

УДК 332.146:330.341.1

Кльоба Р. Л.,
vizeruta10@gmail.com, ORCID ID: 0009-0008-2060-9055,
доктор філософії, Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РЕГІОНУ: СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИХ МЕХАНІЗМІВ

Анотація. Цифрова економіка демонструє випереджальні темпи зростання порівняно з традиційними секторами, а її частка у валовій доданій вартості розвинених країн неухильно зростає, що перетворює цифрові технології з допоміжного інструменту на самостійний чинник економічної динаміки. У статті систематизовано причинно-наслідкові механізми взаємозв'язку між цифровізацією та інноваційним потенціалом регіону. Обґрунтовано, що поширене тлумачення цього зв'язку як лінійної та однозначно позитивної залежності є спрощеним і не відображає його багатоканального та двонаправленого характеру. З'ясовано структуру інноваційного потенціалу регіону, а також показано, що цифровізація впливає не на цей потенціал в цілому, а на окремі його складові – кадрову, матеріально-технічну, інформаційно-знанняву, фінансово-інвестиційну та інституційно-мережеву. Визначено та систематизовано чотири прямі механізми впливу цифровізації на інноваційний потенціал регіону: інфраструктурний, когнітивний, компетенційний та транзакційний. Також виділено три зворотні механізми впливу інноваційного потенціалу на цифровізацію: технологічний, кадровий та попитовий. Доведено, що прямий та зворотний механізми замикаються в самопідсилювальний цикл, що надає взаємозв'язку характеру кумулятивної причинності. Формалізовано залежність інноваційного потенціалу від цифрових факторів, а динаміку кумулятивної взаємодії представлено у стилізованому вигляді. Обґрунтовано існування порогового ефекту, згідно з яким цифровізація починає суттєво конвертуватися в інноваційний потенціал лише після подолання критичної маси цифрових передумов. Визначено регіональні модераторні умови, що впливають на силу механізмів: абсорбційна здатність регіону, якість людського капіталу, інституційне середовище та цілісність економічної активності. Виявлено специфічні особливості функціонування цих механізмів у регіонах України в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення. Виділено три типові траєкторії взаємозв'язку: висхідна спіраль, траєкторія стагнації та низхідна спіраль. Обґрунтовано, що реалізація позитивного потенціалу цього взаємозв'язку вимагає цілеспрямованої регіональної політики, заснованої на розумній спеціалізації, диференційованої відповідно до рівня досягнутих регіоном цифрових передумов. Отримані результати мають теоретичне значення для вивчення структурної модернізації регіональних економічних систем та практичну цінність для обґрунтування регіональної інноваційної та цифрової політики.

Ключові слова: цифровізація, інноваційний потенціал регіону, причинно-наслідкові механізми, кумулятивна причинність, цифровий розрив, структурна модернізація, смарт-спеціалізація.

Kloba R. L.,
vizeruta10@gmail.com, ORCID ID: 0009-0008-2060-9055,
Ph.D, Lutsk National Technical University, Lutsk

THE INTERRELATION BETWEEN DIGITALIZATION AND THE INNOVATION POTENTIAL OF A REGION: SYSTEMATIZATION OF CAUSE-AND-EFFECT MECHANISMS

Abstract. The digital economy is demonstrating faster growth rates than traditional sectors, and its share in the gross value added of developed countries is steadily growing, which is transforming digital technologies from an auxiliary tool into an independent factor of economic dynamics. The article systematizes the cause-and-effect mechanisms of the interrelation between digitalization and the innovation potential of a region. It is substantiated that the widespread interpretation of this relationship as a linear and unambiguously positive dependence is simplified and does not reflect its multichannel and bidirectional nature. The structure of the innovation potential of a region is clarified, and it is shown that digitalization affects not this potential as a whole, but its individual components – personnel, material and technical, informational and knowledge-based, financial and investment, and institutional and network components. Four direct mechanisms of the impact of digitalization on the innovation potential of a region are



identified and systematized: infrastructural, cognitive, competence-related, and transactional. Three reverse mechanisms of the impact of innovation potential on digitalization are also distinguished: technological, personnel, and demand-related. It is proved that the direct and reverse mechanisms close into a self-reinforcing cycle, which gives the interrelation the character of cumulative causation. The dependence of innovation potential on digital factors is formalized, and the dynamics of cumulative interaction are presented in a stylized form. The existence of a threshold effect is substantiated, according to which digitalization begins to be significantly converted into innovation potential only after overcoming a critical mass of digital preconditions. The regional moderating conditions that influence the strength of the mechanisms are determined: the absorptive capacity of the region, the quality of human capital, the institutional environment, and the density of economic activity. The specific features of the operation of these mechanisms in the regions of Ukraine under martial law and post-war recovery are revealed. Three typical trajectories of the interrelation are distinguished: an upward spiral, a stagnation trajectory, and a downward spiral. It is substantiated that realizing the positive potential of this interrelation requires a purposeful regional policy based on smart specialization, differentiated according to the level of digital preconditions achieved by the region. The results obtained are of theoretical importance for studying the structural modernization of regional economic systems and of practical value for substantiating regional innovation and digital policy.

