

УДК 004.9:338.45:504.06

DOI: 10.31732/2663-2209-2025-77-42-53

ЕКОСИСТЕМА ІННОВАЦІЙНИХ ІТ-КЛАСТЕРІВ В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Поліна Пузирьова¹, Євген Садовський²

¹Д.е.н., професор, доцент кафедри смарт-економіки, Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ, вул. Мала Шияновська (Немировича-Данченка), 2, Україна e-mail: puzyrova@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0839-8730>

²Здобувач PhD, кафедра смарт-економіки, Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ, вул. Мала Шияновська (Немировича-Данченка), 2, Україна, <https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=tC-lalsAAAAJ>, e-mail: sadovskyi.y@knuutd.edu.ua

ECOSYSTEM OF INNOVATIVE IT CLUSTERS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Polina Puzyrova¹, Ievgen Sadovskyi²

¹Doctor of Science in Economics, Professor, Associate Professor of the Department of Smart Economics, Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Mala Shyianovska (Nemyrovycha-Danchenka) Street, 2, Ukraine, e-mail: puzyrova@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0839-8730>

²PhD student, the Department of Smart Economics, Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Mala Shyianovska (Nemyrovycha-Danchenka) Street, 2, Ukraine, <https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=tC-lalsAAAAJ> e-mail: sadovskyi.y@knuutd.edu.ua

Анотація. У статті визначено, що формування ефективної екосистеми інноваційних ІТ-кластерів у контексті цифрової трансформації та сталого розвитку потребує комплексного підходу, який включає технологічні інновації, освітню реформу, інституційні зміни та державну підтримку, що дозволить забезпечити не лише економічне зростання, а й соціальну відповідальність, екологічну безпеку та довгострокову стійкість цифрової індустрії. Мета статті полягає в дослідженні ролі та значення ІТ-кластерів як ключових елементів цифрової екосистеми, що сприяють інноваціям, економічному зростанню та досягненню цілей сталого розвитку. Доведено, що цифрова трансформація передбачає впровадження новітніх технологій у бізнес, урядування та соціальну сферу, а сталий розвиток забезпечує їхню гармонійну інтеграцію з урахуванням екологічних, соціальних і економічних чинників. Визначено ключові елементи та основні функції екосистеми інноваційного ІТ-кластера. Актуалізовано увагу на основних перешкодах та перевагах цифрової трансформації для інноваційних кластерів. Встановлено, що екосистема інноваційних ІТ-кластерів в контексті сталого розвитку орієнтується на такі аспекти: збалансоване економічне зростання; збереження природних ресурсів; підвищення рівня життя суспільства. Встановлено взаємозв'язок та вплив ІТ-кластерів на розвиток «зелених» технологій, соціальну відповідальність бізнесу, інновації у сфері Smart City та розширення цифрової інклюзії в умовах сталого розвитку. Запропоновано концептуальний підхід до екосистеми інноваційних ІТ-кластерів в контексті цифрової трансформації та сталого розвитку, який передбачає інтеграцію сучасних технологій з урахуванням потреб економічної ефективності та екологічних вимог. Основними складовими концептуального підходу визначено створення інноваційних інфраструктурних рішень, спрямованих на підтримку малого та середнього бізнесу, розвиток цифрових платформ для обміну даними та співпраці, а також імплементація екологічно чистих технологій та практик у виробничих процесах.

Ключові слова: екосистема, інноваційні ІТ-кластери, цифрова трансформація, сталий розвиток, економічне зростання, комплексний підхід, державна підтримка.

Формул: 0, рис.: 4, табл.: 1, бібл.: 20.

Abstract. The article identifies that the formation of an effective ecosystem of innovative IT clusters in the context of digital transformation and sustainable development requires a comprehensive approach that includes technological innovation, educational reform, institutional change and government support, which will ensure not only economic growth but also social responsibility, environmental safety and long-term sustainability of the digital industry. The purpose of the article is to study the role and importance of IT clusters as key elements of the digital ecosystem that promote innovation, economic growth and achievement of sustainable development goals. It is proved that digital transformation involves the introduction of the latest technologies in business, government and the social sphere, and sustainable development ensures their harmonious integration, taking into account environmental, social and economic factors. The key elements and main functions of the innovative IT cluster ecosystem are identified. Attention is focused on the main obstacles and benefits of digital transformation for innovation clusters. It has been determined that the ecosystem of innovative IT clusters in the context of sustainable development is focused on the following aspects: balanced economic growth; preservation of natural resources; and improvement of the standard of living of society. The interrelation and

influence of IT clusters on the development of green technologies, social responsibility of business, innovations in the field of Smart City and the expansion of digital inclusion in the context of sustainable development are determined. The author proposes a conceptual approach to the ecosystem of innovative IT clusters in the context of digital transformation and sustainable development, which involves the integration of modern technologies, taking into account the needs of economic efficiency and environmental requirements. The main components of the conceptual approach are the creation of innovative infrastructure solutions aimed at supporting small and medium-sized businesses, the development of digital platforms for data exchange and collaboration, and the implementation of environmentally friendly technologies and practices in production processes.

