

Дослідження міжнародного досвіду в процесах міжфункціональної взаємодії в будівельній галузі

Вікторія Варварюк, магістр¹ (ORCID: 0009-0004-8242-5703)

¹Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна

АНОТАЦІЯ

Досліджено міжнародний досвід міжфункціональної взаємодії у будівельній галузі. Проаналізовано роль національних систем інновацій (НСІ) та держави, кейс Сінгапуру з ІТМ та моделі транскордонної співпраці. Виявлено, що ефективна взаємодія та державна підтримка підвищують продуктивність на 20–30%. Рекомендації для України включають адаптацію НСІ, моделей ІТМ та транскордонних альянсів для оптимізації процесів.

Ключові слова: міжфункціональна взаємодія, національна система інновацій, ІТМ Сінгапур, транскордонна співпраця, будівельна галузь.

1. ВСТУП

У 2025 році будівельна галузь стикається з глобальними викликами: цифровізацією, сталим розвитком та фрагментацією ланцюгів постачань. Міжфункціональна взаємодія – координація між підрозділами, стейкхолдерами та партнерами – є основою для впровадження інновацій, таких як ВІМ, ІІІ та сталі матеріали. Міжнародний досвід демонструє, як національні системи інновацій (НСІ) та транскордонна співпраця посилюють цю взаємодію.

НСІ – сукупність інститутів для створення та поширення знань, де держава формує правові, фінансові умови та партнерства "наука-бізнес-держава" [1]. Робота містить огляд ролі держави в НСІ, кейс Сінгапуру з ІТМ та моделей транскордонної співпраці. Очікуємо, що дані дослідження сприятимуть покращенню розуміння міжфункціональної взаємодії в Україні, що допоможе наочності та оцінці впливу державних ініціатив на продуктивність галузі.

2. МЕТА

Метою є дослідження міжнародного досвіду в процесах міжфункціональної взаємодії в будівельній галузі, аналіз НСІ та ролі держави, кейсу Сінгапуру (ІТМ) та моделей транскордонної співпраці для розробки рекомендацій щодо адаптації в Україні з метою підвищення конкурентоспроможності.

3. АНАЛІЗ НАЦІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ ІННОВАЦІЙ ТА РОЛІ ДЕРЖАВИ У ЇХНЬОМУ ФОРМУВАННІ

Національні системи інновацій (НСІ) є основою для міжфункціональної взаємодії, інтегруючи державну політику, науку та бізнес для створення і дифузії технологій. За теорією Шумпетера [6], інновації стимулюються через партнерства та обмін знаннями, а ефективність НСІ залежить від узгодженості законодавчої та фінансової інфраструктури, яку створює держава [1]. Роль держави є вирішальною у формуванні інноваційного середовища. Наприклад, програми ЄС, такі як Horizon Europe, не лише фінансують, але й гармонізують стандарти, сприяючи транскордонній співпраці [3].

Успіх Китаю з ініціативою «Made in China 2025» демонструє ефективність державного планування, що призвело до підвищення міжфункціональної взаємодії на 25% [4]. Натомість, в Україні розвиток НСІ гальмується через брак фінансування (0.2% ВВП на R&D) та слабку координацію, що призводить до повільної дифузії інновацій [2]. Додатковими викликами для України є відсутність системного підходу до підготовки кадрів та слабка інтеграція інноваційних кластерів, на відміну від країн ЄС і Сінгапуру [3]. Ефективність НСІ також залежить від подолання регуляторних розбіжностей [5]. Посилення міжнародного співробітництва могло б допомогти Україні подолати ізоляваність та залучити додаткові ресурси. Крім того, недостатня увага до розвитку технологічних платформ, як-от ВІМ, ускладнює модернізацію будівельної галузі, що контрастує з успішними прикладами ЄС та Китаю [3, 4]. Водночас, адаптація міжнародного досвіду, зокрема через партнерства з університетами та бізнесом, могла б стати ключем до підвищення інноваційної спроможності України [1]. Порівняльний аналіз підходів до формування НСІ в різних країнах відображено в таблиці 1.

Таблиця 1. Роль держави в формуванні НСІ для будівельної галузі

Країна	Ключові інструменти держави	Вплив на міжфункціональну взаємодію	Ефективність (підвищення продуктивності, %)
Сінгапур	ІТМ, гранти ВСА, регуляції	Партнерства наука-бізнес-держава, ВІМ-інтеграція	25–30
ЄС	Horizon Europe, PCI-проекти	Транскордонні альянси, стандарти	20
Китай	"Made in China 2025", технопарки	Цифрова координація, PPP	25
Україна	Закони 2002 р., технопарки	Початкові партнерства, слабка координація	10–15

4. КЕЙС ТРАНСФОРМАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ СІНГАПУРУ (ITM) ТА МОДЕЛІ ТРАНСКОРДОННОЇ СПІВПРАЦІ В ВЕЛИКИХ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЕКТАХ

Кейс Сінгапуру ілюструє успішну державну інноваційну політику через Integrated Technology Management (ITM) у рамках Built Environment ITM (2022), що інтегрує міжфункціональну взаємодію для впровадження smart-технологій. Будівельна та будівельна авторитет (BCA) запровадила ITM, фокусуючись на BIM, IDD (Integrated Digital Delivery) та зелених стандартах, що пододало виклики фрагментації. У проєкті CleanTech Two (JTC Corporation) IDD координувало стейкхолдерів у реальному часі, скоротивши час будівництва на 20% і витрати на 15%. ITM включає гранти (до 70% R&D), BIM-обов'язковість та партнерства з університетами, що забезпечило зростання галузі на 6.5% у 2025 р. та створення 13,400 робочих місць. ITM забезпечує платформи для обміну даними між підрядниками та регуляторами, долаючи культурні бар'єри. Завдяки комплексному впровадженню ITM, загальна продуктивність будівельної галузі Сінгапуру, за оцінками, зростає з 10% у 2015 році до 30% у 2025 році, що відображає значний внесок інновацій у підвищення ефективності.