Key words: digitalization, innovation potential of a region, cause-and-effect mechanisms, cumulative causation, digital divide, structural modernization, smart specialization.

JEL Classification: O31, O33, R11, R58

DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1205-2026-87-15>

Постановка проблеми. Здатність регіону генерувати, поглинати та впроваджувати інновації, його інноваційний потенціал є визначальною передумовою структурної модернізації регіональної економіки та її конкурентоспроможності у довгостроковій перспективі. В умовах цифрової доби формування цього потенціалу дедалі тісніше пов'язується з рівнем цифровізації: цифрові технології змінюють спосіб створення, поширення й використання знань, а отже, безпосередньо впливають на інноваційну спроможність територій. Для регіонів України, які стоять перед завданням повоєнного відновлення на якісно новій технологічній основі, розуміння цього зв'язку має не лише теоретичне, а й безпосереднє практичне значення.

Цифрова економіка демонструє випереджальні темпи зростання порівняно з традиційними секторами, а її частка у валовій доданій вартості розвинених країн неухильно зростає, що перетворює цифрові технології з допоміжного інструменту на самостійний чинник економічної динаміки. Для України, де ухвалено Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства й розгорнуто масштабні проекти цифровізації публічних послуг, питання конвертації цифрового поступу в інноваційну спроможність регіонів набуває стратегічного значення. Особливої гостроти воно набуває в контексті повоєнного відновлення, коли саме від здатності регіонів перетворювати цифрові ресурси на інновації залежатиме, чи відбудеться відбудова на основі нового технологічного укладу, чи лише відтворення застарілої структури економіки.

Водночас зв'язок між цифровізацією та інноваційним потенціалом регіону часто трактується спрощено – як лінійна та однозначно позитивна залежність, за якої зростання рівня цифровізації автоматично підвищує інноваційну спроможність. Така спрощеність приховує складну, багатоканальну й двоспрямовану природу взаємодії, у межах

якої не лише цифровізація впливає на інновації, а й інноваційний потенціал, своєю чергою, зумовлює подальшу цифровізацію. Відсутність систематизованого уявлення про причинно-наслідкові механізми цього взаємозв'язку ускладнює як коректне наукове моделювання структурної модернізації регіонів, так і обґрунтування регіональної інноваційно-цифрової політики, що й визначає актуальність теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичне осмислення зв'язку технологій та інновацій бере початок у працях Й. Шумпетера, який обґрунтував інновації як рушій економічного розвитку через механізм “творчого руйнування” [1]. Цю традицію розвинула К. Перес у теорії техніко-економічних парадигм, показавши, що поширення нових технологій, зокрема інформаційно-комунікаційних, супроводжується глибокою перебудовою інституцій та інноваційних систем [2]. Концептуальною основою регіонального виміру інноваційного потенціалу слугує теорія регіональних інноваційних систем, у межах якої П. Кук довів, що інноваційна спроможність формується не окремими підприємствами, а взаємодією фірм, дослідницьких установ і влади в межах регіону, а отже, залежить від якості регіональної інфраструктури знань [3].

Поглиблюючи аналіз теоретичного підґрунтя, зауважимо, що шумпетеріанська традиція [1] у подальшому трансформувалася в концепції еволюційної економіки, які трактують інновації не як одномоментний акт, а як результат тривалого нагромадження та рекомбінації знань. У цій логіці цифрові технології постають середовищем, що радикально прискорює нагромадження і рекомбінацію знань, а отже, безпосередньо посилює інноваційний потенціал. Теорія техніко-економічних парадигм [2] доповнює це розумінням того, що повноцінна реалізація потенціалу нової технології

потребує співрозвитку інституцій: цифрові технології підвищують інноваційну спроможність лише за умови відповідної інституційної адаптації регіону, а не самі собою. Концепція регіональних інноваційних систем [3] переносить цей висновок на мезорівень, наголошуючи, що інноваційний потенціал є системною властивістю регіону – продуктом взаємодії суб'єктів, а не простою сумою їхніх характеристик.