Keywords: *ecosystem, innovative IT clusters, digital transformation, sustainable development, economic growth, integrated approach, government support.*

Formulas: *0, fig.: 4, tabl.: 1, bibl.: 20.*

Постановка проблеми. Екосистема інноваційних ІТ-кластерів у контексті цифрової трансформації та сталого розвитку є складним багатокомпонентним явищем, що поєднує технологічні, економічні, соціальні та екологічні аспекти. Світовий розвиток інформаційних технологій мотивує до появи нових цифрових рішень, що сприяють автоматизації, оптимізації бізнес-процесів та підвищенню конкурентоспроможності компаній. Водночас цифрова трансформація вимагає глибоких змін у структурі та управлінні інноваційними ІТ-кластерами, оскільки їх ефективне функціонування безпосередньо впливає на динаміку розвитку економіки, інтеграцію регіональних ринків і забезпечення стійкості суспільних процесів. Так, основною проблемою є необхідність формування та розвитку стійких інноваційних ІТ-кластерів, які можуть ефективно адаптуватися до сучасних викликів цифрової епохи, зокрема до швидкої зміни технологій, зростання попиту на висококваліфікованих фахівців, підвищення рівня кібербезпеки та розширення доступу до цифрових послуг. Недостатній рівень цифрової грамотності, брак інвестицій у наукові дослідження, низький рівень кооперації між бізнесом, державою та освітніми установами становлять значні перешкоди на шляху формування ефективної цифрової інфраструктури. Ще одним викликом є забезпечення сталого розвитку ІТ-кластерів, що передбачає не лише економічне зростання, а й соціальну відповідальність та екологічну стійкість. Важливою проблемою є енергоспоживання цифрової індустрії, яке з кожним роком

зростає, що вимагає розробки нових енергоефективних рішень, зокрема використання відновлюваних джерел енергії для живлення дата-центрів та зменшення викидів вуглецю. У процесі цифрової трансформації зростає значення інноваційного підприємництва, проте для його стимулювання необхідні сприятливі умови, зокрема підтримка стартапів, розвиток венчурного фінансування та сприяння технологічному трансферу між науковими установами та бізнесом. Крім того, критично важливим є питання регулювання цифрового простору, зокрема впровадження прозорих правових механізмів, що регулюють захист персональних даних, штучний інтелект, блокчейн та інші новітні технології. Отже, формування ефективної екосистеми інноваційних ІТ-кластерів у контексті цифрової трансформації та сталого розвитку потребує комплексного підходу, який включає технологічні інновації, освітню реформу, інституційні зміни та державну підтримку, що дозволить забезпечити не лише економічне зростання, а й соціальну відповідальність, екологічну безпеку та довгострокову стійкість цифрової індустрії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень і публікацій, присвячених екосистемам інноваційних ІТ-кластерів у контексті цифрової трансформації та сталого розвитку, свідчить про зростаючий інтерес наукової спільноти до взаємозв'язку між технологічними інноваціями, регіональним розвитком та екологічною стійкістю. Дослідники (Кукса, Гнатенко, Вараксіна, Матієнко-Зубенко & Черевко, 2021) наголошують на тому, що ІТ-кластери

відіграють ключову роль у формуванні конкурентоспроможного цифрового середовища, сприяючи прискоренню інноваційних процесів, залученню інвестицій і створенню сприятливих умов для розвитку стартапів. У багатьох наукових працях (Абашкіна & Ніколаєв, 2021; Бубенко & Дріль, 2023; Живко, Райковська, Ковтун & Кургузенкова, 2023; Ольшанська & Пузирьова, 2021) розглядаються концепції, які дозволяють регіонам розвивати інноваційні ІТ-кластери на основі унікальних локальних переваг та компетенцій.

В сучасних дослідженнях також приділяється увага впливу цифрової трансформації на формування та розвиток ІТ-кластерів. Зокрема, у працях (Панченко, Кононенко, С. & Кононенко, Л., 2023; Лаврухіна & Кравчук, 2024; Зось-Кіор, Гнатенко, Телічко & Корнев, 2022; Кудин, 2023) підкреслюється значення розвитку цифрової інфраструктури, що сприяє швидкому обміну знаннями, ефективній комунікації та координації між учасниками кластерної екосистеми. Ще одним напрямом досліджень є питання сталого розвитку, у контексті якого розглядається роль ІТ-кластерів у зменшенні екологічного впливу та оптимізації використання ресурсів. Науковці (Кукса, Гнатенко, Вараксіна, Матієнко-Зубенко & Черевко, 2021; Борисов, 2024; Войничка & Кожель, 2024; Залознова & Солдак, 2021) звертають увагу на важливість інтеграції принципів циркулярної економіки, енергоефективності та екологічно чистих технологій у діяльність інноваційних ІТ-кластерів. Також автори акцентують увагу на цифрових рішеннях у моніторингу та управлінні екологічними ризиками, що є ключовим чинником досягнення сталого розвитку.

У ряді наукових робіт (Лаврук В. & Лаврук О., 2024; Лаврухіна, 2023; Онофрійчук, 2023; Уткін, 2022; Юхнов, Корсаков & Юхман, 2021; Olshanska, Puzyrova & Shevchenko, 2023; Puzyrova, 2019; Sadovskiy & Puzyrova, 2024) аналізується політика підтримки ІТ-кластерів з боку держави та міжнародних організацій, що сприяє розширенню їхніх можливостей через

фінансові стимули, податкові пільги та створення сприятливого регуляторного середовища. Дослідники також зазначають, що ефективний розвиток ІТ-кластерів потребує активної участі університетів та дослідницьких центрів, які забезпечують потік кваліфікованих кадрів та сприяють генерації нових ідей через наукові дослідження. Таким чином, аналіз останніх досліджень показує, що екосистема інноваційних ІТ-кластерів є багатовимірним явищем, яке розвивається на перетині цифрових технологій, економічних стратегій та екологічних ініціатив. Синергія між цими складовими дозволяє створювати стійкі та високотехнологічні регіональні екосистеми, що сприяють не лише економічному зростанню, але й досягненню цілей сталого розвитку.

