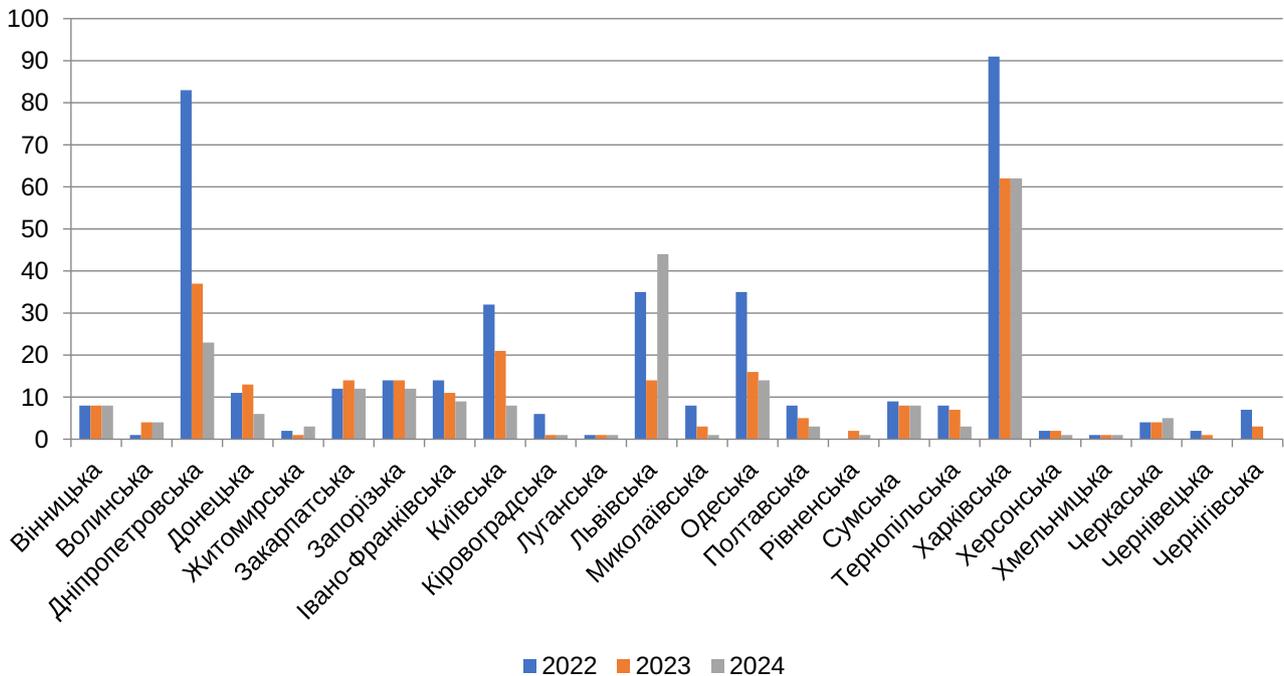


Рис. 2. Кількість зареєстрованих винаходів за регіонами України протягом 2022-2024 років  
 Джерело: сформовано автором на основі [16]

