

Нестуля Ю.О.

здобувач третього освітньо-наукового рівня
Полтавський університет економіки і торгівлі
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0031-4432>

СТРУКТУРНО-ДИНАМІЧНИЙ ПІДХІД ДО ДІАГНОСТИКИ ІННОВАЦІЙНИХ ЕКОСИСТЕМ

У статті проаналізовано теоретико-методологічні засади аналізу інноваційних екосистем та сформовано підхід до діагностики з урахуванням їх структурної конфігурації та динамічної стійкості розвитку. Обґрунтовано доцільність застосування структурно-динамічного підходу як інтегративної аналітичної концепції, що поєднує часовий, структурний і результативний виміри функціонування інноваційної екосистеми. Сформовано систему метрик, яка дозволяє параметризувати процеси ресурсного забезпечення, інноваційної активності та комерціалізації результатів досліджень і розробок із урахуванням темпових і варіаційних характеристик. Розроблено та формалізовано індекс динамічної стійкості як співвідношення середньорічного темпу зростання показника до коефіцієнта його варіації, що забезпечує оцінювання узгодженості трендової та флуктуаційної компонент розвитку. Проаналізовано динаміку ключових показників інноваційної екосистеми України в умовах посилення геополітичної та макроекономічної нестабільності. Виявлено неоднорідність стабільності її складових, асинхронність розвитку ресурсних і результативних компонентів, розривний характер інноваційної віддачі. Зафіксовано підвищену волатильність показників комерціалізації інновацій та зниження узгодженості між інвестиційними витратами й обсягами реалізованої інноваційної продукції. Доведено, що використання структурно-динамічного підходу дозволяє виявляти латентні диспропорції розвитку, часові лаги та зони нестійкості, які залишаються поза межами традиційних інтегральних індексів і рейтингових оцінок. Підтверджено аналітичну придатність запропонованого інструментарію для діагностики внутрішньої узгодженості інноваційної екосистеми та формування обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на підвищення стійкості та результативності інноваційного розвитку. Перспективним напрямом досліджень визначено розширення структурно-динамічного інструментарію шляхом інтеграції мережевого аналізу взаємодії суб'єктів інноваційної екосистеми та моделювання довгострокових траєкторій її трансформації в умовах структурних шоків.

Ключові слова: інноваційна екосистема, структурно-динамічний підхід, динамічна стійкість, індекс динамічної стійкості, структурні диспропорції, інноваційна активність, комерціалізація інновацій.

Постановка проблеми. Сучасний етап технологічного розвитку економічних систем супроводжується зміною логіки формування інновацій, виникнення яких дедалі рідше обмежується окремими організаціями, натомість все частіше вони продукуються в середовищі розподіленої взаємодії різнорідних акторів. За таких умов особливістю інноваційних екосистем, як специфічної форми організації інноваційної діяльності, стало поєднання підприємницьких структур, науково-освітніх установ, інститутів державного регулювання та мереж створення знань для спільного продукування і масштабування новацій, які й визначають характер технологічних зрушень, швидкість комерціалізації досліджень та здатність економіки до відтворення інноваційного потенціалу. Водночас поширення екосистемної моделі інноваційного розвитку супроводжується ускладненням їх аналітичного дослідження, адже вказані утворення характеризуються мінливою конфігурацією зв'язків, множинністю центрів ініціації інновацій, нелінійністю процесів знанневого обміну та залежністю від зовнішніх технологічних і соціально-економічних імпульсів. Внаслідок цього традиційні підходи, орієнтовані на аналіз окремих секторів, класів чи організаційних структур, виявляються недо-

статніми для пояснення механізмів функціонування й розвитку таких екосистем. Для української економіки, яка характеризується значною трансформаційністю, проблема набуває особливої ваги через фактори інституційної нестабільності, ресурсних обмежень і впливу зовнішніх шоків, що зумовлюють дискретність і нерівномірність стрибкоподібних змін інноваційної динаміки, які здатні докорінно змінювати траєкторії інноваційного відтворення. Відтак актуалізується потреба в уточненні методологічних засад дослідження інноваційних екосистем, здатних забезпечити їх цілісний, багаторівневий і динамічний соціально-економічний розгляд, виявити фактори стійкості та трансформації екосистем у мінливому середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасними вітчизняними науковцями аналіз інноваційного розвитку переважно пропонується здійснювати шляхом статичних вимірювань окремих індикаторів, як пропонує В. Ковальчук [3]. Підходи European Commission передбачають аналізування тенденцій щодо обсягів витрат на дослідження і розробки, кількості патентів, частки інноваційно активних підприємств тощо [6]. Закордонні автори, зокрема, М. Parrilli зі співавт., як правило, зосереджуються на порівнянні агрегованих



