

РОЗДІЛ 21
СТРАТЕГІЧНЕ ОНОВЛЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ РИНКУ
ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОДОЛАННЯ ТРАЄКТОРНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ

Омельчак Г. В.

ВСТУП

Трансформація глобального економічного ландшафту під впливом Індустрії 4.0 та зростаюча турбулентність зовнішнього середовища зумовлюють необхідність переосмислення фундаментальних засад функціонування ринкової інфраструктури. Для економік, що перебувають у стані реконструктивного розвитку, особливої гостроти набуває проблема траєкторної. Цей ефект «колії» не лише консервує застарілі технологічні уклади, а й створює інституційну резистентність до будь-яких модернізаційних змін. Сучасна наукова думка, представлена у працях В. Гейця¹, наголошує на нерозривному зв'язку економічних та політичних передумов розвитку. У контексті подолання історичного спадку інфраструктура ринку перестає бути лише пасивним середовищем для обміну товарами й послугами; вона перетворюється на активний інструмент деблокування економічної системи. Проте, як зазначає В. Полянський², механізм формування «шоків» в економіці вимагає від інфраструктури не просто стабільності, а високого рівня адаптивності. Саме здатність системи гнучко реагувати на внутрішні та зовнішні шоки, що досліджено у працях Ю. Вітковського³, стає мірилом ефективності інфраструктурного оновлення. У межах даного дослідження пропонується авторська концентрична модель інфраструктурного прориву. На відміну від лінійних підходів, дана модель передбачає формування «модернізаційних концентрів» – стратегічних вузлів інфраструктури, де концентрація інноваційних ресурсів дозволяє

¹ Геєць В. М. Особливості взаємозв'язку економічних і політичних передумов реконструктивного розвитку економіки України. *Економіка України*. 2016. № 12(661). С. 3–25. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/EkUk_2016_12_2

² Полянський В. Механізм формування «шоків» в економіці та їх характерні ознаки. *Економіка та суспільство*. 2024. № 64. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-83>

³ Вітковський Ю. П. Адаптивність економіки до зовнішніх і внутрішніх шоків в умовах глобалізації. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. Том 7, № 3. С. 148–154. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-3-20>

створити імпульс, здатний подолати інерцію «колії». Це вимагає переходу від жорстких ієрархічних структур до гнучких мережових моделей, де інституціональний базис, ґрунтовно описаний у монографії Н. Краус ⁴, визначає траєкторію розвитку як рух до повної цифрової інтеграції. При цьому роль інституційного середовища у формуванні конкурентного потенціалу, на якій акцентує Г. Омельчак ⁵, стає ключовою для захисту прав власності через новітні цифрові протоколи. Важливим кроком у створенні фундаменту інституційної довіри в Україні стало прийняття Закону України «Про віртуальні активи» ⁶, що відкриває шлях до легалізації та інтеграції розподілених реєстрів у реальний сектор економіки. Ключовим технологічним інструментом реалізації концентричної моделі виступає технологія Blockchain та методи Data Science.

Як свідчать дослідження С. Прокоповича та Л. Чаговець ⁷, застосування методів аналізу великих даних дозволяє здійснювати комплексне оцінювання регіонального розвитку, що є необхідним для визначення функціональної ієрархії модернізаційних концентрів. Впровадження блокчейну розглядається не просто як IT-рішення, а як спосіб розблокування інституційної довіри, що дозволяє автоматизувати виконання контрактів та забезпечити прозорість, недоступну для застарілих бюрократичних систем. «Інтелектуальної митниці». Цифрова трансформація, яку аналізують Т. Гринько та Т. Гвініашвілі ⁸, у поєднанні з моніторингом ринку за методами О. Бовкун ⁹, дозволяє реалізувати концепцію «інтелектуальної інфраструктури». У прикладному аспекті це найбільш виразно проявляється у розбудові моделі «інтелектуальної митниці». Якщо класичні підходи до модернізації митних процедур,

⁴ Краус Н. М. Інноваційна економіка в глобалізованому світі: інституціональний базис формування та траєкторія розвитку: монографія. Київ : Аграр Медіа Груп, 2019. 492 с.

⁵ Омельчак Г.В. Інституціональне середовище та сутність конкурентного потенціалу корпорацій. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємство*. 2016. № 3. С. 121-125.

⁶ Про віртуальні активи: Закон України від 17.02.2022 № 2074-IX. URL: rada.gov.ua

⁷ Прокопович С.В., Чаговець Л.О., Холод В.А. Застосування методів Data Science у комплексному оцінюванні економічного розвитку регіонів. *Управління розвитком*. 2020. № 3. С. 43–56. DOI: [http://doi.org/10.21511/dm.18\(2\).2020.05](http://doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.05)

⁸ Гринько Т., Гвініашвілі Т., Каліберда М. Стратегічне управління підприємством в умовах цифрової економіки. *Економіка та суспільство*. 2023. № 50. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-50-71>

⁹ Бовкун О. А. Статистичний аналіз та прогнозування розвитку ринку товарів та послуг. *Економічні горизонти*. 2022. № 4 (22). С. 12–24. DOI: [https://doi.org/10.31499/2616-5236.4\(22\).2022.267013](https://doi.org/10.31499/2616-5236.4(22).2022.267013)

закладені у Customs Modernization Handbook (World Bank)¹⁰, фокусувалися на інституційному спрощенні, то сучасна концепція, досліджувана К. Рум'янцевою, Н. Головай, В. Руденко¹¹ та О. Гребельником, М. Муляр, І. Орищенко¹² переносить акцент на повну автоматизацію та інтеграцію в Європейський зелений курс¹³. Це стає критичною точкою розриву траєкторної залежності, перетворюючи логістичні процеси на потужний драйвер зовнішньоекономічного зростання. Отже, метою є обґрунтування концентричної моделі модернізації інфраструктури як цілісного інструменту подолання ефекту «колії», що базується на синергії інституційної стійкості, блокчейн-прозорості та інтелектуальної логістики.

21.1. Теоретико-методологічний базис інфраструктурної трансформації в умовах ефекту «колії»

Теоретико-методологічні засади впливу інфраструктури на формування та подолання інституційної інерції (ефект «колії») в економічних системах. У сучасній інституційній економіці концепція «залежності від попереднього шляху розвитку», або ефект «колії», посідає центральне місце в поясненні інерційності складних систем, виступаючи критичним бар'єром на шляху до якісної трансформації національного господарства. Найбільш матеріалізованим та стійким чинником, що детермінує цей ефект, є інфраструктура: будучи фундаментом економічного простору, вона не лише забезпечує поточну життєдіяльність ринку, а й жорстко лімітує майбутні траєкторії його розвитку, оскільки технологічні та інституційні форми, закладені в минулому, створюють високий поріг входу для інновацій. Особливого значення цей вплив набуває у транспортно-логістичних та енергетичних мережах, де капіталомісткість та тривалий життєвий цикл об'єктів створюють фізичну

¹⁰ Customs Modernization Handbook / ed. by L. De Wulf, J. B. Sokol. Washington, DC : World Bank, 2005. 218 p.

¹¹ Рум'янцева К., Головай Н., Руденко В. Розвиток інформаційних технологій у митній сфері. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14783876>

¹² Гребельник О.П., Муляр М. О., Орищенко І. К. Роль цифрової трансформації в управлінні митної справи. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 79. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-79-143>

¹³ The European Green Deal: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 11.12.2019. COM(2019) 640 final. 24 p. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52019DC0640>

«блокаду», яка консервує застарілі стандарти та напрямки транзакцій. Сучасна парадигма економіки стійкості та відновлення вимагає глибокого переосмислення цього феномену, адже подолання траєкторної залежності стає можливим лише через розрив інерційних зв'язків, де інфраструктурне оновлення перетворюється з пасивного ресурсу на активний інструмент детермінації нових векторів стратегічного поступу.

В інфраструктурному вимірі траєкторна залежність проявляється через інерцію матеріальних об'єктів. Застарілі транспортні коридори, енергетичні мережі та складські потужності, спроектовані за радянських часів для обслуговування сировинних потоків, створюють ситуацію «технологічного полону». Бізнес змушений адаптуватися до низької ефективності існуючої інфраструктури, оскільки вартість переходу на нові стандарти є надзвичайно високою. Це призводить до консервації історичного спадку низької доданої вартості.