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає в дослідженні ролі та значення ІТ-кластерів як ключових елементів цифрової екосистеми, що сприяють інноваціям, економічному зростанню та досягненню цілей сталого розвитку.

Методична основа статті базується на міждисциплінарному підході, який поєднує економічні, технологічні та екологічні аспекти розвитку інноваційних ІТ-кластерів. При написанні статті було використано: системний підхід – для аналізу ІТ-кластерів як складних соціо-економічних систем, що взаємодіють із зовнішнім середовищем; інноваційну теорію кластерів – для оцінки механізмів формування та розвитку ІТ-кластерів у цифровій економіці; концепцію цифрової трансформації – для з'ясування ролі, як цифрові технології змінюють структуру та функціонування ІТ-кластерів; методи аналізу та синтезу – для виявлення основних чинників та тенденцій розвитку ІТ-кластерів. Застосування цих методів та підходів дозволило здійснити комплексний аналіз екосистеми інноваційних ІТ-кластерів, оцінити їхню роль у цифровій трансформації та визначити їх напрями в контексті сталого розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний світ перебуває на етапі цифрової трансформації, що змінює підходи до економічного розвитку, технологічних процесів та сталого використання ресурсів. Важливу роль у цьому відіграють інноваційні кластери ІТ-сфери, які формують потужні екосистеми для розвитку нових технологій, підтримки стартапів та масштабування бізнесу.

Цифрова трансформація передбачає впровадження новітніх технологій у бізнес, урядування та соціальну сферу, а сталий розвиток забезпечує їхню гармонійну інтеграцію з урахуванням екологічних, соціальних і економічних факторів (Лаврухіна & Кравчук, 2024). Ключові елементи екосистеми інноваційного ІТ-кластера наведені на рис. 1.



Рис. 1. Ключові елементи екосистеми інноваційного ІТ-кластера

Джерело: побудовано авторами на основі (Лаврухіна & Кравчук, 2024; Лаврухіна, 2023).

Екосистема інноваційного ІТ-кластера складається з різних учасників, кожен з яких виконує ключову роль у його розвитку. Бізнес-компанії, до яких належать стартапи, малі та середні підприємства, а також великі корпорації, є рушійною силою технологічних змін. Стартапи впроваджують нові ідеї та експериментують із бізнес-моделями, малі та середні підприємства адаптують інновації у своїй діяльності, а великі корпорації забезпечують масштабування та інтеграцію нових технологій у глобальні ринки. Державні та регуляторні органи, такі як міністерства, агентства та фонди підтримки інновацій, створюють сприятливе середовище для розвитку ІТ-кластерів. Вони запроваджують законодавчі ініціативи, надають фінансову підтримку та сприяють міжнародній інтеграції місцевих компаній у глобальні

технологічні ланцюги. Освітні та науково-дослідні установи, зокрема університети та дослідницькі центри, забезпечують підготовку висококваліфікованих фахівців та створюють інноваційні розробки, які можуть бути комерціалізовані бізнесом (Юхнов, Корсаков & Юхман, 2021). Вони також співпрацюють із підприємствами у сфері R&D, розвиваючи штучний інтелект, машинне навчання, робототехніку та інші перспективні напрями.

Фінансові інституції, такі як венчурні фонди, бізнес-ангели та державні гранти, відіграють вирішальну роль у забезпеченні капіталом стартапів та інноваційних компаній. Венчурні фонди інвестують у перспективні проекти, бізнес-ангели допомагають новим компаніям на ранніх етапах розвитку, а державні гранти підтримують технологічні ініціативи з потенціалом масштабування. Технопарки

та інкубатори є просторами, де стартапи можуть розвиватися, тестувати свої ідеї та отримувати підтримку від менторів та інвесторів, які об'єднують підприємців, науковців і розробників, створюючи середовище для співпраці та швидкого розвитку технологічних рішень. Громадські організації та асоціації виконують важливу функцію нетворкінгу, адвокації та підтримки IT-галузі, які сприяють розвитку професійних спільнот, організують конференції, форуми та

освітні заходи, а також лобіюють інтереси інноваційного бізнесу перед державними органами та міжнародними організаціями (Ольшанська & Пузирьова, 2021).

Основні функції екосистеми інноваційних IT-кластерів відображають ключові напрями діяльності інноваційних IT-кластерів та їхній вплив на економіку, освіту, науку та суспільство. Серед основних функцій екосистеми інноваційних IT-кластерів варто виділити наступні (табл.1).

Таблиця 1

Функції екосистеми інноваційних IT-кластерів

Функція	Завдання
Розвиток інновацій	Стимулювання науково-дослідної діяльності, розробка нових технологій та їх комерціалізація.
Підтримка стартапів та підприємництва	Надання менторської, фінансової та технічної підтримки молодим компаніям та підприємцям.
Освіта та підготовка кадрів	Співпраця з університетами, проведення навчальних програм, курсів, хакатонів та підвищення кваліфікації фахівців.
Фінансова підтримка	Залучення венчурного капіталу, бізнес-ангелів, державних грантів та інших фінансових ресурсів для розвитку компаній.
Нетворкінг та колаборація	Організація заходів, конференцій, зустрічей для обміну досвідом, налагодження партнерств та кооперації між учасниками.
Державне та правове регулювання	Взаємодія з урядом щодо створення сприятливих умов для розвитку IT-бізнесу (податкові пільги, цифрові ініціативи, інвестиційні програми).
Розвиток технологічної інфраструктури	Створення технопарків, інноваційних хабів, лабораторій R&D та середовища для тестування нових технологій.
Міжнародна інтеграція	Вихід на глобальні ринки, співпраця з міжнародними IT-компаніями та науковими центрами.
Цифрова трансформація бізнесу	Впровадження передових цифрових технологій у промисловість, державний сектор, освіту та інші галузі.
Сталий розвиток та соціальна відповідальність	Використання екологічно чистих технологій, розвиток «зелених» ініціатив, створення інклюзивного цифрового суспільства.