значень показників у певні часові інтервали [8], що дає змогу окреслити загальні тенденції та ідентифікувати відставання, однак обмежено відображає довгострокову еволюцію в умовах екзогенних впливів. Натомість В. Козлова пропонує зосереджувати аналіз на дослідженні характеристик взаємодії між університетами, науковими установами, бізнесом, державними структурами та фінансовими інститутами як основними акторами інноваційної екосистеми [4]. Такий підхід дозволяє виявити структурні диспропорції та інституційні бар'єри розвитку, однак спрямований радше на фіксацію конфігурації зв'язків і ресурсів, аніж на їхню результативність чи динаміку. Ще один дослідницький вектор зосереджується на оцінюванні ефективності використання ресурсів інноваційної сфери. Так, у дослідженні D. Audretsch зі співавт. запропоновано співвідносити фінансування R&D із патентною активністю [5], С. Ігнацевич акцентує увагу на показниках трансферу знань і технологій [2], тоді як М. Gindert та М. Müller – на аналізі знаннево інтенсивних видів діяльності [7]. Важливе значення для вирішення зазначених завдань в Україні має інвестиційна політика в умовах війни та післявоєнної відбудови [9]. Хоча описані підходи дозволяють оцінити різні аспекти віддачі від інвестицій в інноваційний розвиток, вони, на нашу думку, недостатньо зосереджені на внутрішній узгодженості різних підсистем функціонування інноваційної екосистеми. Отож, попри значне різноманіття методичних підходів до оцінювання інноваційного розвитку, у дослідженнях залишаються прогалини, пов'язані з недостатнім урахуванням динамічних характеристик функціонування інноваційних екосистем та їхньої здатності забезпечувати довгострокову трансформацію знань у соціально-економічні результати.

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає в обґрунтуванні та апробації структурно-динамічного підходу до аналізу інноваційних екосистем на основі формування інтегрованої системи метрик, що дозволяє оцінити узгодженість їх часових, структурних і результативних параметрів розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методологічно менеджмент інноваційних екосистем

ґрунтується на поєднанні аналітичних можливостей мережевого, інституційного та еволюційного підходів. Мережевий дозволяє досліджувати структуру та інтенсивність взаємодій між учасниками, інституційний – оцінювати роль правил, норм і політик у формуванні сприятливих умов для інноваційної діяльності, а еволюційний підхід зосереджується на динаміці змін, процесах адаптації, коеволуції та накопиченні знань. Логічно, що поєднання цих підходів створює методологічні передумови для аналізу стану і процесів розвитку, трансформації та відновлення екосистем в умовах невизначеності. Це дозволяє визначати, наскільки швидко екосистема реагує на зміни, наскільки стійкою є до зовнішніх шоків, які механізми сприяють генерації нових ідей та впровадженню інноваційних рішень. У світлі переваг і обмежень різних наукових підходів для дослідження результативності вітчизняної інноваційної системи пропонуємо використати структурно-динамічний підхід, який дозволяє органічно поєднати основні методологічні контури досліджень (рис. 1).

Динамічний контур дозволяє проаналізувати довгострокову динаміку ключових показників інноваційної активності, наукового потенціалу, інвестицій у науково-дослідну діяльність та результативності інновацій, що корисно для визначення ступеня стабільності або відстеження втрат інноваційного потенціалу екосистеми. Структурний контур передбачає дослідження особливостей конфігурації інноваційної системи через оцінку співвідношення державного та приватного фінансування, галузевої та регіональної концентрації, рівень участі суб'єктів економічної діяльності у дослідженнях і розробках, що дозволяє оцінити інтегрованість екосистеми та виявити фрагментарність взаємодії її підсистем. Трансформаційний контур спрямований на визначення трансляційної здатності наукового потенціалу в інноваційну продукцію, наскільки інвестиції у науково-дослідну діяльність та інноваційні проекти втілюються в реальні інноваційні продукти, технології чи високотехнологічний експорт.