Сучасні дослідження дедалі більше акцентують роль цифрових технологій як чинника інноваційного розвитку. Інституційні аналітичні джерела, зокрема Європейське регіональне інноваційне табло, емпірично фіксують стійку кореляцію між рівнем цифрового розвитку регіонів та їхньою інноваційною результативністю, демонструючи водночас значну міжрегіональну диференціацію [4]. У вітчизняній науці проблематику цифрової модернізації економіки України як можливості проривного розвитку ґрунтовно опрацьовано В. І. Ляшенком та О. С. Вишневським, які наголошують на нерівномірності цифрових процесів та ризику поглиблення розривів [5]. Сутнісні ознаки структурної модернізації регіональної економіки, для якої інноваційний потенціал є рушієм, обґрунтовано М. В. Шашиною [6], а методологію реалізації інноваційно-цифрових пріоритетів через смарт-спеціалізацію розроблено колективом ДУ “Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України” [7].

Варто наголосити на глобальному вимірі проблематики. У розвинених економіках, зокрема країнах ЄС, зв'язок цифровізації та інноваційного потенціалу регіонів реалізується в умовах зрілих інституцій і насиченої цифрової інфраструктури, тому акцент досліджень зміщено на тонке налаштування інноваційних екосистем. Натомість для економік перехідного типу, до яких належить Україна, характерною є дія цього взаємозв'язку в умовах інфраструктурних та інституційних обмежень, за яких навіть базові прямі механізми спрацьовують не автоматично. Це означає, що пряме перенесення висновків, отриманих для розвинених регіонів, на українські реалії є некоректним і потребує врахування нижчого вихідного рівня цифрових передумов.

Окремий пласт становлять праці автора, у яких досліджено концептуальні засади смарт-спеціалізації розвитку регіонів України [8], проаналізовано потенціал регіонів для визначення інноваційно-цифрових пріоритетів [9], оцінено вплив смарт-спеціалізації на конкурентоспроможність регіонів [10], запропоновано інструментарій моделювання перспектив смарт-розвитку [11] та обґрунтовано напрями вдосконалення організаційно-економічного механізму смарт-спеціалізації [12]. Проведений аналіз засвідчує, що, попри ґрунтовне опрацювання як феномену цифровізації, так і інноваційного потенціалу регіонів окремо, причинно-наслідкові механізми їхнього взаємозв'язку залишаються несистематизованими: у літературі переважає або одностороннє трактування впливу цифровізації на інновації, або емпірична фіксація кореляцій без розкриття механізмів, що їх породжують. Поза

увагою залишається двоспрямований, кумулятивний характер цього зв'язку, який і потребує спеціальної систематизації.

Постановка завдання. Метою статті є систематизація причинно-наслідкових механізмів взаємозв'язку цифровізації та інноваційного потенціалу регіону. Досягнення мети передбачає вирішення таких завдань: уточнити структуру інноваційного потенціалу регіону як об'єкта впливу цифровізації; визначити прямі механізми впливу цифровізації на інноваційний потенціал; виявити зворотні механізми впливу інноваційного потенціалу на цифровізацію; обґрунтувати кумулятивний характер їхньої взаємодії та наявність порогового ефекту; розкрити специфіку дії механізмів у регіонах України в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення. Методологічну основу дослідження становлять методи наукової абстракції, структурно-логічного та причинно-наслідкового аналізу, систематизації і групування, а також графічного моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Систематизацію причинно-наслідкових механізмів доцільно розпочати з уточнення базових категорій. Під цифровізацією регіону розуміємо процес упровадження цифрових технологій у господарську, управлінську та соціальну діяльність на території регіону; під інноваційним потенціалом регіону – сукупну здатність регіональної економічної системи створювати, поглинати та впроваджувати інновації, що визначається наявними ресурсами та їх взаємодією. Взаємозв'язок цих категорій не є одноканальним: він реалізується через множину механізмів, які доцільно поділити на прямі (вплив цифровізації на інноваційний потенціал) та зворотні (вплив інноваційного потенціалу на цифровізацію).

Розкриття взаємозв'язку потребує уточнення внутрішньої структури інноваційного потенціалу регіону, оскільки цифровізація впливає не на нього загалом, а на конкретні його складові. У структурі інноваційного потенціалу доцільно виокремити кадрову складову (наявність дослідників, інженерів, носіїв цифрових компетентностей), матеріально-технічну (дослідницька та цифрова інфраструктура), інформаційно-знаннєву (доступ до знань, даних і результатів досліджень), фінансово-інвестиційну (ресурси для фінансування інновацій) та інституційно-мережеву (зв'язки й механізми взаємодії суб'єктів інноваційної системи). Цифровізація справляє вплив на кожну з цих складових, проте з різною інтенсивністю та через різні механізми. Саме тому коректний аналіз взаємозв'язку вимагає не узагальненого твердження про позитивний вплив цифровізації, а ідентифікації конкретних каналів, через які цей вплив реалізується.