Теоретичний аналіз дозволяє виокремити три ключові рівні впливу інфраструктури на поглиблення ефекту «колії», що детермінують інерційність економічної системи:

1. Технологічний рівень: домінування прийнятих стандартів та застарілих технічних рішень (наприклад, тип енергоносія або ширина залізничної колії) створює бар'єр для дифузії інновацій, що вимагають принципово іншої бази. Високі витрати на перемикання роблять систему заручником попередніх технологічних виборів.

2. Просторовий рівень: інфраструктурні коридори визначають «центри тяжіння» капіталу. Нові інвестиції спрямовуються туди, де вже існують мережі, що консервує існуючу просторову структуру економіки, посилює моноцентризм та поглиблює депресивність периферійних територій.

3. Ментально-управлінський рівень: існуюча інфраструктура формує обмежене бачення майбутнього в осіб, що приймають рішення. Державні стратегії часто фокусуються на підтримці та ремонті застарілих систем замість радикальної розбудови нових через страх знецінення попередніх масштабних інвестицій.

Модернізація інфраструктури ринку в цьому контексті виступає не просто як процес оновлення основних засобів, а як стратегічний інструмент реінжинірингу економічного простору.

Для розуміння глибини необхідних змін доцільно порівняти характеристики традиційної (інерційної) та модернізованої моделей, де фактичний розрив «колії» відбувається через зміну фундаментальних параметрів функціонування системи (табл. 1).

**Порівняльна характеристика інерційної
та модернізованої інфраструктури ринку**

Параметр порівняння	Інерційна інфраструктура	Модернізована інфраструктура
Технологічна база	Аналогові системи, висока зношеність ОЗ	Цифрові платформи, Smart-технології, IoT
Структура зв'язків	Жорстка, ієрархічна, моноцентрична	Гнучка, мережева, децентралізована
Трансакційні витрати	Високі (бюрократія, посередники)	Низькі (автоматизація, смарт-контракти)
Вектор розвитку	Консервація сировинної моделі	Орієнтація на інновації та додану вартість

Джерело: розроблено авторкою

Трансформація жорстких ієрархічних зв'язків у гнучкі мережеві структури дозволяє мінімізувати трансакційні витрати та змінити вектор розвитку системи з пасивного відтворення минулого досвіду на активне формування інноваційної траєкторії.

Методологія виходу з інфраструктурної інерції та перехід до створення нового шляху потребують системних зрушень, які можна класифікувати за типами впливу:

- екзогенні шоки – кризові явища (військові конфлікти, техногенні катастрофи) призводять до фізичного руйнування старої бази, що, попри трагізм, створює вікно можливостей для технологічного «стрибка» до нових світових стандартів;

- державна стратегічна інтервенція – реалізація масштабних інфраструктурних проєктів, що ігнорують миттєву рентабельність заради радикальної зміни вектора розвитку (наприклад, розбудова водневої енергетики або будівництво високошвидкісних залізничних магістралей європейського стандарту);

- інституційне розблокування – створення регуляторних стимулів, які нівелюють штучні переваги старої інфраструктури та знижують поріг входу для гравців із принципово новими мережевими рішеннями.

Таким чином, інфраструктура виступає ключовим інструментом фіксації економічної «колії», матеріалізуючи інституційну інерцію. Проте розуміння теоретико-методологічних засад її впливу дозволяє проєктувати дієві механізми виходу із деструктивних траєкторій. За таких умов інфраструктурне оновлення стає не просто результатом

економічного росту, а фундаментальною передумовою системних інституційних змін та основою для формування нової архітектури стійкої економіки.

Таким чином, перехід від інерційної до модернізованої моделі інфраструктури є не лише технічним завданням, а передусім інституційним викликом. Трансформація жорстких ієрархічних зв'язків у гнучкі мережеві структури дозволяє мінімізувати трансакційні витрати та змінити вектор розвитку системи з пасивного відтворення минулого досвіду на активне формування інноваційної траєкторії.

Технологічний реінжиніринг інфраструктури як драйвер інституційних змін. Технологічний уклад інфраструктури ринку виступає матеріальним каркасом, що фіксує певну економічну траєкторію. В українських реаліях «ефект колії» підтримується критичною зношеністю основних засобів, що в логістичному та складському секторах до початку системної реконструкції сягала 65–75%¹⁴. Така аналогова база автоматично обмежує впровадження сучасних методів управління бізнес-процесами, оскільки застарілі потужності не здатні інтегрувати цифрові модулі збору та обробки даних у реальному часі.

Технологічний реінжиніринг у межах парадигми відновлення передбачає перехід до Smart-інфраструктури. Це не просто заміна старих агрегатів на нові, а якісна зміна принципів взаємодії об'єктів ринку. Ключовим елементом тут виступає Інтернет речей (IoT). Впровадження датчиків на кожному етапі руху товару (від елеватора до митного терміналу) дозволяє перетворити інфраструктуру з пасивного споживача ресурсів на активне джерело інформації (табл. 2).

Дані табл. 2 демонструють, що технологічне оновлення дозволяє скоротити час обороту капіталу майже вчетверо. Це має прямий вплив на фіскальну спроможність: швидша оборотність товарів забезпечує інтенсивніше наповнення бюджету через податки на споживання та митні збори.

Більше того, Smart-інфраструктура стає потужним ендегенним драйвером інституційних змін. Коли процеси обліку, зважування та руху ресурсів повністю автоматизовані, зникає об'єктивна потреба в роздутomu бюрократичному апараті, який раніше виконував роль суб'єктивного «контролера». В умовах цифровізації сама технологія стає інститутом контролю, мінімізуючи корупційні ризики та людський фактор.

¹⁴ Державна служба статистики України: офіційний вебсайт. URL: <https://data.gov.ua/organization/derzhavna-sluzhba-statystyky-ukrayiny>

Таблиця 2

**Порівняння енергоефективності та продуктивності
типів інфраструктури ^{15, 16, 17}**

Показник	Традиційний елеватор/склад	Сучасний Smart-хаб (модернізація)
Питомі енерговитрати на 1 т. продукції	100% (базовий рівень)	45–55% від базового
Час обороту капіталу (днів)	45–60	12–15
Рівень цифровізації операцій	< 10%	> 90%
Точність обліку та втрат (%)	± 3-5% (людський фактор)	± 0,1% (автоматичний контроль)

Рейнжиніринг фізичного рівня інфраструктури фактично «проламує» стару інституційну колію: регуляторні органи (митна, податкова, екологічна служба) змушені адаптуватися до нових швидкостей обробки даних та стандартів прозорості. Це створює фундамент для бізнес-інжинірингу нового типу, де конкурентоспроможність підприємства визначається не близькістю до адміністративного ресурсу чи політичних преференцій, а глибиною інтеграції в сучасні технологічні мережі та здатністю оперувати даними в реальному часі. Отже, технологічне оновлення інфраструктури виступає не лише як технічний апгрейд, а як інструмент демонтажу рентно-орієнтованих інститутів.

Трансформація структури зв'язків: від жорстких ієрархій до гнучких мереж. Другим критичним вектором подолання траєкторної залежності є докорінна зміна архітектури взаємодії між суб'єктами ринку. Історичний спадок адміністративно-командної системи, посилений подальшою олігархізацією економіки, сформував жорстку, моноцентричну структуру ринкової інфраструктури. У такій моделі доступ до стратегічних вузлів (портів, магістральних мереж, елеваторних потужностей) контролювався обмеженим колом гравців. Це створювало штучні ієрархічні «вузькі місця», які не лише генерували корупційну ренту, а й блокували розвиток

¹⁵ Про віртуальні активи: Закон України від 17.02.2022 № 2074-IX. URL: rada.gov.ua

¹⁶ Державна служба статистики України: набір даних. Портал відкритих даних. URL: <https://data.gov.ua/organization/derzhavna-sluzhba-statystyky-ukrayiny>

¹⁷ Національний інститут стратегічних досліджень: офіційний вебсайт. URL: <https://niss.gov.ua>

малого та середнього бізнесу, позбавляючи його рівного доступу до ринкової інфраструктури.