Ключовою відмінністю запропонованого підходу від усталених методик оцінювання інноваційних екосистем є інтегративність, за якої інноваційна система

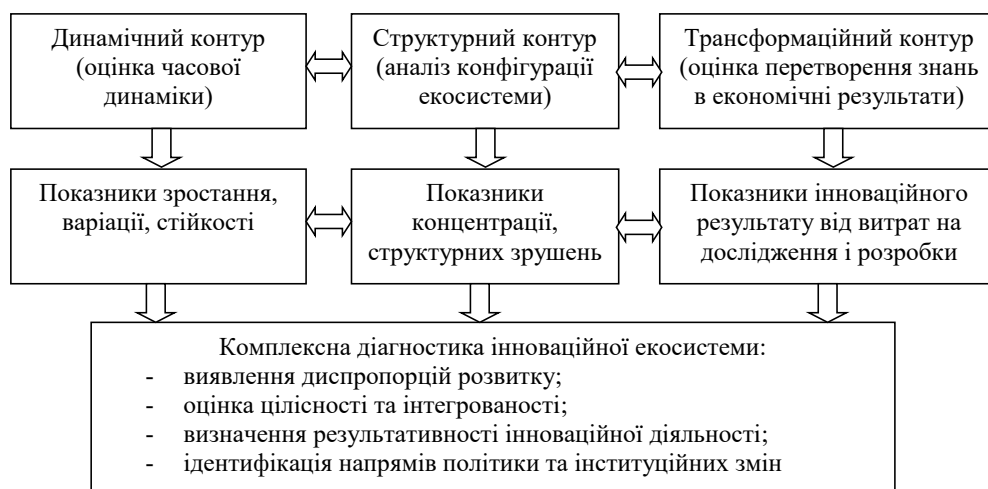


Рисунок 1 – Схема структурно-динамічного аналізу інноваційної екосистеми

Джерело: сформовано автором

розглядається як динамічно організована структура, результативність якої визначається узгодженістю між змінами у часі, структурними параметрами та фактичним інноваційним виходом. Це дозволяє виявляти приховані дисфункції, зокрема розриви між інвестиціями у знання та їх комерціалізацією, а також структурну фрагментарність або нестійкість розвитку, що залишаються поза межами традиційних описових чи рейтингових оцінок.

На відміну від інтегральних індексів та рейтингових систем, які агрегують різномірні показники у єдине зведене значення та фіксують позицію об'єкта у певний момент часу, структурно-динамічний підхід не зводить складну систему до одномірної оцінки, а зберігає її внутрішню диференційованість і часову протяжність. Його перевага полягає у можливості виявлення структурних диспропорцій, асинхронності розвитку окремих компонентів та часових лагів між ресурсним забезпеченням і результатами, що залишаються латентними в межах композитних рейтингів. Аналітичний акцент зміщується з позиційного порівняння на діагностику внутрішньої узгодженості та стійкості розвитку. Отож, запропонована модель формує підґрунтя для більш ретельної діагностики інноваційної екосистеми та формування адресних управлінських рішень.

Структурно-динамічний підхід забезпечує комплексне охоплення параметрів тривалої динаміки системи, її структурної конфігурації та результативності інноваційної діяльності, дозволяючи отримати кількісні та якісні результати щодо:

- траєкторії формування інноваційної системи;
- рівня внутрішньої узгодженості її елементів;
- ефективності трансляції наукових знань у продукти та послуги;
- структурних обмежень, які перешкоджають переходу до повноцінної інноваційної екосистеми.

Отримані оцінки можуть бути використані для ідентифікації зон структурної нестійкості інноваційної екосистеми та спрямування політики на синхронізацію ресурсних, процесних і результативних компонентів розвитку.