Прямий вплив цифровізації на інноваційний потенціал регіону можна узагальнено формалізувати як функціональну залежність:

$$IP = f(D_{inf}, D_{know}, D_{comp}, D_{cost}), \quad \partial IP / \partial D_j > 0 \quad (1)$$

де IP – інноваційний потенціал регіону; D_{inf} – цифрова інфраструктура досліджень і розробок; D_{know} – цифровий доступ до знань і даних; D_{comp} – цифрові компетентності кадрів; D_{cost} – цифрове зниження транзакційних витрат інноваційної

діяльності. Додатність часткових похідних відображає те, що кожен із цифрових чинників за інших рівних умов підвищує інноваційний потенціал регіону.

Функціональна форма залежності (1) має дві важливі властивості, що застерігають від спрощених висновків. По-перше, цифрові чинники діють компліментарно, а не ізольовано: цифрова інфраструктура без відповідних цифрових компетентностей кадрів дає обмежений приріст інноваційного потенціалу, і навпаки, що відповідає радше мультиплікативному, ніж суто адитивному характеру їхньої взаємодії. По-друге, для кожного окремого чинника ймовірна спадна гранична віддача: за вже високого досягнутого рівня цифровізації додатковий її приріст забезпечує менший приріст інноваційного потенціалу, ніж за низького вихідного рівня. Поєднання компліментарності та спадної віддачі означає, що максимальний ефект досягається не форсуванням одного ресурсу, а збалансованим розвитком усіх цифрових чинників.

Прямі механізми доцільно конкретизувати за змістом їхньої дії. Інфраструктурний механізм реалізується через розбудову цифрової матеріально-технічної бази досліджень – високопродуктивних обчислень, хмарних сервісів, цифрових лабораторій і дослідницьких платформ, – що розширює технічні межі створення інновацій. Когнітивний механізм пов'язаний із цифровим доступом до глобального масиву знань, наукових публікацій та відкритих даних, який знижує бар'єри входження в дослідницький процес і прискорює дифузію знань усередині регіону. Компетентнісний механізм реалізується через формування цифрових компетентностей і появу нових цифрових професій, унаслідок чого підвищується якість людського капіталу інноваційної сфери. Трансакційний механізм полягає у зниженні витрат пошуку партнерів, координації спільних проєктів і комерціалізації результатів завдяки цифровим платформам кооперації, що інтенсифікує інноваційну взаємодію між суб'єктами регіональної інноваційної системи. Зміст виокремлених прямих механізмів, а також зворотних механізмів систематизовано в таблиці 1.

Зворотні механізми, хоча й рідше потрапляють у фокус досліджень, є не менш значущими для

розуміння взаємозв'язку. Технологічний механізм полягає в тому, що інноваційна діяльність сама продукує нові цифрові технології та рішення, які здешевлюють і поглиблюють цифровізацію регіону. Кадровий механізм відображає здатність розвинутого інноваційного середовища готувати та утримувати IT-фахівців, формуючи кадрову базу подальшої цифровізації. Попитовий механізм виявляється у тому, що інноваційний бізнес генерує платоспроможний попит на цифрові продукти й послуги, стимулюючи розвиток цифрової інфраструктури. Дія зворотних механізмів пояснює, чому регіони з уже сформованим інноваційним ядром цифровізуються швидше, ніж можна було б очікувати, виходячи лише з їхнього вихідного рівня цифрового розвитку.

Сила дії кожного з виокремлених механізмів не є сталою, а залежить від низки регіональних умов-модераторів. Передусім це абсорбційна здатність регіону – спроможність його суб'єктів сприймати, засвоювати та продуктивно використовувати нові знання й технології; за низької абсорбційної здатності навіть розвинена цифрова інфраструктура слабо конвертується в інновації. Другим модератором є якість людського капіталу: цифрові технології посилюють інноваційний потенціал тим відчутніше, чим вищим є освітній та кваліфікаційний рівень населення регіону. Третім – інституційне середовище, зокрема рівень довіри, захист прав інтелектуальної власності та ефективність взаємодії бізнесу, науки і влади. Четвертим – масштаб і щільність економічної діяльності, що визначають критичну масу для виникнення мережевих ефектів.

Принципово важливим є те, що прямі та зворотні механізми не діють ізольовано, а замикаються у самопідсилюваний цикл. Цифровізація підвищує інноваційний потенціал регіону, а зрослий інноваційний потенціал, своєю чергою, генерує нові цифрові технології, кадри та попит, що поглиблюють цифровізацію. Така двоспрямованість надає взаємозв'язку характеру кумулятивної причинності (рис. 1).