Модернізація інфраструктури в межах парадигми сучасного бізнес-інжинірингу передбачає перехід до мережецентричної моделі. Це означає децентралізацію торговельних та логістичних потоків через впровадження хмарних цифрових платформ та екосистемних маркетплейсів.

У такій системі архітектура зв'язків трансформується з вертикальної («директор – виконавець – посередник») у горизонтальну, де виробник та кінцевий споживач взаємодіють безпосередньо. Це автоматично руйнує «корупційну колію» минулого, оскільки алгоритмічне управління доступом до ресурсів унеможливує суб'єктивний вибір «вигідного» контрагента.

Для оцінки глибини цієї трансформації та її впливу на ефективність системи доцільно проаналізувати зміну кількісних та якісних показників у межах порівняльного аналізу (табл. 3 та 4).

Таблиця 3

Порівняльна характеристика ефективності традиційної та модернізованої інфраструктури ринку

Показник	Традиційна база (аналогова)	Модернізована база (Smart)	Відхилення (%)
Пропускна здатність терміналу (од./год)	120	450	+275%
Питомі витрати на обслуговування (\$/одиницю)	4,2	1,8	-57%
Похибка в обліку ресурсів (%)	3,5%	0,01%	-99,7%
Швидкість обробки транзакції (хв)	45-90	< 1	-98%

Джерело: розроблено авторкою на основі^{18, 19, 20, 21}

¹⁸ Customs Modernization Handbook / ed. by L. De Wulf, J. B. Sokol. Washington, DC : World Bank, 2005. 218 p. URL: https://www.academia.edu/26171788/Customs_Modernization_Handbook

¹⁹ Державна служба статистики України: офіційний вебсайт. URL: <https://data.gov.ua/organization/derzhavna-sluzhba-statystyky-ukrayiny>

²⁰ Про віртуальні активи : Закон України від 17.02.2022 № 2074-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text>

²¹ KSE Institute (Kyiv School of Economics): щорічні звіти інституту. Офіційний вебсайт. URL: <https://kse.ua/ua/shhorichni-zviti-kse-institute/>

Аналіз порівняльних характеристик традиційної (аналогової) та модернізованої (Smart) баз інфраструктури ринку свідчить про радикальну зміну параметрів операційної ефективності. Зокрема, перехід до інтелектуальних систем забезпечує інтенсифікацію пропускну здатності терміналу на 275% (з 120 до 450 од./год), що супроводжується редукцією питомих витрат на 57%.

Найбільш вагомим індикатором подолання технологічної інерції є скорочення часу обробки транзакцій на 98% (з діапазону 45–90 хв до < 1 хв) та фактична ліквідація похибок в обліку (зниження до 0,01%).

Такі показники підтверджують, що цифрова трансформація виступає не просто інструментом оновлення, а механізмом переходу до нової траєкторії розвитку, де якісні параметри системи зростають експоненціально, нівелюючи обмеження попередньої аналогової моделі. Проте ще важливішим аспектом є зміна поведінкової моделі самої структури в умовах кризи.

Таблиця 4

Компаративний аналіз стійкості ринкових структур до зовнішніх шоків

Характеристика структури	Ієрархічна (традиційна)	Мережева (модернізована)
Швидкість адаптації до змін	Низька (інерція наказів)	Висока (саморегуляція вузлів)
Залежність від посередника	Абсолютна	Мінімальна (децентралізована модель рівний – рівному)
Ступінь прозорості	Закрита (принцип «чорної скриньки»)	Повна (відкриті дані)
Рівень стійкості	Низький (точка відмови – центр)	Високий (розподілена стійкість)

Джерело: розроблено авторкою на основі ^{22, 23}

²² Полянський В. (2024). Механізм формування «шоків» в економіці та їх характерні ознаки. *Економіка та суспільство*, (64). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-83>

²³ Краус Н. М. Інноваційна економіка в глобалізованому світі: інституціональний базис формування та траєкторія розвитку: монографія. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2019. 492 с. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26481/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%8F_%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%83%D1%81_%D0%9D.pdf

Узагальнення характеристик ринкових структур (табл. 4) дозволяє стверджувати, що перехід від ієрархічної до мережевої моделі є ключовим фактором формування інституційної стійкості. Встановлено, що модернізована інфраструктура характеризується високим рівнем резильєнтності завдяки децентралізації (модель рівний – рівному), що мінімізує залежність від посередників та ліквідує «критичні точки відмови», властиві традиційним вертикальним системам. Повна прозорість даних та здатність вузлів до саморегуляції забезпечують високу швидкість адаптації до зовнішніх шоків, що є критично важливим для подолання траєкторної залежності та виходу на новий рівень ринкової динаміки.

Аналіз даних таблиць 3 та 4 свідчить, що мережева архітектура забезпечує не лише економічну рентабельність, а й стратегічну резильєнтність (антикрихіть) національного господарства. Якщо в ієрархічній системі вихід з ладу центрального логістичного вузла або диспетчерського центру паралізує всю інфраструктуру регіону, то мережева модель автоматично переспрямовує потоки через альтернативні канали та вільні вузли. В умовах воєнних загроз та руйнування критичних об'єктів така здатність до самовідновлення є ключовим фактором економічної безпеки.

Перехід до гнучких мереж дозволяє реалізувати інституційний реінжиніринг, де правила взаємодії інтегруються безпосередньо у програмний код платформ (наприклад, через смарт-контракти). Це робить ринкові процеси незалежними від волі чиновника чи монополіста. Таким чином, модернізація структури зв'язків виступає інструментом демократизації економічного простору, тобто вона створює рівноправне інституційне середовище для всіх суб'єктів господарювання, незалежно від їхнього масштабу, що є необхідним фундаментом для виходу на нову траєкторію сталого інноваційного розвитку.

12.2. Концентрична модель та інноваційні вектори подолання траєкторної залежності

Концентрична модель інфраструктурного прориву в системі подолання історичного спадку. Для системного розуміння процесу подолання траєкторної залежності необхідно розглядати модернізацію інфраструктури ринку не як лінійний набір заходів, а як багатозарову, когнітивно-матеріальну трансформацію. Кожна складова інфраструктурного середовища характеризується різним ступенем інституційної в'язкості: найбільш інертними є неформальні норми та ментальні моделі (інституційне

наповнення системи), тоді як технологічні та архітектурні рішення (технологічний базис) мають вищу динаміку впровадження.

У межах дослідження розроблено мультирівневу концентричну модель, яка візуалізує ієрархію імпульсів модернізації, спрямованих від периферії до стратегічного ядра економічної системи (рис. 1). Логіка концентричного підходу полягає у тому, що технологічні інновації на зовнішніх колах моделі виступають тригерами змін для глибинних інституційних шарів.

Таким чином, модернізація архітектури (цифрові платформи, мережеві вузли) поступово розмиває «історичну колію», змушуючи неформальні норми адаптуватися до нових протоколів взаємодії. Це дозволяє перетворити інфраструктурний прорив на сталий еволюційний процес, де кожне наступне коло підсилює імпульс попереднього, формуючи кумулятивний ефект подолання траєкторної залежності.

Логіка запропонованої моделі (рис. 1) базується на методологічному принципі ешелонованого подолання інерції. Концентрична структура ілюструє, що розрив «колії» починається з найбільш пластичних рівнів (технологій) і, створюючи кумулятивний тиск, поступово «проламує» найбільш ригідні пласти системи (інституції). Кожен концентр виконує специфічну трансформативну роль:

1. Зовнішній контур це нова логістична архітектура (фізико-просторовий базис). Це рівень матеріального переформатування простору через розбудову мультимодальних хабів, «сухих портів» та терміналів нового покоління. Він виступає першою лінією розриву траєкторної залежності, оскільки створює альтернативні фізичні канали руху ресурсів. Побудова нової географії потоків робить повернення до старої «колії» технічно неможливим, оскільки змінюється сама топологія ринку.