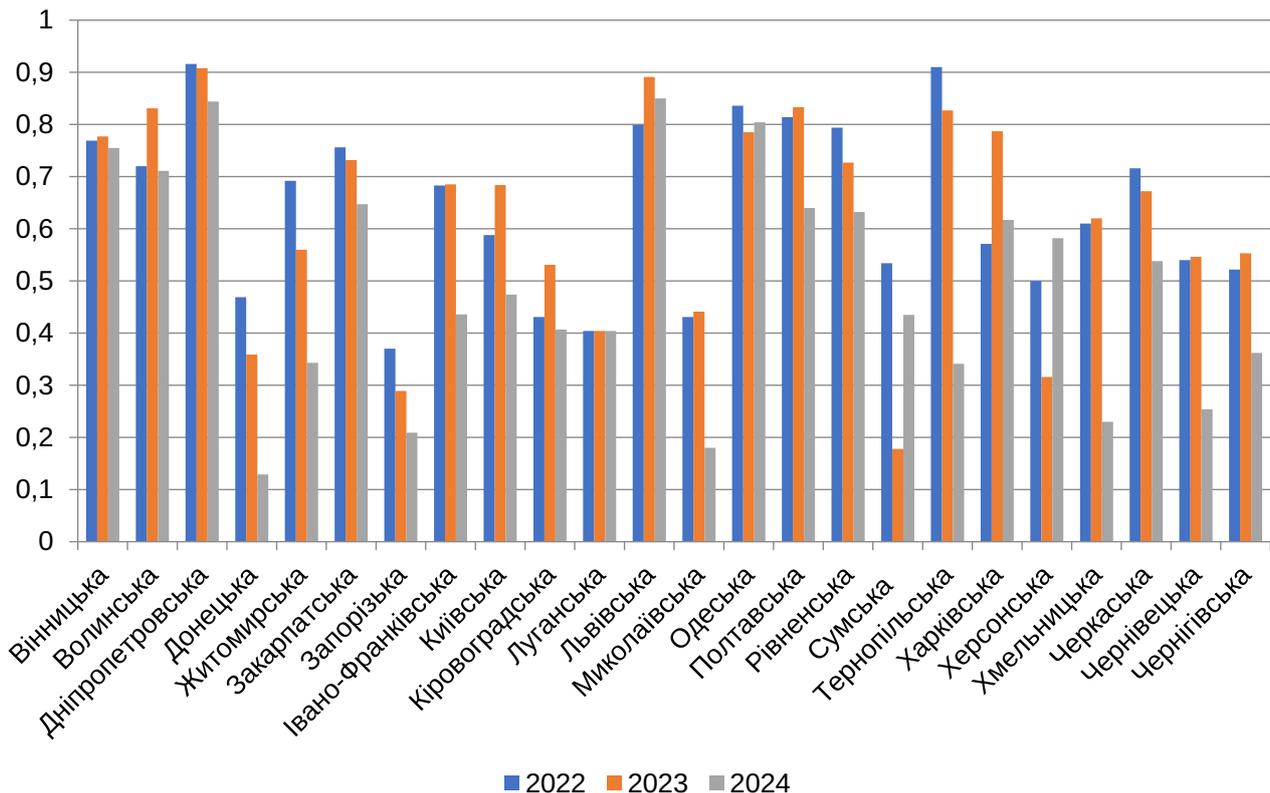


Рис. 3. Індекс цифрової трансформації за регіонами України протягом 2022-2024 років

Джерело: сформовано автором на основі [17]

рівня найближче у тому ж році була Дніпропетровська обл. (83), проте в наступних роках між цими областями розрив зріс.

Основною пояснювальною змінною є рівень розвитку DIGE. Розглядаємо інтегральний індекс, який відображає рівень розвитку DIGE з аспектів цифрової індустріалізації та промислової цифровізації [10]. Він включає індекс цифрової трансформації, який розраховується Міністерством цифрової трансформації України починаючи з 2022 року і містить 9 субіндексів: інституційна спроможність, розвиток Інтернету, розвиток ЦНАП, впровадження режиму «без паперів», цифрова освіта, візитівка області, проникнення базових електронних послуг, галузева цифрова трансформація, індивідуальні проекти CDTO [17].

На рис. 3 наведено значення індексу цифрової трансформації за регіонами України протягом 2022-2024 років. Найвищий індекс протягом 2022-2023 років фіксувався у Дніпропетровській області (0,916 і 0,908 відповідно). У 2023 році Львівська область незначно випередила Дніпропетровську обл. (0,85 проти 0,844).

Також враховано наступні індикатори оцінки DIGE: витрати на інновації промислових підприємств; кількість інноваційно активних промислових підприємств; кількість промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або інноваційні процеси); кількість упровадженої інноваційної продукції (товарів, послуг) промисловими підприємствами; кількість промислових підприємств, що реалізували інноваційну продукцію (товари, послуги); обсяг реалізованої інноваційної промислової продукції (товарів, послуг) підприємств.