Багатомірність процесів відтворення знань зумовлює потребу в пошуку інструментарію їх кількісної інтерпретації. Основним принципом побудови системи

метрик для структурно-динамічного аналізу має стати взаємопов'язаність індикаторів під час переходу від описового представлення явищ до їх параметризації. Вимірювані характеристики мають відображати міру узгодженості у часових, структурних і результативних вимірах функціонування інноваційної екосистеми.

Зауважимо, що наявна в Україні практика статистичного оцінювання інноваційної діяльності переважно спирається на розрізнені індикатори, що фіксують окремі аспекти інноваційної активності без врахування їхньої взаємозалежності. Такі показники здебільшого зорієнтовані на констатацію стану, натомість поза аналітичним полем залишаються приховані диспропорції розвитку, структурні розриви та часові лаги між ресурсним забезпеченням і кінцевими результатами інноваційної діяльності. Тому в межах структурно-динамічного підходу система метрик має забезпечувати поєднання різномірних емпіричних даних у спільному аналітичному просторі. Узгоджений набір показників дає змогу синхронізовано простежувати інтенсивність змін, конфігураційні параметри інституційно-економічного середовища та глибину трансформації наукового потенціалу в економічно релевантні результати, формуючи підґрунтя для виявлення причинно-наслідкових залежностей у розвитку екосистеми.

Застосування структурно-динамічного підходу для практичного аналізу розвитку інноваційної екосистеми України передбачає відбір метрик, здатних відобразити різні аспекти відтворення знань та їх економічної імплементації. Вибір показників визначається чітко визначеною аналітичною функцією та спрямований на фіксацію певної властивості інноваційної екосистеми: інтенсивності розвитку, конфігурації ресурсного забезпечення або результативності трансформаційних процесів. Зокрема, для вимірювання довгострокової динаміки ми пропонуємо такі метрики, як середньорічні темпи зростання витрат на дослідження і розробки, кількість інноваційно активних підприємств та обсяг реалізованої інноваційної продукції.

Аналіз динаміки витрат на наукові дослідження і розробки характеризує стратегічну вмотивованість суб'єктів економічної діяльності до інноваційного розвитку (табл. 1).

Таблиця 1 – Витрати на наукові дослідження і розробки у 2015–2024 рр. (тис. грн)

Рік	Витрати усього	У тому числі			Частка витрат у ВВП, %
		фундаментальні	прикладні	експериментальні	
2015	11003599,4	2460236,4	1960597,9	6582765,1	0,55
2016	11530697,5	2225681,4	2561187,4	6743828,7	0,48
2017	13379292,4	2924521,4	3163160,8	7291610,2	0,45
2018	16773724,5	3756539,0	3568336,4	9448849,1	0,47
2019	17254629,7	3740428,0	3635718,0	9878483,7	0,43
2020	17022419,3	4258983,5	3971377,9	8792057,9	0,41
2021	20973775,2	5163652,8	4821306,2	10988816,2	0,38
2022	17117836,2	4081358,3	4827588,4	8208889,5	0,33
2023	21348062,6	4424348,0	6348434,0	10575280,6	0,32
2024	28328170,6	5831267,9	9013762,8	13483139,9	0,37

Примітка: статистичні дані в межах статті наведено без урахування тимчасово окупованих рф територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії

Джерело: сформовано за даними [1]

Як бачимо, до 2017 р. спостерігалось поступове розширення ресурсної бази фундаментальних і прикладних досліджень, що може інтерпретуватися як зміщення акцентів у системі управління інноваційним розвитком від підтримки наукового потенціалу до активізації його прикладної реалізації. Подальша динаміка засвідчує періоди скорочення обсягів фінансування, які мають ознаки зовнішньо детермінованого порушення циклу відтворення знань. Найбільш різкий спад припадає на 2022 р., що об'єктивно пов'язано з початком повномасштабної війни. Виявлені флуктуації ресурсного забезпечення інноваційної діяльності свідчать про послаблення інтенсивності інноваційних процесів та формування ефекту відкладеної віддачі, коли негативні наслідки фінансових розривів проявляються з часовим лагом. Відтак навіть за умови відновлення обсягів фінансування у післявоєнний період інноваційна система потребуватиме додаткового часу для повернення до попередніх траєкторій розвитку. Структурний аналіз витрат також виявляє поступове зростання частки прикладних досліджень і експериментальних розробок, що свідчить про орієнтацію інноваційної екосистеми на практичне використання знань та технологічне оновлення виробництва. Така трансформація створює передумови для посилення здатності науки генерувати економічно вимірювані результати, однак її потенціал обмежується нестабільністю та нерівномірністю фінансового забезпечення.