2. Середній контур – цифрові платформи (інтелектуальний сполучний шар). Цей рівень функціонує як когнітивний драйвер (інформаційно-комунікаційна архітектура) системи. Радіальне розташування дескрипторів на моделі (IoT, Blockchain, AI-аналітика) підкреслює мережецентричний характер сучасних трансакцій. Цифровізація «стискає» простір і час, радикально знижуючи трансакційні витрати та унеможливаючи функціонування старих ієрархічних схем розподілу ресурсів.

3. Внутрішній контур – інституційний реінжиніринг (регуляторне розблокування). Сфера трансформації «правил гри», децентралізації та дерегуляції. Це найбільш критичний шар, де технологічна прозорість попередніх рівнів змушує інституційну підсистему управління адаптуватися до нових стандартів. Тут відбувається деконструкція

рентних інститутів та впровадження смарт-регулювання, що базується на автоматизованих алгоритмах, а не на суб'єктивному рішенні чиновника.

4. Ядро системи – економічна стійкість та резильєнтність (стратегічний орієнтир). Центральний вектор усієї модернізації. Стрілки, спрямовані всередину на схемі, символізують кумулятивний ефект: кожна інновація на зовнішніх рівнях підсилює «щільність» ядра. Кінцевим результатом є формування економіки, здатної до автономного самовідновлення та безперебійного функціонування в умовах глобальної турбулентності.

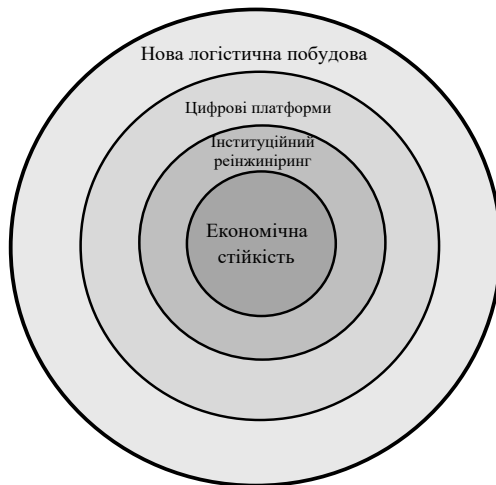


Рис. 1. Модель модернізації інфраструктури ринку для розриву траєкторної залежності

Джерело: розроблено авторкою на основі ^{24, 25, 26, 27}

²⁴ Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA2) : February 2022 – February 2023 / World Bank ; Government of Ukraine ; European Union ; United Nations. Washington, DC : World Bank, 2023. 176 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>

²⁵ Rebuilding Ukraine by Reinforcing Regional and Municipal Governance: OECD Multi-level Governance Studies. Paris : OECD Publishing, 2022. 160 p.

²⁶ Transforming Infrastructure: Frameworks for Bringing the Fourth Industrial Revolution to Infrastructure: Insight Report / World Economic Forum. Geneva : WEF, 2019. 44 p.

²⁷ Centre for the Fourth Industrial Revolution Network 2023-2024 Impact Report. Geneva : World Economic Forum, 2025. URL: <https://www.weforum.org/publications/centre-for-the-fourth-industrial-revolution-network-2023-2024-impact-report/>

Запропонована візуалізація дозволяє акцентувати увагу на тому, що ефект «колії» долається не фрагментарними реформами, а через системне кільцеве стискання інерційних зон. Модернізація інфраструктури ринку, у такому контексті, виконує роль «архітектурного каркасу», навколо якого кристалізується нова економічна реальність. Кожен успішно пройдений рівень модернізації створює «ефект незворотності», де технологічна досконалість зовнішніх шарів робить інституційну відсталість внутрішніх рівнів занадто дорогою та очевидною, стимулюючи їхнє примусове оновлення. Таким чином, концентрична модель демонструє перехід від пасивного успадкування історичних детермінант до активного конструювання інноваційної траєкторії розвитку.

Функціональна ієрархія модернізаційних центрів у системі розблокування економічної колії. Логіка концентричної моделі інфраструктурного прориву (див. рис. 1) ґрунтується на розкритті складних внутрішніх взаємозв'язків між її стратегічними рівнями. Процес подолання траєкторної залежності розглядається не як одномоментний акт, а як послідовна передача трансформаційних імпульсів від матеріального базису до інституційного ядра. Кожен сегмент моделі виконує специфічну місію, що у своїй цілісності формує критичну масу змін, необхідну для остаточного виходу системи з пастки низькоефективної рівноваги.

Центральним вектором такого розподілу є принцип синергетичного стискання інерційних зон: зовнішні рівні створюють фізичну та технологічну можливість для маневру, тоді як внутрішні – фіксують ці здобутки у форматі нових, прозорих «правил гри».

Такий підхід дозволяє нівелювати опір системи, оскільки інноваційне оновлення периферії робить утримання застарілих інституцій у центрі економічно збитковим та логічно неможливим.

Для систематизації цих процесів доцільно деталізувати функції модернізації за цільовими об'єктами трансформації (табл. 5).

Таблиця 5

Розподіл функцій модернізації за рівнями концентричної моделі

Контур схеми	Об'єкт трансформації	Інструмент подолання інерції	Функціональне призначення	Рівень інерції (опір системи)
Зовнішній	Просторовий базис ринку	Мультимодальна диверсифікація	Ліквідація інфраструктурних тупиків,	Низький (ресурсозалежний)

			створення альтернативної топології потоків	
Середній	Когнітивно-інформаційний шар	Blockchain та інтелектуальні системи	Алгоритмічне зниження трансакційних витрат, усунення інформаційної асиметрії	Середній (технологічна адаптація)
Внутрішній	Регуляторна підсистема	Смарт-регулювання та інституційний реінжиніринг	Деперсоналізація управління, розмивання рентних інститутів	Критичний (інституційна резистентність)

Джерело: розробка авторки на основі ^{28, 29, 30, 31, 32}

Дослідження функціональних рівнів модернізації (табл. 5) дозволяє стверджувати, що ефективність технологічних та логістичних змін критично залежить від якості інституційної архітектури ринку. У науковій літературі обґрунтовано підхід, згідно з яким інституціональне середовище розглядається як фундаментальна основа для формування та реалізації конкурентного потенціалу сучасних корпоративних структур⁵. Зокрема, доведено, що потенціал підприємства не є статичною величиною, а трансформується під впливом зовнішніх інституційних

²⁸ Гець В. М. Особливості взаємозв'язку економічних і політичних передумов реконструктивного розвитку економіки України. *Економіка України*. 2016. № 12(661). С. 3–25. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/EkUk_2016_12_2

²⁹ Краус Н. М. Інноваційна економіка в глобалізованому світі: інституціональний базис формування та траєкторія розвитку: монографія. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2019. 492 с. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26481/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%8F_%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%83%D1%81_%D0%9D.pdf

³⁰ Рум'янцева К., Головай Н., Руденко В. Розвиток інформаційних технологій у митній сфері. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14783876>

³¹ Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA2) : February 2022 – February 2023 / World Bank ; Government of Ukraine ; European Union ; United Nations. Washington, DC : World Bank, 2023. 176 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>

³² Transforming Infrastructure: Frameworks for Bringing the Fourth Industrial Revolution to Infrastructure: Insight Report / World Economic Forum. Geneva : WEF, 2019. 44 p. URL: <https://www.weforum.org/publications/transforming-infrastructure-frameworks-for-bringing-the-fourth-industrial-revolution-to-infrastructure/>

імпульсів. Це безпосередньо корелює із запропонованою моделлю інфраструктурного реінжинірингу: лише за умови створення прозорого інституційного середовища (внутрішній контур рис. 1) цифрові платформи та нові логістичні хаби зможуть забезпечити реальний приріст економічної стійкості.

Таким чином, модернізація інфраструктури ринку виступає інструментом актуалізації конкурентного потенціалу, дозволяючи суб'єктам господарювання долати інерцію історичного спадку та адаптуватися до вимог нової наукової парадигми відновлення.

Функціональна інтеграція всіх трьох контурів забезпечує перехід від реактивного управління до проактивного проєктування економічної реальності. Модернізована інфраструктура стає активним інституційним фільтром, що стимулює розвиток лише тих бізнес-моделей, які базуються на принципах алгоритмічної довіри, екологічної стійкості та високої доданої вартості.