Моделі транскордонної співпраці посилюють взаємодію в інфраструктурних проєктах через мережі, правові рамки та PPP. Теоретичні моделі включають економічні рухи, просторову інтеграцію та адміністративну ефективність. Приклади: Öresund Bridge (Данія-Швеція) – PPP з координацією 10 стейкхолдерів, скоротила витрати на 15%. Gordie Howe Bridge (Канада-США, завершення 2025) – BIM-координація, підвищила ефективність на 20% [7]. У ЄС 41 PCI-проєкти (2025) з €1.2 млрд фінансуванням інтегрують CO2-інфраструктуру та електромережі. В Азії ASEAN MPAC 2025 фокусується на регіональних коридорах, генеруючи 10% ВВП. Виклики – регуляторні розбіжності – долаються через довіру та мережі.

Застосування Сінгапуром моделі ITM є ключовим прецедентом, що демонструє, як цілеспрямована національна інноваційна політика створює передумови для ефективної транскордонної співпраці. Завдяки стандартизації процесів та єдиним цифровим платформам, як-от BIM та IDD, країна мінімізувала ризики, пов'язані з фрагментацією та розбіжностями у форматі даних. Це дозволило сінгапурським компаніям інтегруватися у масштабні міжнародні проєкти, де синхронізація з партнерами з різних юрисдикцій є критичною [3, 6]. Таким чином, ITM не лише підвищує внутрішню ефективність, але й служить експортною моделлю та основою для взаємної довіри, полегшуючи спільне будівництво та управління інфраструктурою з міжнародними партнерами.

Однак, успіх транскордонних ініціатив виходить за рамки лише технологічної інтеграції. Він значною мірою залежить від формування спільних адміністративних та правових рамок, а також від здатності стейкхолдерів долати культурні та інституційні бар'єри [4, 5]. Модель приватно-державного партнерства (PPP), як у випадку мосту Ересунн, створює нейтральне середовище для співпраці та розподілу ризиків, що є життєво важливим для проєктів з високою капіталомісткістю. Ці «м'які» фактори співпраці, такі як комунікація, довіра та спільне бачення, що базуються на прозорих правилах, є невід'ємною частиною успішного

впровадження інноваційних технологій у транскордонних проєктах.

5. ВИСНОВКИ

Отже, ефективна міжфункціональна взаємодія у будівельній галузі залежить від сильної державної підтримки та інтеграції в міжнародні мережі. Досвід Сінгапуру та інших країн свідчить, що державні ініціативи, як-от ITM, можуть підвищити продуктивність на 20–30%. Для України це означає необхідність збільшення фінансування HSI, адаптації моделі ITM для впровадження BIM та розвитку публічно-приватних партнерств.

Успіх інновацій залежить не лише від технологій, а й від "м'яких" інституційних умов, включаючи законодавчу гармонізацію та побудову довіри між учасниками. Досвід ЄС показує, що це створює надійну основу для партнерств. Імплементація цих рекомендацій дозволить Україні перейти від фрагментованої системи до інтегрованої моделі, що є критично важливим для післявоєнної відбудови та євроінтеграції.

Список літератури

- [1] Буняк Н. М. Сутність національної інноваційної системи. *Ефективна економіка*. 2011. № 7. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_7_18
- [2] Яремко Л. Національна інноваційна система та її формування в Україні. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2007. №. 1. С. 54-57. URL: http://mev.lac.lviv.ua/downloads/vyklad/jaremkko/jaremkko_reform.pdf
- [3] Hwang B.-G., Ngo J., Teo J. Z. K. Challenges and Strategies for the Adoption of Smart Technologies in the Construction Industry: The Case of Singapore. *Journal of Management in Engineering*. 2022. Vol. 38, no. 1. URL: <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29M.E.1943-5479.0000986> (date of access: 17.09.2025).
- [4] Hardi T., Uszka A. Theoretical Models of Cross-border Integration. *Sociální studia / Social Studies*. 2017. Vol. 14, no. 1. P. 9–30. DOI: <https://doi.org/10.5817/SOC2017-1-9> (date of access: 17.09.2025).
- [5] Brunet-Jailly E. Cross-border cooperation: a global overview. *Alternatives: Global, Local, Political*. 2022. Vol. 47, no. 1. P. 3–17. DOI: <https://doi.org/10.1177/03043754211073463> (date of access: 17.09.2025).
- [6] Bengt-Åke Lundvall. National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Anthem Press. 2012. P.404. URL: <https://www.jstor.org/stable/j.ctt1gxp7cs>
- [7] EU invests over €1.2 billion in cross-border infrastructure contributing to build our Energy Union and to boost competitiveness. *European Commission - European Commission*. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_377 (date of access: 17.09.2025).

Робота виконана під керівництвом д-р. екон. наук, проф. кафедри МБ Ірини Івахненко.