Джерело: розраховано авторами на основі (Панченко, Кононенко & Кононенко, 2023; Кудин, 2023; Бубенко & Дріль, 2023).

Цифрова трансформація забезпечує інноваційним IT-кластерам низку значних переваг, що сприяють їхньому динамічному розвитку та адаптації до сучасних ринкових умов. Однією з ключових переваг є підвищення конкурентоспроможності компаній, адже впровадження передових технологій

дозволяє швидше адаптуватися до змін, впроваджувати нові продукти та послуги, а також підвищувати якість сервісу, що у свою чергу, допомагає компаніям виділятися серед конкурентів та посилювати свої позиції на ринку. Наступним важливим аспектом є залучення міжнародних інвесторів та партнерів –

кластери, що активно впроваджують цифрові інновації, стають привабливішими для глобальних учасників ринку, які прагнуть вкладати кошти в перспективні технологічні рішення. Міжнародне співробітництво відкриває доступ до нових ринків, фінансових ресурсів та передового досвіду, що стимулює розвиток компаній у складі кластерів. Автоматизація бізнес-процесів є невід'ємною частиною цифрової трансформації, яка дозволяє значно скоротити витрати – завдяки використанню штучного інтелекту, хмарних технологій та роботизованих систем підприємства оптимізують свої операційні витрати, мінімізують людський чинник та покращують ефективність управління ресурсами, що призводить до більшої стабільності та стійкості бізнесу навіть у складних економічних умовах. Окрім того,

цифрова трансформація сприяє підвищенню продуктивності праці та інноваційного потенціалу. Використання сучасних цифрових інструментів та автоматизованих систем дозволяє співробітникам зосередитися на стратегічних завданнях, замість виконання рутинних операцій, що стимулює творчий підхід, впровадження нових ідей та розробку інноваційних продуктів, які сприяють загальному розвитку кластерної екосистеми (Кудин, 2023).

У підсумку, цифрова трансформація не лише робить ІТ-кластери більш ефективними, а й закладає основу для їхнього довгострокового розвитку в умовах глобальної цифрової економіки. Основні переваги цифрової трансформації для інноваційних кластерів наведені на рис. 2.



Рис. 2. Основні переваги цифрової трансформації для інноваційних кластерів

Джерело: побудовано авторами на основі (Юхнов, Корсаков & Юхман, 2021; Абашкіна & Ніколаєв, 2021).

Екосистема інноваційних ІТ-кластерів в контексті сталого розвитку орієнтується на три основні аспекти, що забезпечують збалансоване економічне зростання, збереження природних ресурсів та підвищення рівня життя суспільства:

– економічний аспект спрямований на створення стабільних робочих місць, стимулювання підприємництва та розвиток цифрової економіки, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності держави в глобальному масштабі;

– екологічний аспект передбачає зниження негативного впливу на довкілля через впровадження енергоефективних ІТ-рішень, використання екологічно чистих технологій та мінімізацію відходів, що допомагає зменшити вуглецевий слід і покращити якість життя;

– соціальний аспект полягає у покращенні доступу до цифрових технологій та освітніх можливостей, що дозволяє розширити рівні інклюзивності, забезпечити рівний доступ до знань і

сприяти формуванню суспільства з високим рівнем цифрової грамотності.

ІТ-кластери відіграють головну роль у сприянні сталому розвитку завдяки впровадженню передових технологій, соціальних ініціатив та екологічно відповідального підходу до ведення бізнесу. Одним із головних напрямків є розвиток «зелених» технологій (Green IT), які спрямовані на зменшення негативного впливу цифрової інфраструктури на довкілля. ІТ-компанії все частіше впроваджують енергоефективні дата-центри, які споживають менше електроенергії та використовують відновлювані джерела енергії, що призводить до мінімізації електронних відходів через повторне використання компонентів та впровадження програм утилізації. Крім того, ІТ-кластери активно підтримують соціальну відповідальність бізнесу через ініціювання навчальних програм для здобувачів освіти та професіоналів, що сприяє підвищенню цифрової грамотності населення та створенню нових робочих місць. Велика увага приділяється забезпеченню рівного доступу до технологій для різних верств населення, зокрема через підтримку освітніх платформ та онлайн-курсів.

Важливим аспектом сталого розвитку є розширення цифрової інклюзії, що дозволяє забезпечити доступ до цифрових послуг навіть у віддалених регіонах. ІТ-кластери сприяють розбудові інфраструктури інтернет-підключення, розвитку EdTech-рішень, які надають можливість здобувати освіту онлайн, а також сприяють цифровій інтеграції малих підприємств та стартапів. Також важливим напрямком є розвиток інновацій у сфері Smart City. Технології, які впроваджують ІТ-кластери, допомагають створювати розумні міста, оптимізуючи транспортну інфраструктуру, знижуючи рівень забруднення повітря та покращуючи якість міського життя. Впровадження еко-технологій, таких як автоматизовані системи управління енергією та водопостачанням, сприяє раціональному використанню ресурсів та мінімізації екологічного навантаження. Завдяки комплексному підходу до розвитку технологій, освіти та інфраструктури, ІТ-кластери роблять значний внесок у сталий розвиток суспільства, створюючи умови для екологічної, соціальної та економічної стійкості (рис. 3).