Технологія Blockchain як фундамент інституційної довіри та захисту прав власності. Перехід до нової наукової парадигми економіки стійкості та стратегічної резильєнтності є неможливим без розв'язання фундаментальної проблеми – хронічного дефіциту інституційної довіри. Цей дефіцит є прямим наслідком «ефекту історичного спадку» постсоціалістичних трансформацій, де екстрактивні інститути роками вимивали капітал через непрозорі схеми перерозподілу.

У традиційній, інерційній моделі інфраструктури ринку право власності підтверджується централізованими реєстрами, які історично виявлялися вразливими до корупційних маніпуляцій, несанкціонованого втручання, технічних збоїв або фізичного знищення в зонах конфліктів.

Модернізація інфраструктури через системне впровадження технології розподіленого реєстру (Blockchain) дозволяє здійснити фундаментальний перехід від реляційної «довіри до суб'єкта» (чиновника, реєстратора, посередника) до математичної «довіри до алгоритму». Це кардинально трансформує принципи бізнес-інжинірингу: транзакційні витрати на верифікацію прав та виконання угод мінімізуються, а ризик суб'єктивного викривлення інформації нівелюється самою архітектурою мережі.

Застосування блокчейн-технологій у поєднанні з інтелектуальним моніторингом об'єктів фізичного світу (IoT) створює нову архітектуру цифрової стійкості, де кожен етап руху капіталу чи товарів фіксується у незмінному криптографічному протоколі. Такий підхід дозволяє трансформувати інфраструктуру з пасивного провідника ресурсів у

активний інституційний запобіжник, що автоматично відсікає корупційні ризики та інформаційні маніпуляції.

З огляду на стратегічну необхідність інтеграції України до єдиного ринку ЄС, впровадження цих інструментів стає не просто технічним завданням, а передумовою формування «цифрової логістичної суверенності». Це створює умови для переходу від моделі «захисту від порушень» до моделі «технологічного унеможливлення зловживань».

Для систематизації впливу цифрових інновацій на параметри сталого розвитку розроблено матрицю детермінації економічної безпеки (табл. 6).

Аналіз даних табл. 6 дозволяє ідентифікувати Blockchain як інструмент формування децентралізованого інституційного імунітету ринкового середовища. В українських реаліях інтеграція цієї технології в Державний земельний кадастр та систему ЄТАМ підтвердила здатність алгоритмічних протоколів блокувати позаправові схеми перерозподілу активів, які раніше були невід'ємним елементом інерційної траєкторії розвитку.

Таблиця 6

Матриця впливу інфраструктурних інновацій на показники економічної безпеки та стійкості

Об'єкт / Тип інновації	Механізм подолання інерції	Традиційна загроза (інерційна модель)	Результат для економічної безпеки та стійкості
Blockchain-реєстри	Унеможливлення ретроспективних змін у даних про власність	Рейдерство, корупційна маніпуляція реєстрами, фізичне знищення баз даних	Гарантування прав інвесторів та «алгоритмічна довіра» до титулів власності
Смарт-контракти	Автоматизація виконання зобов'язань без суб'єктивізму посередників	Неплатежі, тривалі судові спори, бюрократичне затягування процедур	Мінімізація трансакційних витрат та гарантування зустрічного виконання угод
Мульти-модальні хаби	Створення фізичних альтернатив	Логістична блокада, монополізм	Стратегічна безперерійність постачання

	заблокованим чи монопольним шляхам	окремих видів транспорту	та логістична суверенність держави
ІоТ-моніторинг та АІ	Перехід від суб'єктивного візуального до об'єктивного цифрового контролю	Асиметрія інформації, тіньовий обіг товарів, фальсифікація сертифікатів	Екологічна безпека та повна простежуваність товарів для ринків ЄС

Джерело: розробка авторки на основі ^{33, 34, 35}

Окрему роль у розриві «колії» відіграють смарт-контракти. У межах модернізованої інфраструктури вони забезпечують автоматичне виконання фінансових зобов'язань при настанні верифікованої події (наприклад, фактичного перетину митного кордону вантажем, що підтверджено незалежними датчиками ІоТ). Такий підхід усуває хронічну проблему неплатежів та штучного затягування розрахунків, що тривалий час виступало «гальмом» для реалізації конкурентного ³⁶ та виробничого ³⁷ потенціалу суб'єктів господарювання.

Отже, інтеграція Blockchain в інфраструктуру ринку не просто забезпечує збереження даних, а формує нове, резильентне середовище. У цій моделі інституційна довіра трансформується з дефіцитного адміністративного ресурсу у вбудовану, невід'ємну функцію системи. Технологічне «запечаткування» прав власності в розподілених реєстрах створює необхідний психологічний та юридичний комфорт для довгострокового інвестування, що є критично важливим для реалізації стратегії повоєнного відновлення національної економіки.

³³ KSE Institute (Kyiv School of Economics): щорічні звіти інституту. Офіційний вебсайт. URL: <https://kse.ua/ua/shhorichni-zviti-kse-institute/>

³⁴ Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA2) : February 2022 – February 2023 / World Bank ; Government of Ukraine ; European Union ; United Nations. Washington, DC : World Bank, 2023. 176 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>

³⁵ Rebuilding Ukraine by Reinforcing Regional and Municipal Governance: OECD Multi-level Governance Studies. Paris : OECD Publishing, 2022. 160 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/12/rebuilding-ukraine-by-reinforcing-regional-and-municipal-governance_63099658/63a6b479-en.pdf

³⁶ Омельчак Г.В. Інституціональне середовище та сутність конкурентного потенціалу корпорацій. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2016. № 3. С. 121-125.

³⁷ Про віртуальні активи : Закон України від 17.02.2022 № 2074-IX. *Відомості Верховної Ради України*. 2022. № 24. Ст. 144. URL: rada.gov.ua

Екологічна безпека та Європейський зелений курс як цільові орієнтири інфраструктурного реінжинірингу. В умовах поглиблення інтеграції України до єдиного європейського ринку модернізація інфраструктури не може обмежуватися виключно цифровими чи логістичними трансформаціями. Фундаментальним вектором подолання траєкторної залежності є радикальний розрив із енергомісткою та екологічно деструктивною моделлю господарювання, що була іманентною ознакою індустріального минулого. Європейський зелений курс¹³ детермінує нові імперативи економічної гри, де екологічна нейтральність інфраструктури трансформується з опціональної переваги у безальтернативну умову доступу до глобальних ланцюгів доданої вартості та збереження національного виробничого потенціалу.

Реінжиніринг інфраструктури в контексті парадигми сталого розвитку та стратегічної резильєнтності передбачає реалізацію трьох взаємопов'язаних стратегічних напрямів:

1. Екологізація логістичних ланцюгів (зелена логістика). Передбачає стратегічний перехід до мультимодальних моделей перевезень із пріоритетним розвитком залізничного та внутрішнього водного транспорту. Це дозволяє розірвати технологічну «колію» гіпертрофованої залежності від автомобільного сполучення, що характеризується критично високим рівнем емісії CO₂. Формування «зелених транспортних коридорів» забезпечує не лише екологічний ефект, а й фундаментальну диверсифікацію ризиків, оптимізуючи логістичні витрати у довгостроковій перспективі^{38, 39}.

2. Декарбонізація та енергоавтономність інфраструктурних вузлів. Інтеграція систем відновлюваної енергетики безпосередньо в архітектуру об'єктів (встановлення фотоелектричних станцій на дахах терміналів, використання геотермальних насосів для клімат-контролю складських комплексів). Такий реінжиніринг трансформує інфраструктуру з пасивного споживача ресурсів у енергонезалежний актив, що критично

³⁸ Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA2) : February 2022 – February 2023 / World Bank ; Government of Ukraine ; European Union ; United Nations. Washington, DC : World Bank, 2023. 176 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>

³⁹ Rebuilding Ukraine by Reinforcing Regional and Municipal Governance: OECD Multi-level Governance Studies. Paris : OECD Publishing, 2022. 160 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/12/rebuilding-ukraine-by-reinforcing-regional-and-municipal-governance_63099658/63a6b479-en.pdf

підвищує резильєнтність системи в умовах глобальної енергетичної турбулентності⁴⁰.