Таблиця 1

Систематизація причинно-наслідкових механізмів взаємозв'язку цифровізації та інноваційного потенціалу регіону

Механізм	Причинний зв'язок	Наслідок для інноваційного потенціалу
<i>Прямі механізми (цифровізація → інноваційний потенціал)</i>		
Інфраструктурний	цифрова інфраструктура НДДКР, дата-центри, обчислювальні потужності	розширення матеріально-технічної бази створення інновацій
Когнітивний	цифровий доступ до глобальних знань, баз даних і результатів досліджень	прискорення дифузії знань і генерування нових ідей
Компетентнісний	формування цифрових компетентностей та цифрових професій	зростання якості людського капіталу інноваційної сфери
Трансакційний	цифрові платформи кооперації, зниження витрат пошуку партнерів	інтенсифікація інноваційної взаємодії та комерціалізації

Продовження табл. 1

Механізм	Причинний зв'язок	Наслідок для інноваційного потенціалу
Зворотні механізми (інноваційний потенціал → цифровізація)		
Технологічний	інновації створюють нові цифрові технології та рішення	поглиблення й здешевлення цифровізації регіону
Кадровий	інноваційне середовище готує та утримує ІТ-фахівців	розширення кадрової бази подальшої цифровізації
Попитовий	інноваційний бізнес формує попит на цифрові послуги	стимулювання розвитку цифрової інфраструктури

Джерело: складено автором

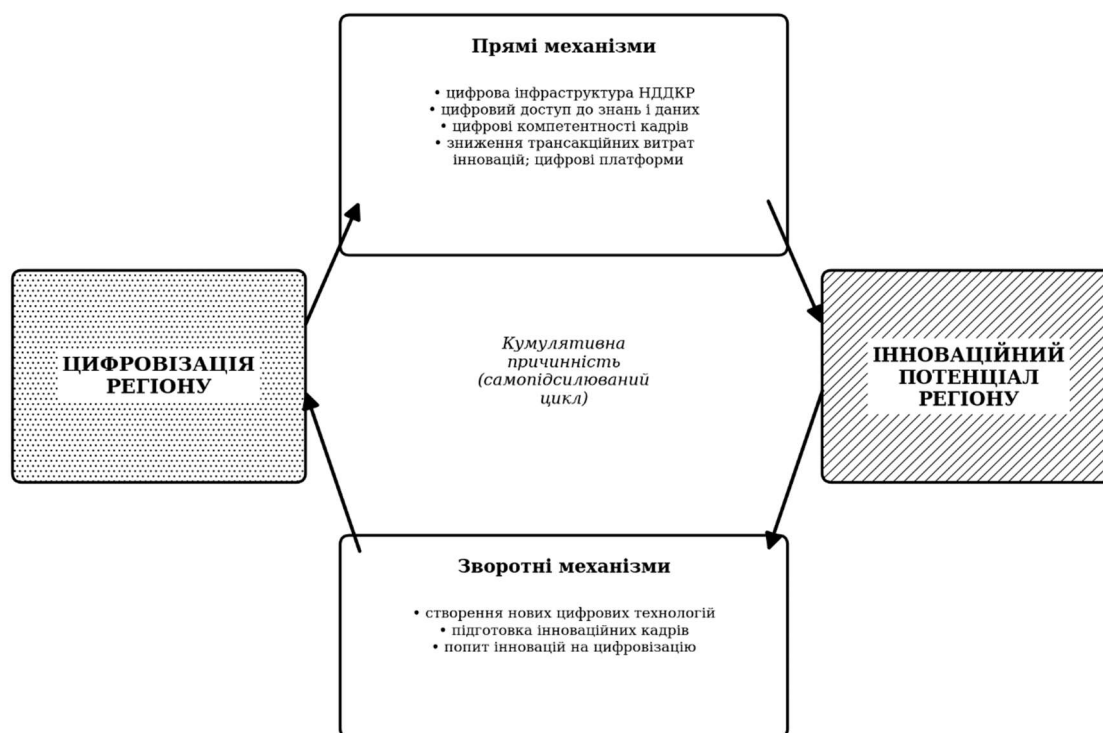


Рис. 1. Причинно-наслідковий цикл взаємозв'язку цифровізації та інноваційного потенціалу регіону

Джерело: розроблено та систематизовано автором на основі [1-3]

Дію описаного циклу можна проілюструвати на прикладі формування регіонального ІТ-кластера. Початкове розгортання цифрової інфраструктури та доступу до знань уможливує появу інноваційних ІТ-компаній; їхня діяльність готує кваліфіковані кадри, продукує нові цифрові рішення та формує попит на цифрові послуги, що, своєю чергою, поглиблює цифровізацію регіону й створює умови для наступної хвилі інновацій. Так локальний осередок інноваційно-цифрової активності з часом перетворюється на самопідтримуване ядро зростання. Водночас цей самий приклад демонструє і зворотний бік: втрата кадрів чи руйнування інфраструктури здатні розірвати цикл і спричинити згортання вже сформованого ядра.