Динаміка інноваційної активності вітчизняних підприємств мала виразно нерівномірний характер (табл. 2), що вказує на відсутність стійкої траєкторії її відтворення.

Підвищення рівня залучення суб'єктів господарювання до інноваційної діяльності до 2018 р. можна розглядати як етап розширення інноваційної бази, однак мобілізація інноваційного потенціалу мала радше екстенсивний, ніж інтенсивний характер. Подальший період характеризувався скороченням кількості підприємств, що здійснювали інноваційну діяльність, що фактично відображає розрив у безперервності інноваційного відтворення. Активність зберігали переважно фінансово стійкі або технологічно гнучкі суб'єкти, здатні адаптуватися до змін середовища. Одночасна трансформація співвідношення між продуктовими та процесними інноваціями дає підстави говорити про формування селективної моделі інноваційної поведінки, за якої підприємства концентруються на тих напрямках, що забезпечують швидший або менш ризикований ефект. У 2018–2020 рр. спостерігалися ознаки часткового відновлення інноваційної активності, проте

воно не компенсувало попереднього спаду та мало переважно адаптаційний характер. Збільшення частки процесних інновацій у цей період відображало прагнення підприємств оптимізувати витрати, підвищити операційну ефективність і зберегти стійкість функціонування в умовах пандемічних обмежень. Розвиток продуктових інновацій залишався обмеженим, що узгоджується з логікою спрямування інноваційної активності насамперед на підтримання життєздатності бізнесу. Повномасштабна війна стала додатковим системним шоком, однак у 2022–2024 рр. фіксується певне поживлення інноваційної діяльності та розширення кола її учасників. Попри це, у стратегічному вимірі загальна траєкторія розвитку залишалася нижчою за докризовий рівень: навіть за наявності здатності до часткової регенерації втраченої активності інноваційна екосистема поки що не демонструє сформованих механізмів стійкого самовідновлення.

Дослідження динаміки обсягів реалізації інноваційної продукції дає підстави виокремити кілька етапів, які відображають зміну якісних характеристик розвитку інноваційної екосистеми України (табл. 3).

У 2015–2017 рр. простежувалося зниження результативних параметрів інноваційної діяльності, що вказує на розвиток адаптаційної моделі поведінки вітчизняних підприємств та обмеженість ресурсів для масштабного впровадження нововведень. Інноваційні рішення виконували переважно підтримувальну функцію на рівні окремих підприємств і не формували передумов для структурного оновлення економіки. У 2017–2019 рр. намітилась тенденція зростання, що проявилось у розширенні комерціалізації інновацій за збереження домінування продукції, нової лише для конкретних підприємств. Така конфігурація результатів дозволяє характеризувати цей період як етап інкрементальних змін, орієнтованих на модернізацію наявних процесів і продуктів без радикальної трансформації технологічної бази. 2020 р. позначився стрибкоподібним збільшенням обсягів реалізації інноваційної продукції. Зростання мало переважно реактивний характер і було пов'язане з прискоренням цифровізації та перебудовою бізнес-процесів у відповідь на нові умови функціонування, де інновації виконували функцію оперативної адаптації до змін середовища, забезпечуючи конкурентоспроможність та гнучкість підприємств. 2022 р. став періодом різкого спаду, викликаного системними геополітичними потрясіннями, які спричинили руйнування виробничо-логістичних ланцюгів і змусили підприємства зосередитися на забезпеченні базової стійкості діяльності. Інноваційна активність

Таблиця 2 – Кількість інноваційно активних підприємств у 2014–2024 рр.