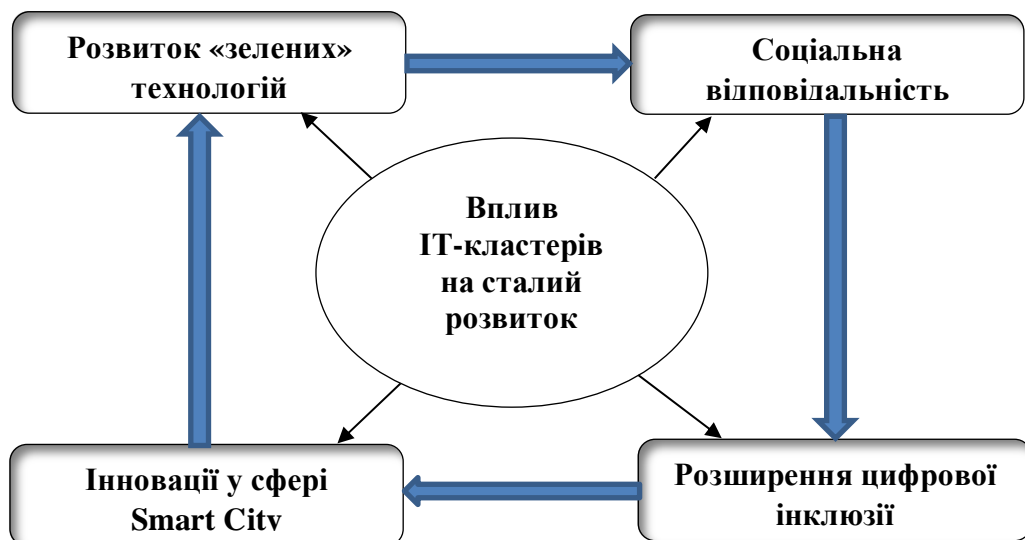


Рис. 3. Вплив ІТ-кластерів на сталий розвиток суспільства

Джерело: побудовано авторами на основі (Бубенко & Дріль, 2023; Залознова & Солдак, 2021)

Успішні світові ІТ-кластери є прикладами ефективного об'єднання технологічних компаній, наукових установ

та інвесторів для стимулювання інновацій та розвитку високих технологій. Одним з найбільш відомих і успішних є Силіконова

долина в США – глобальний центр інновацій і стартапів, який вже багато десятиліть визначає тенденції розвитку ІТ-сфери. Тут розташовані найбільші технологічні корпорації, такі як Google, Apple, Facebook, а також тисячі стартапів. Силіконова долина стала символом підприємницької культури, відкритої до нових ідей та ризиків, що пропонує високий рівень інвестиційної підтримки та науково-дослідницьких можливостей, що сприяє швидкому розвитку нових технологій.

Bangalore в Індії є провідним ІТ-центром, особливо відомим своїми досягненнями в галузі аутсорсингу та розробки програмного забезпечення. Завдяки наявності кваліфікованих кадрів, низьким витратам на працю та високому рівню технічної освіти, Bangalore став важливим центром для глобальних компаній, що потребують розробки програмного забезпечення та ІТ-послуг. Крім того, місто активно розвивається як інноваційний хаб, залучаючи міжнародні інвестиції та підтримуючи стартапи.

Shenzhen в Китаї вважається технологічним хабом електроніки та штучного інтелекту. Місто стало епіцентром для розробки та виробництва електроніки, зокрема смартфонів, безпілотних технологій та робототехніки. Висока концентрація фабрик, інноваційних компаній і стартапів, що працюють на стику електроніки та ІТ, зробила Shenzhen важливим технологічним центром не лише в Китаї, а й у світі. Місто активно підтримує інновації в галузях штучного інтелекту та інтернету речей, а також відоме своєю здатністю швидко адаптувати новітні технології до комерційного використання.

Stockholm в Швеції є прикладом поєднання екологічного та технологічного розвитку. Столиця Швеції стала одним із лідерів у створенні «зелених» технологій та розвитку сталої цифрової економіки. Тут активно розвиваються стартапи, що працюють в напрямку енергоефективних технологій, управління відходами, екологічно чистого транспорту та використання відновлюваних джерел енергії. Водночас Стокгольм є важливим

технологічним хабом, де успішно поєднуються інновації, високі технології та екологічні ініціативи, що сприяють розвитку сталого бізнесу. Наведені ІТ-кластери демонструють, як інноваційні екосистеми можуть сприяти розвитку технологій, економіки та суспільства, ставши основою для нових ідей і рішень, які змінюють світ.

Українські ІТ-кластери також стають важливими центрами технологічного розвитку і цифрової трансформації в країні. Серед найпотужніших є кілька, кожен з яких має свої особливості і важливу роль у загальній екосистемі:

1. Київський ІТ-кластер – є найбільшим центром розвитку технологій та стартапів в Україні, що залишається лідером в ІТ-галузі завдяки розвиненій інфраструктурі, великій кількості венчурних капіталовкладень і численним можливостям для стартапів. В Києві присутні найбільші міжнародні технологічні компанії, а також представлені численні українські стартапи, які активно працюють в таких сферах, як штучний інтелект, блокчейн, Big Data та інші інноваційні технології. У Києві розташовані технопарки, інкубатори стартапів і дослідницькі центри, що забезпечують постійний потік нових ідей і проєктів.

2. Львівський ІТ-кластер – є важливим регіональним хабом для технологій і активно розвивається у напрямку аутсорсингу та розробки програмного забезпечення. Львів має низку сильних академічних закладів, які щороку випускають тисячі спеціалістів, що здатні забезпечувати потреби технологічних компаній. Львів також відомий високим рівнем англійської мовності, що полегшує співпрацю з міжнародними партнерами. Регіон активно розвиває і підтримує ІТ-ініціативи, а також організовує конференції і зустрічі, що сприяє розвитку бізнесу і технологій.