**Висновки.** Таким чином, запропоновано модель регіональної інноваційної системи, що включає фактори DIGE та механізми впливу на еволюцію просторової структури регіональних інновацій. Проаналізовано зв'язок DIGE, інноваційної співпраці, потік елементів НДР та результати інновацій. Дослідження з'ясувало ключову роль DIGE у значному збільшенні обсягу інновацій у різних регіонах. Заохочуючи як внутрішньо регіональне, так і міжрегіональне співробітництво, DIGE зміцнює інноваційні мережі. Крім того, це покращує регіональне інноваційне середовище, залу-

чаючи ключові елементи науково-дослідної роботи, такі як персонал і капітал. Потенціал DIGE можна додатково використати шляхом створення цифрових платформ співпраці. Ці платформи, доповнені можливостями штуч-

ного інтелекту, можуть сприяти ефективному пошуку партнерів між інноваторами, забезпечуючи ефективну інтеграцію додаткових навичок і сприяючи створенню благодатного ґрунту для міжрегіональних інновацій.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Herman P.R., Oliver S. Trade, policy, and economic development in the digital economy. *J. Dev. Econ.* 2023. Vol. 164, 103135.
2. Ozturk I., Ullah S. Does digital financial inclusion matter for economic growth and environmental sustainability in OBRI economies? An empirical analysis. *Resour. Conserv. Recycl.* 2022. Vol. 185, 106489.
3. Williams L.D. Concepts of digital economy and industry 4.0 in intelligent and information systems. *Int. J. Intell. Netw.* 2021. Vol. 2. P. 122–129.
4. Asheim B.T., Coenen L. Knowledge bases and regional innovation systems: comparing Nordic clusters. *Res. Policy.* 2005. Vol. 34. Iss. 8. P. 1173–1190.
5. Dahesh M.B., Tabarsa G., Zandieh M., Hamidizadeh M. Reviewing the intellectual structure and evolution of the innovation systems approach: a social network analysis. *Technol. Soc.* 2020. Vol. 63, 101399.
6. Li Y., Wei Y., Li Y., Lei Z., Ceriani A. Connecting emerging industry and regional innovation system: linkages, effect and paradigm in China. *Technovation.* 2022. Vol. 111, 102388.
7. Su Z., Wei J., Liu Y. Digital industrial platform development: a peripheral actor's perspective. *Technol. Forecast. Soc. Change.* 2023. Vol. 194, 122683.
8. Здреник В., Грод А., Очеретко Б., Бохонський Б. Вплив цифрових технологій на розвиток бізнесу: трансформація бізнес-моделей та управління інноваційними проектами. *Економічний аналіз.* 2024. Вип. 34(2). С. 453–464.
9. Панкратова О. Цифровізація як сучасний тренд розвитку менеджменту. *Економіка та суспільство.* 2021. Вип. 33. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-27> (дата звернення: 07.02.2026)
10. Williams L.D. Concepts of digital economy and industry 4.0 in intelligent and information systems. *Int. J. Intell. Netw.* 2021. Vol. 2. P. 122–129.
11. Tortorella G.L., Fettermann D. Implementation of industry 4.0 and lean production in Brazilian manufacturing companies. *Int. J. Prod. Res.* 2018. Vol. 56. Iss. 8. P. 2975–2987.
12. Goldfarb A., Tucker C. Digital economics. *J. Econ. Lit.* 2019. Vol. 57. No. 1. P. 3–43.
13. Su Z., Wei J., Liu Y. Digital industrial platform development: a peripheral actor's perspective. *Technol. Forecast. Soc. Change.* 2023. Vol. 194, 122683.
14. Asheim B.T., Coenen L. Knowledge bases and regional innovation systems: comparing Nordic clusters. *Res. Policy.* 2005. Vol. 34. Iss. 8. P. 1173–1190.
15. Fujita M., Hu D. Regional disparity in china 1985–1994: the effects of globalization and economic liberalization. *Ann. Reg. Sci.* 2001. Vol. 35. Iss. 1. P. 3–37.
16. Статистика та звіти УКРНОІВІ. URL: <https://ukrpatent.org/uk/articles/UKRNOIVI-statistics> (дата звернення: 07.02.2026).
17. Результати цифрової трансформації в регіонах України. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/technologies> (дата звернення: 07.02.2026).