Кумулятивний характер взаємозв'язку можна стилізовано подати динамічною залежністю, у якій приріст кожної зі змінних зумовлений рівнем іншої:

$$\Delta IP = \alpha \cdot D; \Delta D = \beta \cdot IP; \alpha, \beta > 0 \quad (2)$$

де ΔIP та ΔD – прирости інноваційного потенціалу та рівня цифровізації регіону відповідно; D – рівень цифровізації; α, β – коефіцієнти чутливості, що відображають інтенсивність дії прямих і зворотних механізмів. За додатних значень обох коефіцієнтів система набуває властивості самопідсилення: первинний імпульс цифровізації запускає висхідну спіраль інноваційно-цифрового розвитку регіону.

Динамічні властивості системи (2) залежать від добутку коефіцієнтів чутливості, який відображає інтенсивність замкненого контуру зворотного зв'язку. Що більшим є цей добуток, то сильнішим є ефект самопідсилення і то швидше початковий імпульс цифровізації перетворюється на стійке зростання інноваційного потенціалу. Натомість за малих значень коефіцієнтів контур зворотного зв'язку залишається слабким, і система тяжіє до інерційного відтворення вихідного стану. Саме тому регіональна політика, що підвищує чутливість механізмів через розвиток інфраструктури,

компетентностей та інституцій, фактично посилює замкнений контур і робить кумулятивне зростання досяжним навіть для регіонів із помірним вихідним рівнем цифровізації.

Із залежності (2) випливає теоретично важливий наслідок: самопідсилюваний цикл не запускається автоматично за будь-якого рівня цифровізації. Дія прямих механізмів потребує певної критичної маси цифрової інфраструктури та людського капіталу, нижче за яку коефіцієнти чутливості залишаються надто малими, аби висхідна спіраль набула стійкості. Це означає наявність порогового ефекту: лише після подолання мінімального рівня цифрових передумов цифровізація починає відчутно конвертуватися в інноваційний потенціал. Концептуально такий самопідсилюваний зв'язок відповідає логіці кумулятивної причинності, згідно з якою початкова перевага або відставання території мають тенденцію не згладжуватися, а накопичуватися через систему позитивних зворотних зв'язків.

Дія розглянутих механізмів у регіонах України має суттєву специфіку, зумовлену воєнним станом і завданнями повоєнного відновлення. З одного боку, цифровізація відчутно підвищила стійкість інноваційної діяльності: віддалена зайнятість, хмарні сервіси та цифрові платформи дали змогу зберегти й релокувати інноваційні команди, послабивши прив'язку інноваційного процесу до фізичної інфраструктури конкретної території. З іншого боку, руйнування цифрової та енергетичної інфраструктури у прифронтових і деокупованих регіонах різко ослабило інфраструктурний і когнітивний механізми, а вимушена міграція кваліфікованих кадрів підірвала компетентнісний механізм, поглибивши міжрегіональну асиметрію інноваційного потенціалу [9]. Унаслідок цього війна одночасно прискорила дію одних механізмів у відносно безпечних регіонах і загальмувала дію інших у постраждалих, що об'єктивно посилює ризик кумулятивної дивергенції регіонів.

Залежно від співвідношення сили прямих і зворотних механізмів та подолання порогового рівня можна виокремити три типові траєкторії взаємозв'язку. Перша – висхідна спіраль, коли достатній рівень цифрових передумов запускає самопідсилюване зростання, за якого цифровізація та інноваційний потенціал взаємно посилюють одне одного; така траєкторія характерна для регіонів-лідерів. Друга – стагнаційна траєкторія, коли рівень цифрових передумов близький до порогового, механізми діють слабо, а взаємозв'язок не набуває кумулятивного характеру. Третя – низхідна спіраль, коли вплив кадрів, руйнування інфраструктури чи деінвестування послаблюють зворотні механізми настільки, що інноваційний потенціал і рівень цифровізації знижуються спільно. Виокремлення цих траєкторій має діагностичне значення: воно дає змогу не лише констатувати поточний стан регіону, а й прогнозувати напрям його руху.

Систематизовані механізми доцільно співвіднести з вимірами структурної модернізації регіональної економіки. Секторальні зрушення, зокрема зростання частки високотехнологічних і цифрових

видів діяльності, живляться передусім інфраструктурним і трансакційним механізмами; технологічні зрушення – компетентнісним і технологічним; інституційні зрушення трансакційним і попитовим; просторові зрушення – здатністю цифрових технологій послаблювати роль відстані. Таке співвіднесення показує, що взаємозв'язок цифровізації та інноваційного потенціалу не є відокремленим явищем, а вбудований у ширший процес структурної модернізації регіональної економіки, виступаючи його внутрішнім рушієм [6].