Періоди	Інноваційно активних підприємств		З них за типами інновацій	
	усього, одиниць	у % до загальної кількості підприємств	продуктові, одиниць	процесні, одиниць
2014–2016	5095	18,4	347	1601
2016–2018	8173	28,1	765	1038
2018–2020	2283	8,5	1402	1848
2020–2022	2589	10,5	1168	1881
2022–2024	4136	17,6	2016	2898

Джерело: сформовано за даними [1]

Таблиця 3 – Обсяги реалізованої інноваційної продукції у 2014–2024 рр. (тис. грн)

Рік	Обсяги реалізації інноваційної продукції		У тому числі за ступенем новизни продукції	
	усього, тис. грн	у % до загального обсягу реалізованої продукції	нова для ринку	нова лише для підприємства
2015	23050092,9	1,4	7284161,3	15765931,6
2017	17714244,9	0,7	4484596,0	13229648,9
2018	24861143,4	0,8	7863763,1	16997380,3
2019	34264893,0	1,3	6826224,3	27438668,7
2020	59510752,7	1,1	10770298,9	48740453,8
2022	47588518,2	0,7	10466906,2	37121612,0
2024	191732821,2	2,1	67747008,6	123985812,6

Джерело: сформовано за даними [1]

набула вимушеного характеру та була підпорядкована завданням технологічного виживання. У 2024 р. спостерігались ознаки переходу до етапу посткризового розширення: зафіксовано істотне зростання обсягів реалізації інноваційної продукції та збільшення її частки у загальному обсязі продажів. Хоча ці зміни ще не означають повного відновлення попередньої траєкторії, вони свідчать про формування нової конфігурації інноваційної динаміки, в межах якої інновації поступово переходять від фрагментарного використання до більш системної інтеграції у господарську діяльність підприємств, визначаючи якісно інший формат розвитку.

Використання запропонованих метрик дозволяє перейти від статичної оцінки масштабів інноваційної діяльності до аналізу швидкості нарощування знаннєвого потенціалу, розширення підприємницької участі та інтенсивності комерціалізації інновацій. Темпові характеристики забезпечують можливість порівняння різночасових періодів і виявлення тенденцій в траєкторії розвитку екосистеми. Водночас оцінювання стабільності траєкторії розвитку потребує включення в аналіз показників варіативності інноваційних параметрів. Так, коефіцієнт варіації дозволяє ідентифікувати амплітуду коливань ключових індикаторів та виявити розриви у розвитку, а індекс динамічної стійкості дає змогу зафіксувати моменти втрати узгодженості між складовими системи або прояви структурних зрушень, що змінюють її функціональну конфігурацію (табл. 4).

Індекс динамічної стійкості ми визначали як відношення середньорічного темпу зростання до коефіцієнта варіації відповідного показника за досліджуваний період, визначаючи баланс між динамічною активністю та амплітудою коливань. Так, значення індексу більше 1 свідчить про переважання трендової компоненти над флуктуаційною та характеризує розвиток як відносно стійкий; індекс менше 1 вказує на домінування волатильності над системним приростом і є ознакою

нестійкої або розривної динаміки, наближення індексу до 1 вказує на рівновагу між зростанням і стабільністю. Отож, індекс виконує функцію інтегрованого критерію узгодженості темпів і стабільності розвитку, розширюючи аналітичні можливості традиційних темпових характеристик і дозволяючи відокремити періоди стійкого зростання від ситуативних сплесків активності.

Розраховані показники вказують на різний рівень стабільності окремих компонентів інноваційної екосистеми України. Найменша амплітуда коливань характерна для витрат на дослідження і розробки, що свідчить про відносну сталість фінансових механізмів підтримки наукової сфери та певну інституційну інерційність дослідницького сектору. Навіть за умов макроекономічної турбулентності та геополітичних ризиків ця складова зберігає спроможність до функціонування, демонструючи більш передбачувану динаміку порівняно з іншими елементами системи.

Натомість кількість інноваційно активних підприємств характеризується суттєво вищою варіативністю, що відображає підвищену чутливість бізнес-середовища до економічної кон'юнктури, інвестиційного клімату, змін платоспроможного попиту та безпекових чинників. Така мінливість вказує на нестійкість каналів комерціалізації нововведень і залежність інноваційної активності підприємств від зовнішніх імпульсів, а не від внутрішньо сформованих механізмів самопідтримуваного розвитку.