#### REFERENCES:

1. Herman P.R., Oliver S. (2023) Trade, policy, and economic development in the digital economy. *J. Dev. Econ.*, vol. 164, 103135.
2. Ozturk I., Ullah S. (2022) Does digital financial inclusion matter for economic growth and environmental sustainability in OBRI economies? An empirical analysis. *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 185, 106489.
3. Williams L.D. (2021) Concepts of digital economy and industry 4.0 in intelligent and information systems. *Int. J. Intell. Netw.*, vol. 2, pp. 122–129.
4. Asheim B.T., Coenen L. (2005) Knowledge bases and regional innovation systems: comparing Nordic clusters. *Res. Policy*, vol. 34(8), pp. 1173–1190.
5. Dahesh M.B., Tabarsa G., Zandieh M., Hamidizadeh M. (2020) Reviewing the intellectual structure and evolution of the innovation systems approach: a social network analysis. *Technol. Soc.*, vol. 63, 101399.

6. Li Y., Wei Y., Li Y., Lei Z., Ceriani A. (2022) Connecting emerging industry and regional innovation system: linkages, effect and paradigm in China. *Technovation*, vol. 111, 102388.
7. Su Z., Wei J., Liu Y. (2023) Digital industrial platform development: a peripheral actor's perspective. *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 194, 122683.
8. Zdrenyk V., Hrod A., Ocheretko B., Bokhonskyi B. (2024) Vplyv tsyfrovoykh tekhnolohii na rozvytok biznesu: transformatsiia biznes-modelei ta upravlinnia innovatsiinymy proektamy [The impact of digital technologies on business development: transformation of business models and management of innovative projects]. *Ekonomichnyi analiz*, vol. 34(2), pp. 453–464.
9. Pankratova O. (2021) Tsyfrovizatsiia yak suchasnyi trend rozvytku menedzhmentu [Digitalization as a modern trend in management development]. *Ekonomika ta suspilstvo*, vol. 33. Available at: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-27> (accessed February 7, 2026).
10. Williams L.D. (2021) Concepts of digital economy and industry 4.0 in intelligent and information systems. *Int. J. Intell. Netw.*, vol. 2, pp. 122–129.
11. Tortorella G.L., Fettermann D. (2018) Implementation of industry 4.0 and lean production in Brazilian manufacturing companies. *Int. J. Prod. Res.*, vol. 56(8), pp. 2975–2987.
12. Goldfarb A., Tucker C. (2019) Digital economics. *J. Econ. Lit.*, vol. 57(1), pp. 3–43.
13. Su Z., Wei J., Liu Y. (2023) Digital industrial platform development: a peripheral actor's perspective. *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 194, 122683.
14. Asheim B.T., Coenen L. (2005) Knowledge bases and regional innovation systems: comparing Nordic clusters. *Res. Policy*, vol. 34 (8), pp. 1173–1190.
15. Fujita M., Hu D. (2001) Regional disparity in china 1985–1994: the effects of globalization and economic liberalization. *Ann. Reg. Sci.*, vol. 35 (1), pp. 3–37.
16. Statystyka ta zvity UKRNOIVI [Statistics and reports UKRNOIVI]. Available at: <https://ukrpatent.org/uk/articles/UKRNOIVI-statistics> (accessed February 7, 2026).
17. Rezultaty tsyfrovoy transformatsii v rehionakh Ukrainy [Results of digital transformation in the regions of Ukraine]. Available at: <https://thedigital.gov.ua/news/technologies> (accessed February 7, 2026).

Дата надходження статті: 09.02.2026  
Дата прийняття статті: 26.02.2026  
Дата публікації статті: 09.03.2026