3. Інтелектуальний екологічний моніторинг. Використання мереж IoT-датчиків та аналітики Big Data для прецизійного контролю викидів та енергоспоживання у реальному часі. Цифрова верифікація екологічних стандартів стає ключовим інструментом подолання бар'єрів механізму прикордонного вуглецевого коригування (CBAM). Це дозволяє формувати «цифровий вуглецевий паспорт» продукції, зберігаючи її конкурентоспроможність на ринках ЄС та забезпечуючи відповідність імперативам European Green Deal^{41, 42}.

Таким чином, екологічна модернізація інфраструктури виступає не лише етичним вибором, а стратегічним інструментом капіталізації національної економіки, що забезпечує її сумісність із глобальними фінансовими та торговельними стандартами майбутнього. Подолання «брудної колії» через інфраструктурні інновації дозволяє трансформувати жорсткі екологічні обмеження у стратегічний ресурс розвитку. Згідно з концепцією «відбудувати краще, ніж було», відображеною у звітах Світового банку^{43, 44}, розбудова екологічно чистої інфраструктури «з нуля» є економічно ефективнішою, ніж інерційні спроби реанімації застарілих об'єктів. Такий підхід створює нову траєкторію конкурентоспроможності, де екологічність виступає гарантом економічної безпеки.

Екологічний реінжиніринг у цьому контексті виконує роль інституційного фільтра, який сепарує неефективні моделі минулого та

⁴⁰ Centre for the Fourth Industrial Revolution Network 2023-2024 Impact Report. Geneva : World Economic Forum, 2025. URL: <https://www.weforum.org/publications/centre-for-the-fourth-industrial-revolution-network-2023-2024-impact-report/>

⁴¹ Гринько Т., Гвініашвілі Т., Каліберда М. Стратегічне управління підприємством в умовах цифрової економіки. *Економіка та суспільство*. 2023. № 50. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-50-71>

⁴² The European Green Deal: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 11.12.2019. COM(2019) 640 final. 24 p. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52019DC0640>

⁴³ Customs Modernization Handbook / ed. by L. De Wulf, J. B. Sokol. Washington, DC : World Bank, 2005. 218 p. URL: https://www.academia.edu/26171788/Customs_Modernization_Handbook

⁴⁴ Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA2) : February 2022 – February 2023 / World Bank ; Government of Ukraine ; European Union ; United Nations. Washington, DC : World Bank, 2023. 176 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>

стимулює приплив «зелених» інвестицій і дешевого кредитного ресурсу від міжнародних фінансових інституцій. Це формує фундамент для побудови циркулярної економіки, де модернізована інфраструктура стає не просто каналом руху товарів, а активним елементом системи раціонального природокористування та мінімізації антропогенного тиску на довкілля.

21.3. Прикладні аспекти модернізації

митно-логістичної інфраструктури в умовах глобалізації

Цифрова трансформація митної інфраструктури в моделі «інтелектуальної митниці». Митно-прикордонна інфраструктура є стратегічним вузлом у системі інфраструктури ринку будь-якої відкритої економіки. В Україні цей сегмент довгий час залишався яскравим прикладом траєкторної залежності, де застарілі процедури, фізична обмеженість пунктів пропуску та суб'єктивізм у прийнятті рішень консервували «історичний спадок» неефективності та високої корупційної ренти. Модернізація митної інфраструктури в межах нової парадигми відновлення базується на впровадженні інтелектуальних систем контролю та автоматизації процесів.

Митно-прикордонна інфраструктура є стратегічним вузлом у системі інфраструктури ринку будь-якої відкритої економіки. В Україні цей сегмент тривалий час залишався рельєфним прикладом траєкторної залежності, де застарілі процедури, фізична обмеженість пунктів пропуску та суб'єктивізм у прийнятті рішень консервували «історичний спадок» неефективності та високої корупційної ренти. Модернізація митної інфраструктури в межах нової парадигми відновлення базується на впровадженні інтелектуальних систем контролю та алгоритмізації процесів за принципом «Smart Border».

Сучасний розвиток міжнародної торгівлі супроводжується активною цифровою трансформацією, яка докорінно змінює характер митних відносин. Митні органи постають перед викликом забезпечення максимальної швидкості транскордонних потоків за умови збереження високої якості контролю. Традиційні підходи до адміністрування вже не відповідають динаміці глобальних ланцюгів доданої вартості та вимогам електронної комерції, що зумовлює потребу у впровадженні інноваційних

цифрових рішень⁴⁵. Критичною проблемою залишається недостатня інтеграція українських митних інформаційних систем із міжнародними платформами, що створює бар'єри для безперервного обміну даними. Актуальним завданням є гармонізація цифрових протоколів України зі стандартами Всесвітньої митної організації (ВМО) та Європейського Союзу, зокрема в межах приєднання до NCTS (New Computerised Transit System)⁴⁶.

Ключовим технологічним драйвером цих змін є Автоматизована система управління ризиками (АСУР)⁴⁷ нового покоління. Перехід від статичних профілів ризику до динамічного аналізу на базі нейронних мереж та штучного інтелекту (AI) дозволяє реалізувати модель «інтелектуальної митниці». Це перетворює митний бар'єр на інтелектуальний фільтр, що автоматично ідентифікує аномалії в митних деклараціях, мінімізуючи людський фактор. Ефективність такої трансформації наочно підтверджується результатами впровадження механізму «Єдиного вікна», що є фундаментом для інфраструктурного реінжинірингу галузі (табл. 7). Водночас успішність цифрової трансформації митного адміністрування залежить не лише від технологічного оновлення АСУР, а й від формування інституційної резильєнтності системи. Це передбачає перехід до сервісно-орієнтованої моделі управління, де цифрові протоколи забезпечують прозорість взаємодії між державою та бізнесом.

Дані табл. 7 демонструють, що перехід до «інтелектуальної митниці» дозволяє скоротити час митних процедур майже вдвіть. Це має прямий вплив на фінансову спроможність держави: інтенсифікація товарних потоків забезпечує динамічне наповнення бюджету без посилення податкового тиску.

⁴⁵ Гребельник О.П., Муляр М. О., Орищенко І. К. Роль цифрової трансформації в управлінні митної справи. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 79. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-79-143>

⁴⁶ Про режим спільного транзиту та запровадження національної електронної транзитної системи: Закон України від 12.09.2019 № 78-ІХ. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/78-20>

⁴⁷ Порядок здійснення аналізу та оцінки ризиків, розроблення і реалізації заходів з управління ризиками в митних органах: Наказ Міністерства фінансів України від 31.07.2015 № 684. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1021-15#Text>

Таблиця 7

**Динаміка ефективності модернізованої митної інфраструктури
(кейс впровадження «Єдиного вікна»)**

Параметр ефективності	Інерційна модель (траєкторна залежність)	Модель «Єдиного вікна» (Smart Border)	Результат для економічної стійкості та бізнесу
Час оформлення експорту	120–240 хв (паперовий документообіг)	10–15 хв (цифрові протоколи)	Радикальне прискорення оборотності капіталу
Інтенсивність контролю	15–20% (тотальний фізичний догляд)	3–5% (селективна AI-аналітика)	Зниження прямих та опосередкованих логістичних витрат
Документарне навантаження	10–12 паперових форм	1 уніфікований цифровий пакет	Ліквідація бюрократичної ренти та асиметрії інформації
Рівень автоматизації (без інспектора)	0% (суб'єктивізм інспектора)	> 40% (автоматичний випуск)	Мінімізація корупційних ризиків та людського фактора
Інтеграція в мережі	Локальні ізольовані бази	Транскордонний обмін (NCTS Phase 5)	Безперервність глобальних ланцюгів постачання

Джерело: розроблено авторкою на основі даних Держмитслужби ⁴⁸, звітів Світового банку ^{49, 50} та настанов WCO щодо Smart Customs ^{51, 52}

⁴⁸ Цифрова стратегія Держмитслужби: розвиток IT-інфраструктури та сервісів. *Державна митна служба України*. 2024. URL: customs.gov.ua