3. Харківський та Одеський ІТ-кластери – це зростаючі центри розробки програмного забезпечення та аутсорсингу, які завдяки своїм технічним університетам

та науковим установам є одними із важливих центрів розвитку ІТ в Україні. У цих містах також є активна стартап-екосистема, і вони слідуєть за загальними тенденціями цифрової трансформації, залучаючи молодих талановитих спеціалістів з усієї України. Таким чином, кожен з українських ІТ-кластерів вносить свій внесок у розвиток країни, маючи свої унікальні сильні сторони, що дають можливість Україні бути важливим гравцем на світовій технологічній арені.

Основними перешкодами, з якими стикаються інноваційні ІТ-кластери це недостатнє державне фінансування інновацій, брак кваліфікованих кадрів, кіберзагрози та регуляторні бар'єри та інфраструктурні обмеження. Серед основних перспектив розвитку варто виділити: інтеграція з глобальними ринками; створення нових R&D центрів; підтримка стартапів та розвиток венчурного інвестування; сприятливе законодавство для ІТ-галузі. Розглянемо їх більш детально.

Недостатнє державне фінансування інновацій ускладнює запуск нових стартапів, створення науково-дослідних центрів та розробку перспективних технологій, а відсутність цільових державних програм та обмежені можливості отримання грантів змушують компанії шукати фінансування за кордоном або працювати в умовах нестабільності. Брак кваліфікованих кадрів призводить до попиту на висококваліфікованих спеціалістів у сфері ІТ, тоді як система освіти не завжди встигає адаптуватися до нових технологічних вимог. Багато фахівців виїжджають за кордон у пошуках кращих умов праці, що створює дефіцит експертів у ключових напрямках, таких як штучний інтелект, кібербезпека, блокчейн та хмарні технології. ІТ-кластери стикаються з кіберзагрозами та регуляторними бар'єрами, де кількість кібератак постійно зростає, і компаніям доводиться витратити значні ресурси на захист своїх даних та інфраструктури. Також, ускладнює роботу нестабільне законодавство, часті зміни регуляторних

норм та відсутність зрозумілих механізмів підтримки інноваційного бізнесу. Бюрократичні процедури, податковий тиск та складнощі у веденні бізнесу гальмують розвиток технологічних стартапів і знижують їхню конкурентоспроможність (Лаврухіна & Кравчук, 2024). Ще однією перешкодою є недостатньо розвинена цифрова інфраструктура, проблеми з інтернет-покриттям у віддалених регіонах, низький рівень доступу до сучасних дата-центрів та відсутність відповідної технічної бази, які створюють бар'єри для розвитку інноваційних технологій, що особливо актуально для країн, які розвиваються, де не всі компанії можуть дозволити собі використовувати передові хмарні сервіси, 5G-технології або високопродуктивні обчислювальні платформи.

Подальший розвиток ІТ-кластерів значною мірою залежить від інтеграції з глобальними ринками, створення нових R&D центрів, підтримки стартапів та розвитку венчурного інвестування та ухвалення сприятливого законодавства для ІТ-галузі. Лише в синергічному поєднанні цих складових потенціал інноваційних кластерів може бути реалізований повною мірою. Так, інтеграція з глобальними ринками дозволить компаніям масштабувати свої технологічні рішення, залучати міжнародних партнерів та інвесторів, а також впроваджувати передові світові практики у сфері цифрових технологій.

Важливим напрямком є створення нових R&D центрів, які сприятимуть розвитку наукових досліджень, розробці інноваційних продуктів і технологій, що забезпечать конкурентоспроможність вітчизняних компаній на міжнародному рівні. Окрему роль у розвитку ІТ-кластерів відіграє підтримка стартапів та розширення венчурного інвестування, що дозволить молодим компаніям отримувати фінансові ресурси для втілення нових ідей, прискорюючи процеси цифрової трансформації. Для цього необхідно розвивати екосистему бізнес-інкубаторів, акселераторів та платформ для залучення інвестицій. І останнім, але не менш

важливим аспектом є ухвалення сприятливого законодавства для ІТ-галузі, зокрема, податкових стимулів, прозорих правил ведення бізнесу, захисту інтелектуальної власності та створення сприятливого середовища для технологічних інновацій. Регуляторна підтримка дозволить зменшити адміністративні бар'єри та стимулювати розвиток цифрової економіки, що в

результаті сприятиме довгостроковій стабільності та динамічному зростанню ІТ-кластерів.

Отже, на основі проведеного дослідження пропонуємо такий концептуальний підхід до екосистеми інноваційних ІТ-кластерів в контексті цифрової трансформації та сталого розвитку (рис. 4).