Із кумулятивної природи взаємозв'язку випливає важливий наслідок, що має застережливий характер. Механізм самопідсилення діє в обидва боки: у регіонах із розвинутою цифровою інфраструктурою та якісним людським капіталом він запускає висхідну спіраль, тоді як у регіонах, що відстають за цифровими передумовами, той самий механізм здатний консервувати низький інноваційний потенціал і поглиблювати відставання. Саме тому цифровий розрив між регіонами становить ризик не лише сам по собі, а як чинник кумулятивного посилення міжрегіональних інноваційних диспропорцій [5]. Це обґрунтовує потребу в координувальній ролі національного рівня – у вирівнюванні доступу до цифрової інфраструктури та спрямуванні інвестицій у подолання порогового рівня там, де ринок самостійно цього не забезпечує.

З огляду на зазначене, позитивний потенціал взаємозв'язку не реалізується автоматично і потребує цілеспрямованої регіональної політики, диференційованої залежно від досягнутого регіоном рівня цифрових передумов. Для регіонів, що вже подолали критичну масу, доцільною є політика прискорення – підтримка зворотних механізмів, комерціалізації інновацій та масштабування цифрових екосистем. Натомість для регіонів, які не досягли порогового рівня, першочерговим завданням є концентрація ресурсів на формуванні базових передумов – цифрової інфраструктури та цифрових компетентностей, – без чого подальші інвестиції в інновації не дадуть кумулятивного ефекту. Інструментом операціоналізації такої політики виступає смарт-спеціалізація, яка дає змогу сконцентрувати обмежені ресурси на пріоритетних інноваційно-цифрових напрямках з урахуванням потенціалу конкретного регіону [7; 8; 12].

Практична операціоналізація запропонованої систематизації потребує переходу від механізмів до вимірюваних індикаторів. Кожному механізму може бути поставлено у відповідність групу показників: інфраструктурному – забезпеченість широко-смуговим доступом та обчислювальними потужностями; когнітивному – інтенсивність використання цифрових джерел знань і відкритих даних; компетентнісному – частку зайнятих у сфері інформації і телекомунікацій; трансакційному – поширеність цифрових платформ кооперації; зворотним механізмам – динаміку ІТ-сектору та обсяг попиту на цифрові послуги з боку інноваційного бізнесу. Така відповідність створює методичне підґрунтя для подальшого емпіричного оцінювання сили кожного механізму та для інтеграції цифрового виміру в

комплексні методики оцінювання рівня структурної модернізації регіонів.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Наукова новизна дослідження полягає у систематизації причинно-наслідкових механізмів взаємозв'язку цифровізації та інноваційного потенціалу регіону, яка, на відміну від наявних підходів, ураховує його дво-спрямований і кумулятивний характер. Виокремлено й згруповано чотири прямі механізми впливу цифровізації на інноваційний потенціал (інфраструктурний, когнітивний, компетентнісний і трансакційний) та три зворотні механізми (технологічний, кадровий і попитовий), що замикаються у самопідсилюваний причинно-наслідковий цикл. Обґрунтовано наявність порогового ефекту та визначено регіональні умови-модератори, які зумовлюють силу дії механізмів.

Теоретичне значення одержаних результатів полягає у формуванні концептуальної основи для дослідження структурної модернізації регіонів в умовах цифровізації: взаємозв'язок цифровізації та інноваційного потенціалу постає внутрішнім джерелом прогресивних структурних зрушень. Практична цінність полягає в тому, що систематизовані механізми можуть слугувати орієнтиром для розроблення регіональної інноваційно-цифрової політики на засадах смарт-спеціалізації, зокрема для запуску самопідсилюваного циклу в регіонах, що відстають, та запобігання поглибленню міжрегіональних диспропорцій. Виокремлені траєкторії взаємозв'язку мають діагностичне значення для оцінювання стану та прогнозування розвитку регіонів.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з емпіричною верифікацією запропонованої систематизації на даних офіційної статистики регіонів України, кількісним оцінюванням інтенсивності дії прямих і зворотних механізмів, визначенням порогових значень цифрових передумов та розробленням на цій основі диференційованих інструментів регіональної політики цифрової структурної модернізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Schumpeter J. A. Capitalism, Socialism and Democracy. New York : Harper & Brothers, 1942. 431 p.
2. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. Cheltenham : Edward Elgar, 2002. 198 p.
3. Cooke P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*. 2001. Vol. 10, No. 4. P. 945-974. DOI: 10.1093/icc/10.4.945.
4. European Commission. Regional Innovation Scoreboard 2023. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2023. 92 p. DOI: 10.2777/180706.
5. Ляшенко В. І., Вишневецький О. С. Цифрова модернізація економіки України як можливість

проривного розвитку : монографія. Київ : ІЕП НАН України, 2018. 252 с.