⁴⁹ Customs Modernization Handbook / ed. by L. De Wulf, J. B. Sokol. Washington, DC : World Bank, 2005. 218 p. URL: https://www.academia.edu/26171788/Customs_Modernization_Handbook

⁵⁰ Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA2) : February 2022 – February 2023 / World Bank ; Government of Ukraine ; European Union ; United Nations. Washington, DC : World Bank, 2023. 176 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>

⁵¹ Про продовження строку реалізації Стратегії здійснення цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації системи управління державними фінансами на період до 2025 року та плану заходів щодо її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 травня 2025 р. № 464-р. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/464-2025-%D1%80#Text>

⁵² Настанови ВМО (WCO Smart Customs): WCO Risk Management Compendium / World Customs Organization. Brussels : WCO, 2021. URL: wcoomd.org

Більше того, цифрова трансформація митної інфраструктури стає потужним інструментом інституційного розблокування. Коли алгоритм АСУР самостійно визначає об'єкти контролю, суб'єктивізм інспектора втрачає свою системну роль. Такий підхід безпосередньо корелює зі стратегічними цілями цифрового розвитку системи управління державними фінансами на період до 2025 року⁵³, що дозволяє не лише пришвидшити торгівлю, а й демонтувати старі корупційні колії, створюючи прозоре середовище, адаптоване до вимог єдиного ринку ЄС та парадигми сталого відновлення національного господарства. Таким чином, «інтелектуальна митниця» не лише пришвидшує торгівлю, а й демонтує старі корупційні колії, створюючи прозоре середовище, адаптоване до вимог єдиного ринку ЄС та парадигми сталого відновлення національного господарства.

Нейронні мережі в структурі АСУР функціонують за принципом глибокого навчання, здійснюючи предиктивний аналіз мільйонів митних декларацій для виявлення аномалій у ціноутворенні та прогнозування ймовірності правопорушень. Зокрема, інтеграція алгоритмів комп'ютерного зору для автоматизованого аналізу рентгенівських знімків скануючих систем дозволяє без фізичного розпакування вантажу ідентифікувати невідповідності заявленому опису. Такий інтелектуальний реінжиніринг процесів радикально скорочує частку фізичних оглядів (табл. 7) та усуває передумови для неформальних домовленостей, трансформуючи митну інфраструктуру з адміністративного бар'єру на прозору сервісну платформу.

Економічна оцінка прискорення логістичних процесів у зовнішньоекономічній діяльності. Для кількісної оцінки результативності впровадження інтелектуальних систем у структуру інфраструктури ринку та їхнього впливу на подолання траєкторної залежності доцільно проаналізувати зміну часових параметрів митного контролю. Наочним підтвердженням ефективності переходу до моделі «інтелектуальна митниця» на базі нейронних мереж є порівняльний аналіз часових витрат, візуалізований на рис. 2.

⁵³ Цифрова стратегія Держмитслужби: розвиток IT-інфраструктури та сервісів. *Державна митна служба України*. 2024. URL: customs.gov.ua

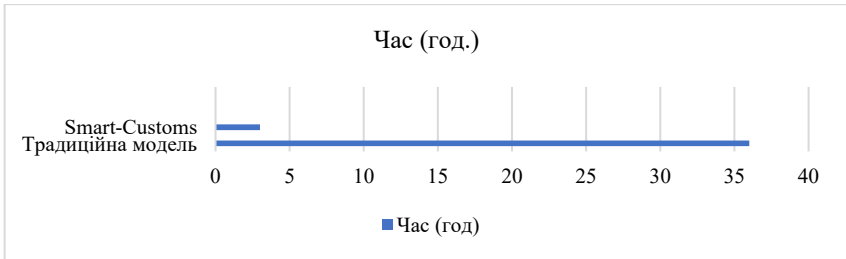


Рис. 2. Динаміка скорочення середнього часу митного оформлення вантажів при переході до моделі Smart-Customs (у годинах)

Джерело: побудовано автором на основі даних табл. 7 та звітів ДМСУ^{54, 55, 56}

Графічна інтерпретація показників Рис. 2 демонструє радикальний розрив «часової колії», що десятиліттями гальмувала обіг капіталу в національній економіці. Скорочення середнього часу оформлення вантажів з 36 годин до 3 годин (у 12 разів) свідчить про перехід інфраструктури ринку на новий якісний рівень – від адміністративного бар'єру до сервісного фасилітатора.

З точки зору бізнес-інжинірингу, такий стрибок продуктивності став можливим завдяки зміні архітектури процесу. Використання нейронних мереж для предиктивного аналізу дозволяє системі «бачити» порушення ще до моменту фізичного прибуття вантажу в пункт пропуску. Це забезпечує реалізацію принципу безперервності постачання, задекларованого у парадигмі економіки стійкості.

Завершальним етапом модернізації інфраструктури ринку є верифікація економічного ефекту від впровадження інтелектуальних систем. Економічна оцінка прискорення логістики базується на гіпотезі, що час є критичним фактором вартості товару в глобальних ланцюгах постачання. Згідно з методологією Світового банку, кожна доба затримки

⁵⁴ Customs Modernization Handbook / ed. by L. De Wulf, J. B. Sokol. Washington, DC : World Bank, 2005. 218 p. URL: https://www.academia.edu/26171788/Customs_Modernization_Handbook

⁵⁵ Національний інститут стратегічних досліджень: офіційний вебсайт. URL: <https://niss.gov.ua>

⁵⁶ Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA2) : February 2022 – February 2023 / World Bank ; Government of Ukraine ; European Union ; United Nations. Washington, DC : World Bank, 2023. 176 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>

вантажу на кордоні еквівалентна додатковому тарифу в розмірі 0,6–2,1% від вартості товару (залежно від типу продукції).

Для українських реалій перехід від інерційної моделі (120–240 хв) до моделі «Smart Customs» (10–15 хв) (див. табл. 7) означає радикальне зниження транзакційних витрат. Завершальним етапом модернізації... [про 0,6–2,1% від Світового банку]... Математично цей ефект (E_{log}) можна виразити через сукупне скорочення логістичних витрат:

$$E_{log} = \Sigma(T_{old} - T_{new}) \cdot C_h + \Delta Inv$$

де:

– $(T_{old} - T_{new})$ – часова дельта проходження процедур (різниця між старим та новим часом);

– C_h – вартість однієї години простою транспортного засобу та капіталу;

– ΔInv – вивільнення оборотних коштів завдяки прискоренню логістичного циклу (зміна обсягу запасів у дорозі).

Застосування методів Data Science⁵⁷ для аналізу великих масивів даних ЗЕД дозволяє стверджувати, що прискорення митного оформлення лише на 1 годину здатне забезпечити зростання обсягів зовнішньої торгівлі на 1,5–2% у середньостроковій перспективі. Це відбувається за рахунок ефекту «масштабу довіри»: зниження бар'єрів стимулює вихід на ринок малих та середніх підприємств, для яких висока бюрократична рента раніше була непереборною перешкодою.

Більше того, інтеграція в NCTS Phase 5⁵⁸ та впровадження АСУР на базі нейронних мереж дозволяє трансформувати логістику з витратної частини бізнесу на його конкурентну перевагу. Економія на адмініструванні (ліквідація «паперового» навантаження) та мінімізація корупційних ризиків сукупно формують додатковий ресурс для інвестування в «зелений» реінжиніринг. Таким чином, економічний ефект модернізації має мультиплікативний характер: він не лише прискорює поточний товарообіг, а й створює фінансовий фундамент для переходу до

⁵⁷ 7. Прокопович С.В., Чаговець Л.О., Холод В.А. Застосування методів Data Science у комплексному оцінюванні економічного розвитку регіонів. *Управління розвитком*. 2020. № 3. С. 43–56. DOI: [http://doi.org/10.21511/dm.18\(2\).2020.05](http://doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.05)

⁵⁸ New Computerised Transit System (NCTS): The deployment of the phase 5: News announcement / Directorate-General for Taxation and Customs Union. *European Commission*. 2024. URL: https://taxation-customs.ec.europa.eu/online-services/online-services-and-databases-customs/new-computerised-transit-system-ncts_en

сталого, високотехнологічного розвитку національної економіки, остаточно розриваючи ланцюги траєкторної залежності.