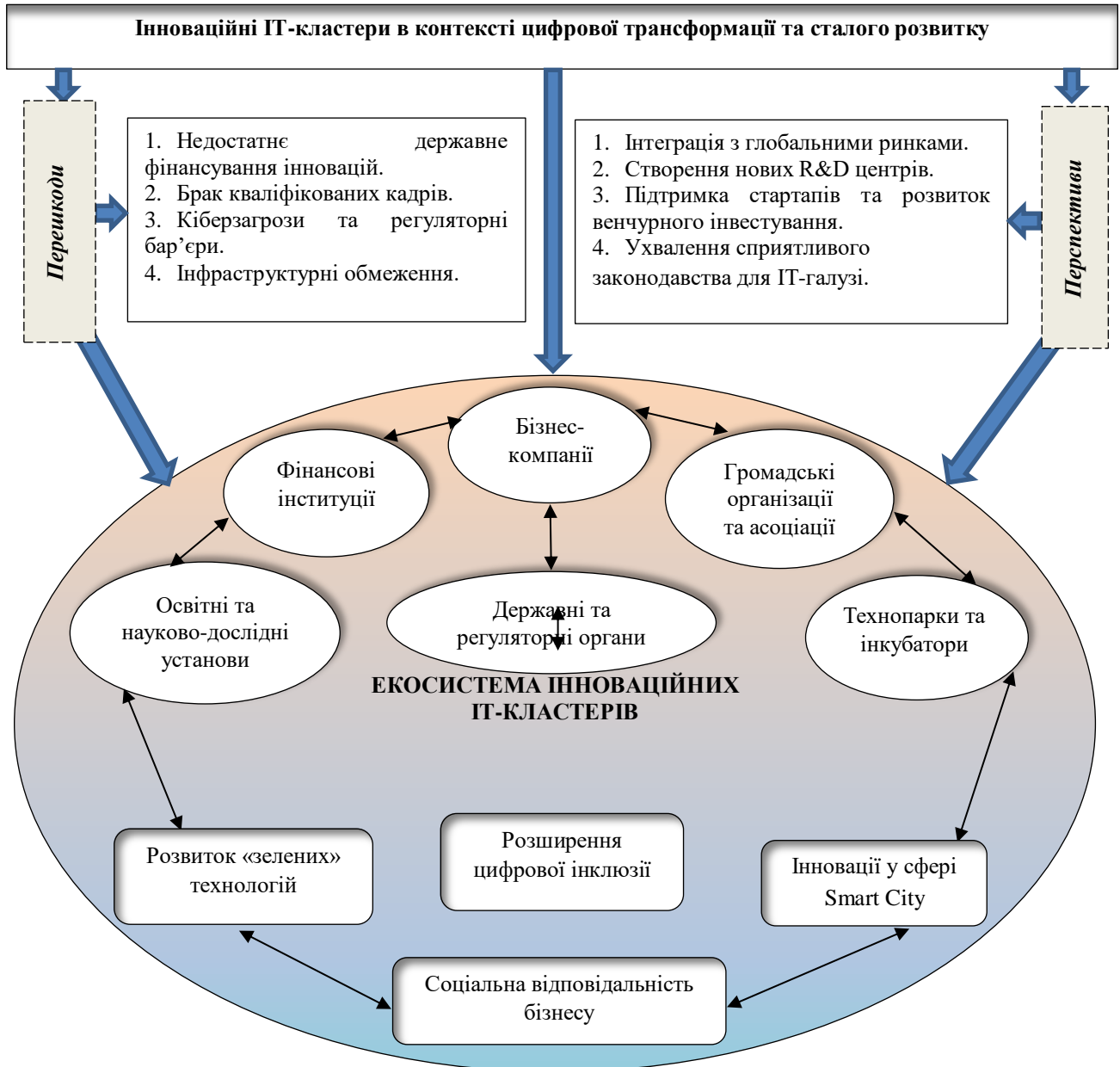


Рис. 4. Концептуальний підхід до побудови екосистеми інноваційних ІТ-кластерів
Джерело: запропоновано авторами.

Таким чином, нами встановлено, що концептуальний підхід до екосистеми інноваційних ІТ-кластерів в контексті

цифрової трансформації та сталого розвитку передбачає інтеграцію сучасних технологій з урахуванням потреб

економічної ефективності та екологічних вимог. Основними складовими цього підходу є створення інноваційних інфраструктурних рішень, спрямованих на підтримку малого та середнього бізнесу, розвиток цифрових платформ для обміну даними та співпраці, а також імплементація екологічно чистих технологій та практик у виробничих процесах. Важливим елементом є також створення сприятливих умов для взаємодії між учасниками кластера, включаючи урядові структури, бізнес-спільноту та академічний сектор, з метою спільного розвитку і впровадження інноваційних рішень, що сприяють сталому економічному зростанню та зменшенню екологічного впливу.

Висновки. В результаті дослідження нами встановлено, що екосистема інноваційних ІТ-кластерів відіграє ключову роль у процесах цифрової трансформації та сталого розвитку, об'єднуючи компанії, наукові установи, стартапи, інвесторів та державні структури в єдину інноваційну мережу, яка сприяє створенню сприятливого середовища для розвитку високотехнологічного бізнесу, стимулюючи колаборацію, обмін знаннями та прискорення впровадження цифрових технологій. З'ясовано, що завдяки інтеграції новітніх технологічних рішень, таких як штучний інтелект, великі дані,

Інтернет речей та блокчейн, ІТ-кластери підвищують конкурентоспроможність підприємств та сприяють зростанню цифрової економіки. Встановлено, що діяльність ІТ-кластерів впливає на сталий розвиток, оскільки цифрові рішення сприяють підвищенню енергоефективності, зменшенню екологічного навантаження та оптимізації використання ресурсів. Проаналізовано чинники успішного розвитку ІТ-кластерів, а саме: ефективна взаємодія між державою, бізнесом та науковою спільнотою, а також наявність сучасної цифрової інфраструктури та сприятливого регуляторного середовища. Доведено, що інноваційні ІТ-кластери виступають драйверами цифрової трансформації та сталого розвитку, забезпечуючи сталий економічний ріст, розвиток людського капіталу та інтеграцію екологічних принципів у бізнес-процеси. Запропоновано концептуальний підхід до екосистеми інноваційних ІТ-кластерів в контексті цифрової трансформації та сталого розвитку.