Найбільший рівень варіації зафіксовано щодо обсягів реалізованої інноваційної продукції, де коливання перевищують 100 %, вказуючи на імпульсний характер інноваційної віддачі в межах нестабільної траєкторії, сформованої через хвилі піднесення і спаду. Зрозуміло, що в умовах спершу гібридної, а згодом повномасштабної війни інноваційна діяльність українських підприємств не може повністю забезпечувати безперервність відтворювального циклу знань. Дискретність розвитку проявляється через періодичні

Таблиця 4 – Розрахунок показників стабільності інноваційного розвитку України у 2015–2024 рр.

Показник	Середнє значення	Середньо-квадратичне відхилення	Коефіцієнт варіації, %	Індекс динамічної стійкості
Витрати на НДДКР	17,47 млрд грн	5,16 млрд грн	29,5	3,39
Кількість інноваційно активних підприємств	4455 од.	2373 од.	53,0	1,89
Обсяг реалізованої інноваційної продукції	56,96 млрд грн	61,2 млрд грн	107,0	0,93

Джерело: розраховано автором

фази активізації, зумовлені структурними шоками та вимушеними адаптаційними перебудовами економіки, ускладнюючи формування довгострокової інноваційної стійкості.

Висновки.

1. Структурно-динамічний підхід забезпечує інтегративну методологічну концепцію діагностики інноваційних екосистем, поєднуючи аналіз довгострокової динаміки, структурної конфігурації та результативності трансформацій знанневого потенціалу. Така логіка дозволяє розглядати інноваційну екосистему як узгоджену систему взаємопов'язаних змін у часовому, структурному та функціональному вимірах.

2. Запропонована система метрик формує параметризований аналітичний простір, який дозволяє виявлення структурних диспропорцій, часових лагів між ресурсним забезпеченням і результатами, розривів у відтворенні інноваційної активності. Темпові

та варіаційні характеристики забезпечують перехід від статичної констатації масштабів інноваційної діяльності до оцінювання її стійкості та внутрішньої узгодженості.

3. Емпірична апробація підходу на матеріалах розвитку інноваційної екосистеми України засвідчила її дискретний характер і високу чутливість до зовнішніх шоків. Отримані результати підтверджують доцільність використання структурно-динамічного інструментарію для формування адресних управлінських рішень, спрямованих на забезпечення системної віддачі інноваційного розвитку.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розширення структурно-динамічного інструментарію шляхом інтеграції мережевого аналізу взаємодії суб'єктів інноваційної екосистеми та моделювання довгострокових траєкторій її трансформації в умовах структурних шоків.

Список використаних джерел:

1. Державна служба статистики України. 2025. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Ігнацевич С. П. Комерціалізація інноваційних технологій в Україні: основні проблеми та світовий досвід. *Наука, технології, інновації*. 2022. № 4. С. 107–115. DOI: <https://doi.org/10.35668/2520-6524-2022-4-11>
3. Ковальчук В. Аналіз тенденцій інноваційного розвитку національної економіки. *Економіка та суспільство*. 2023. № 58. DOI: <https://doi.org/10.2873/93638>
4. Козлова В. М. Розвиток інноваційного підприємництва в інноваційних екосистемах. *Вісник ЛТЕУ. Економічні науки*. 2024. № 76. С. 66–74. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1205-2024-76-08>
5. Audretsch D., Fisch C., Franzoni C., Momtaz P. P., Vismara S. Academic freedom and innovation: A research note. *arXiv preprint*. 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.06097>
6. European Commission. *European Innovation Scoreboard 2020*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2873/93638>
7. Gindert M., Müller M. L. The impact of generative artificial intelligence on ideation and the performance of innovation teams. *arXiv preprint*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.18357>
8. Parrilli M. D., Balavac M., Radicic D. Business innovation modes and their impact on innovation outputs: Regional variations and the nature of innovation across EU regions. *Research Policy*. 2020. Vol. 49, No. 8. Article 104047. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104047>
9. Куцик П. О., Бойко Р. В. Шляхи та засоби удосконалення інституціонального забезпечення регіональної інвестиційної політики в умовах війни та поствоєнної відбудови. *Регіональна економіка*. 2025. № 1 (63). С. 144–150. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-1-144-150>