6. Шашина М. В. Сутнісні ознаки структурної модернізації регіональної економіки. *Економічний аналіз*. 2018. Т. 28, № 4. С. 59-66. DOI: 10.35774/econa2018.04.059.

7. Смарт-спеціалізація регіонів України: методологія та прагматика реалізації: монографія / наук. ред. І. З. Сторонянська; ДУ "Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України". Львів, 2022. 424 с.

8. Кльоба Р. Л. Концептуальні засади смарт-спеціалізації розвитку регіонів України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 18. С. 104-111. DOI: 10.32702/2306-6814.2024.18.104.

9. Кльоба Р. Л. Аналіз потенціалу регіонів для визначення пріоритетів смарт-спеціалізації. *Ефективна економіка*. 2024. № 12. DOI: 10.32702/2307-2105.2024.12.81.

10. Кльоба Р. Сучасний стан впливу смарт-спеціалізації на конкурентоспроможність регіонів України. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2025. № 4 (34). С. 43-55. DOI: 10.52058/2786-6300-2025-4(34)-43-55.

11. Kloba R. Analysis of specialisation factors and modeling of smart development prospects for regions of Ukraine. *Three Seas Economic Journal*. 2025.

Vol. 6, No. 1. P. 41-47. DOI: 10.30525/2661-5150/2025-1-7.

12. Кльоба Р. Напрями вдосконалення організаційно-економічного механізму смарт-спеціалізації розвитку регіонів України. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2025. Т. 4, № 63. С. 343-355. DOI: 10.55643/fcaptr.4.63.2025.4816.

REFERENCES

1. Schumpeter, J. A. (1942), Capitalism, Socialism and Democracy, Harper & Brothers, New York, 431 p.
2. Perez C. (2002), Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages, Edward Elgar, Cheltenham, 198 p.
3. Cooke P. (2001), Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy, *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, No. 4, p. 945-974. DOI: 10.1093/icc/10.4.945.
4. European Commission (2023), Regional Innovation Scoreboard 2023, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 92 p. DOI: 10.2777/180706.
5. Liashenko, V. I. and Vyshnevskiy, O. S. (2018), Tsyfrova modernizatsiia ekonomiky Ukrainy yak mozhlyvyst proryvnoho rozvytku : monohrafiia, IEP NAN Ukrainy, Kyiv, 252 s.
6. Shashyna, M. V. (2018), Sutnisni oznaky strukturnoi modernizatsii rehionalnoi ekonomiky, *Ekonomichniy analiz*, t. 28, № 4, s. 59-66. DOI: 10.35774/econa2018.04.059.
7. Smart-spetsializatsiia rehioniv Ukrainy: metodolohiia ta prahmatyka realizatsii: monohrafiia /

nauk. red. I. Z. Storonińska (2022), DU “Instytut regionalnych дослідzeń imeni M. I. Dolishniogo NAN Ukrainy”, Lviv, 424 s.

8. Kloba, R. L. (2024), Kontseptualni zasady smart-spetsializatsii rozvytku rehioniv Ukrainy, *Investytsii: praktyka ta dosvid*, № 18, s. 104-111. DOI: 10.32702/2306-6814.2024.18.104.

9. Kloba, R. L. (2024), Analiz potentsialu rehioniv dlia vyznachennia priorytetiv smart-spetsializatsii, *Efektivna ekonomika*, № 12. DOI: 10.32702/2307-2105.2024.12.81.

10. Kloba R. (2025), Suchasnyi stan vplyvu smart-spetsializatsii na konkurentospromozhnist rehioniv Ukrainy, *Aktualni pytannia u suchasni nautsi*, № 4 (34), s. 43-55. DOI: 10.52058/2786-6300-2025-4(34)-43-55.

11. Kloba R. (2025), Analysis of specialisation factors and modeling of smart development prospects for regions of Ukraine, *Three Seas Economic Journal*, vol. 6, No. 1, p. 41-47. DOI: 10.30525/2661-5150/2025-1-7.

12. Kloba R. (2025), Napriamy vdoskonalennia orhanizatsiino-ekonomichnoho mekhanizmu smart-spetsializatsii rozvytku rehioniv Ukrainy, *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii ta praktyky*, t. 4, № 63, s. 343-355. DOI: 10.55643/fcaptp.4.63.2025.4816.

Стаття надійшла: 22.06.2026

Стаття прийнята: 27.07.2026

Стаття опублікована: 31.08.2026