Подальші дослідження ґрунтуються на комплексному аналізі технологічних, економічних, соціальних та екологічних чинників, що впливають на формування та функціонування екосистеми інноваційних ІТ-кластерів.

Література:

1. Абашкіна, Н. А. & Николаєв, Ю. О. (2021). Кластерна стратегія інноваційного розвитку України. *Інфраструктура ринку*, 54, 3-7. <https://doi.org/10.32843/infrastruct54-1>.
2. Борисов, М. П. (2024). Механізми державного управління інноваційним розвитком економіки України на засадах кластеризації. *Суспільство та національні інтереси*, 8, 492-503. [https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-8\(8\)-492-503](https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-8(8)-492-503).
3. Бубенко, П. Т. & Дріль, Н. В. (2023). Детермінанти кластеризації в контексті територіального інноваційного розвитку. *Бізнес Інформ*, 11, 103-108. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-11-103-108>.
4. Войнич, Л. & Кожель, П. (2024). Теоретико методичні основи кластеризації як інструменту управління інноваційно інвестиційним розвитком промислових підприємств. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія : Економіка АПК*, 31, 135-145. <https://doi.org/10.31734/economics2024.31.019>.
5. Живко, З. Б., Райковська, І. Т., Ковтун, О. А. & Кургузенкова, Л. А. (2023). Система ризик-менеджменту підприємств сфери послуг при формуванні інноваційних кластерів. *Формування ринкових відносин в Україні*, 7-8, 59-66. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8420789>.
6. Залозна, Ю. С. & Солдак, М. О. (2021). Міжнародний високотехнологічний кластер як складова сучасної концепції європейської інтеграції до науково-освітнього та інноваційного простору. *Вісник економічної науки України*, 2(41), 113-126. [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.2\(41\).113-126](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.2(41).113-126).
7. Зось-Кіор, М. В., Гнатенко, І. А., Телічко, Н. А. & Корнев, Р. С. (2022). Кластеризація за рівнем фінансового менеджменту інноваційно орієнтованих агропідприємств в умовах активізації логістичної та зовнішньоекономічної діяльності, діджиталізації та управління змінами. *Формування ринкових відносин в Україні*, 6, 137-146. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7249864>

- 8.Кудин, С. І. (2023). Кластери як основа інноваційного розвитку бізнесу в регіонах України. *Ефективна економіка*, 6, URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2023_6_24. <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.6.22>.
- 9.Кукса, І. М., Гнатенко, І. А., Вараксіна, О. В., Матієнко-Зубенко, І. І. & А. В. Черевко (2021). Моделювання колаборацією в інноваційних кластерах: управління інституціональними змінами, конкурентоспроможністю, фінансовою та логістичною інфраструктурою в умовах сталого розвитку агропродовольчої сфери. *Формування ринкових відносин в Україні*, 10, 59-68. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5807302>.
- 10.Лаврук, В. В. & Лаврук, О. С. (2024). Кластери як інноваційний інструмент досягнення глобальних цілей в управлінні продовольчою безпекою. *Ефективна економіка*, 2, URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2024_2_16. <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.2.14>.
- 11.Лаврухіна, К. О. & Кравчук, О. А. (2024). Інноваційні аспекти кластерних ініціатив в умовах цифровізації економіки України. *Проблеми і перспективи економіки та управління*, 2, 21-33. [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-2\(38\)-21-33](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-2(38)-21-33).
- 12.Лаврухіна, К. О. (2023). Кластери в промислових екосистемах – нові інноваційні тренди розвитку повоєнної України. *Екологічна безпека та природокористування*, 4, 62-73. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2023.4.62-73>.
- 13.Ольшанська, О. В. & Пузирьова, П. В. (2021). Механізм державної фінансової підтримки стимулювання інновацій в інтегрованих кластерах. *Формування ринкових відносин в Україні*, 10, 32-41. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5807276>.
- 14.Онофрійчук, Я. І. (2023). Архітектоніка структурних інноваційних форм кластерооб'єднаних підприємств. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія : Економічні науки*, 9(1), 87-97. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-9-9310>.
- 15.Панченко, В. А., Кононенко, С. О. & Кононенко, Л. В. (2023). Регіональний інноваційний кластер в умовах цифровізації освіти і виробництва. *Економічний простір*, 183, 108-113. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/183-17>.
- 16.Уткін, В. П. (2022). Проблеми та підходи до розвитку концепцій інноваційних кластерних об'єднань. *Управління економікою: теорія та практика*, 9, 137-147. <https://doi.org/10.37405/2221-1187.2022.137-147>
- 17.Юхнов, Б. Ю., Корсаков, Д. О. & Юхман, Я. В. (2021). Актуалізація використання кластерної моделі в інноваційному розвитку економіки України. *Бізнес Інформ*, 10, 63-69. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-10-63-69>.
- 18.Olshanska, O., Puzyrova, P. & Shevchenko, O. (2023). Integrative approach and clusterization as elements of effective tourism industry management in the conditions of sustainable development. *Менеджмент*, 2(38), 48-60. <https://doi.org/10.30857/2415-3206.2023.2.4>.
- 19.Puzyrova, P. (2019). Cluster education management concept through the prism of financial risk optimization and resource support. *Менеджмент*, 2(30), 62-74. <https://doi.org/10.30857/2415-3206.2019.2.5>.
- 20.Sadovskyi, Ie. & Puzyrova, P. V. (2024). Theoretical and conceptual basis for the functioning of innovation clusters in the sphere of information technologies. *Журнал стратегічних економічних досліджень*, 4(21), 111-119. <https://doi.org/10.30857/2786-5398.2024.4.10>.