References:

1. State Statistics Service of Ukraine (2025). Available at: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Ihnatsevych, S. P. (2022). Komertsializatsiia innovatsiinykh tekhnolohii v Ukraini: osnovni problemy ta svitovyi dosvid [Commercialization of innovative technologies in Ukraine: Main problems and global experience]. *Nauka, tekhnolohii, innovatsii*, 4, 107–115. DOI: <http://doi.org/10.35668/2520-65242022411>
3. Kovalchuk, V. (2023). Analiz tendentsii innovatsiinoho rozvytku natsionalnoi ekonomiky [Analysis of trends in innovative development of the national economy]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-33>
4. Kozlova, V. M. (2024). Rozvytok innovatsiinoho pidpriemnytstva v innovatsiinykh ekosystemakh [Development of innovative entrepreneurship in innovation ecosystems]. *Visnyk LTEU. Ekonomichni nauky*, 76, 66–74. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1205-2024-76-08>
5. Audretsch, D., Fisch, C., Franzoni, C., Momtaz, P. P., & Vismara, S. (2023). Academic freedom and innovation: A research note. *arXiv preprint arXiv:2303.06097*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.06097>
6. European Commission. (2020). *European Innovation Scoreboard 2020*. Publications Office of the European Union. DOI: <https://doi.org/10.2873/93638>
7. Gindert, M., & Müller, M. L. (2024). The impact of generative artificial intelligence on ideation and the performance of innovation teams. *arXiv preprint arXiv:2410.18357*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.18357>
8. Parrilli, M. D., Balavac, M., & Radicic, D. (2020). Business innovation modes and their impact on innovation outputs: Regional variations and the nature of innovation across EU regions. *Research Policy*, 49 (8), 104047. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104047>
9. Kutsyk P. O., Boyko R. V. (2025). Shlyakhy ta zasoby udoskonalennya instytutsional'noho zabezpechennya rehional'noyi investytsiynoyi polityky v umovakh viyny ta postvoynennoyi vidbudovy. *Rehional'na ekonomika*. № 1 (63), S. 144–150. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-1-144-150>

STRUCTURAL-DYNAMIC APPROACH TO DIAGNOSTICS OF INNOVATION ECOSYSTEMS

The article analyzes the theoretical and methodological principles of the analysis of innovation ecosystems and forms an approach to diagnostics taking into account their structural configuration and dynamic stability of development. The feasibility of using the structural-dynamic approach as an integrative analytical concept that combines time, structural and effective dimensions of the functioning of the innovation ecosystem is substantiated. A system of metrics is formed that allows parameterizing the processes of resource provision, innovation activity and commercialization of research and development results, taking into account tempo and variation characteristics. The dynamic stability index is developed and formalized as the ratio of the average annual growth rate of the indicator to its coefficient of variation, which provides an assessment of the consistency of the trend and fluctuation components of development. The dynamics of key indicators of the innovation ecosystem of Ukraine in the conditions of increasing geopolitical and macroeconomic instability is analyzed. The heterogeneity of the stability of its components, the asynchrony of the development of resource and productive components, the discontinuous nature of the innovative return were revealed. Increased volatility of innovation commercialization indicators and a decrease in the consistency between investment costs and the volumes of innovative products sold were recorded. It was proven that the use of a structural-dynamic approach allows identifying latent development disparities, time lags and instability zones that remain outside the boundaries of traditional integral indices and rating assessments. The analytical suitability of the proposed toolkit for diagnosing the internal consistency of the innovation ecosystem and forming substantiated management decisions aimed at increasing the stability and effectiveness of innovative development was confirmed. A promising direction of research was identified as the expansion of the structural-dynamic toolkit by integrating network analysis of the interaction of innovation ecosystem entities and modeling long-term trajectories of its transformation under structural shocks.

Keywords: *innovation ecosystem, structural-dynamic approach, dynamic sustainability, dynamic sustainability index, structural disparities, innovation activity, commercialization of innovations.*

JEL classification: O31, O32, C43

Дата надходження статті: 29.01.2026

Дата прийняття статті: 19.02.2026

Дата публікації статті: 03.03.2026