Економічний ефект від такої модернізації має мультиплікативний характер:

1. Логістична економія – скорочення простою автотранспорту на 33 години знижує витрати на одне перевезення в середньому на 15–20% (економія на паливі, добових водіїв та амортизації)⁵⁹.

2. Оборотність капіталу. Швидке проходження кордону дозволяє виробничим підприємствам інтенсивніше залучати імпорتنу сировину в технологічний цикл, що критично важливо для збереження виробничого потенціалу.

3. Фіскальна спроможність. Прискорення митних процедур безпосередньо впливає на ліквідність підприємств, що дозволяє їм здійснювати більше циклів закупівлі-продажу за той самий податковий період, збільшуючи надходження до бюджету^{60, 61}.

Таким чином, перехід від 36-годинного адміністративного очікування до 3-годинного інтелектуального сервісу (рис. 2) маркує остаточний розрив інерційної колії митного адміністрування. Трансформація митної інфраструктури в прозорого фасилітатора ЗЕД стає критичним чинником інтеграції національного бізнесу в глобальні ланцюги доданої вартості та фундаментом для побудови стратегічної резильєнтності всієї економічної системи України.

ВИСНОВКИ

Комплексне дослідження теоретико-методологічних засад та прикладних аспектів стратегічного оновлення інфраструктури ринку в умовах формування нової парадигми економіки стійкості дозволило обґрунтувати інструментарій розриву траєкторної залежності та сформулювати такі наукові висновки:

⁵⁹ Customs Modernization Handbook / ed. by L. De Wulf, J. B. Sokol. Washington, DC : World Bank, 2005. 218 p. URL: https://www.academia.edu/26171788/Customs_Modernization_Handbook

⁶⁰ Customs Modernization Handbook / ed. by L. De Wulf, J. B. Sokol. Washington, DC : World Bank, 2005. 218 p. URL: https://www.academia.edu/26171788/Customs_Modernization_Handbook

⁶¹ Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA2) : February 2022 – February 2023 / World Bank ; Government of Ukraine ; European Union ; United Nations. Washington, DC : World Bank, 2023. 176 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>

1. Концептуалізовано природу траєкторної залежності як системного інерційного бар'єру, що зумовлює структурну стагнацію застарілих технологічних та інституційних моделей національного господарства. Встановлено, що феномен історичної детермінованості («ефект колії») в Україні має глибоке інфраструктурне підґрунтя, зумовлене фізичним зносом основних засобів та жорсткою прив'язкою до ієрархічних ланцюгів постачання, сформованих у попередні технологічні епохи. Подолання цієї залежності вимагає не просто механічного оновлення активів, а радикального реінжинірингу архітектури ринкового середовища.

2. Обґрунтовано роль технологічного реінжинірингу як базового драйвера інституційних змін. Перехід до «Smart-інфраструктури» на основі Інтернету речей (IoT) та великих даних (Big Data) дозволяє трансформувати інфраструктурні об'єкти з пасивних вузлів розподілу на активні інтелектуальні платформи. Доведено, що цифровізація операцій скорочує час обороту капіталу в 3-4 рази, що є критично важливим для зміцнення фіскальної спроможності держави та забезпечення безперервності відтворення виробничого потенціалу в умовах зовнішніх шоків.

3. Розроблено мультирівневу концентричну модель інфраструктурного прориву (рис. 1), яка демонструє синергію логістичного, цифрового та інституційного рівнів модернізації. Визначено, що подолання історичного спадку відбувається через «кільцеве стискання» інерційних зон: від фізичної диверсифікації потоків на зовнішньому контурі до автоматизації «правил гри» у внутрішньому інституційному ядрі. Такий підхід забезпечує формування резильєнтності системи – здатності до гнучкої адаптації та самовідновлення на вищому технологічному рівні.

4. Доведено стратегічне значення технології Blockchain та смарт-контрактів у формуванні інституційної довіри. Перехід до алгоритмічних методів підтвердження прав власності та автоматичного виконання контрактних зобов'язань мінімізує транзакційні витрати та усуває асиметрію інформації. Це створює надійний захисний механізм проти корупційних деформацій та рейдерських ризиків, що є фундаментом для залучення інвестицій у межах програм національного відновлення.

5. Ідентифіковано екологічну нейтральність (Європейський зелений курс) як новий цільовий орієнтир інфраструктурного розвитку. Встановлено, що впровадження «зеленої логістики» та енергоефективних технологій є не лише вимогою європейської інтеграції, а й інструментом

довгострокової конкурентоспроможності. Екологічний реінжиніринг дозволяє національним виробникам уникнути вуглецевих бар'єрів на глобальних ринках та інтегруватися у високотехнологічні ланцюги доданої вартості.

6. На основі аналізу практичного кейсу впровадження моделі Інтелектуальної митниці, підтверджено високу ефективність інтелектуальних систем (нейронних мереж) у митному адмініструванні (рис. 2, Табл. 7). Експоненціальне скорочення часу оформлення вантажів (у 12 разів) та автоматизація вибору об'єктів контролю свідчать про успішний розрив «корупційної колії». Це забезпечує радикальне підвищення операційної ефективності логістичного сектору, зміцнює економічну безпеку та створює передумови для сталого економічного зростання в умовах посткризової реконструкції.

Узагальнюючи вищевикладене, стратегічне оновлення інфраструктури ринку постає як комплексний інструмент системного інжинірингу, що дозволяє трансформувати виклики траєкторної залежності у можливості для якісного переформатування національної економіки. Реалізація запропонованої моделі забезпечує перехід до нового технологічного укладу на засадах стратегічної резильєнтності, інституційної прозорості та інноваційної динаміки, що є критично важливим для успішного повоєнного відновлення та глобальної інтеграції України.

АНОТАЦІЯ

Стратегічне оновлення інфраструктури ринку виступає ключовим інструментом подолання траєкторної залежності в умовах відновлення національної економіки. Природа «ефекту колії», що консервує застарілі технологічні та інституційні структури, розкривається через механізм інфраструктурної інерції. Сучасна ринкова інфраструктура, включаючи цифрові платформи (Blockchain, IoT) та мультимодальні логістичні хаби, ідентифікується як активний каталізатор системних змін.

Комплексний реінжиніринг мереж розподілу та збуту дозволяє розірвати неефективні зв'язки минулого, мінімізувати транзакційні витрати та подолати монополізацію ринків. Особливу увагу приділено трансформації митної інфраструктури в модель «інтелектуальної митниці» на базі NCTS Phase 5 та АСУР, що перетворює адміністративні бар'єри на сервісні фасилітатори. Формування нових інфраструктурних вузлів створює альтернативні вектори економічного розвитку та забезпечує стратегічну резильєнтність системи. Запропоновані підходи до стратегічного оновлення ринкових інститутів формують фундамент для

виходу на нову траєкторію сталого зростання та стабільного повоєнного відновлення.

Література

1. Геєць В. М. Особливості взаємозв'язку економічних і політичних передумов реконструктивного розвитку економіки України. *Економіка України*. 2016. № 12(661). С. 3–25. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/EkUk_2016_12_2
2. Полянський В. Механізм формування «шоків» в економіці та їх характерні ознаки. *Економіка та суспільство*. 2024. № 64. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-83>
3. Вітковський Ю. П. Адаптивність економіки до зовнішніх і внутрішніх шоків в умовах глобалізації. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. Том 7. № 3. С. 148–154. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-3-20>
4. Краус Н. М. Інноваційна економіка в глобалізованому світі: інституціональний базис формування та траєкторія розвитку: монографія. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2019. 492 с. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26481/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%8F_%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%83%D1%81_%D0%9D.pdf
5. Омельчак Г.В. Інституціональне середовище та сутність конкурентного потенціалу корпорацій. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2016. № 3. С. 121–125.
6. Про віртуальні активи : Закон України від 17.02.2022 № 2074-IX. *Відомості Верховної Ради України*. 2022. № 24. Ст. 144. URL: rada.gov.ua
7. Прокопович С.В., Чаговец Л.О., Холод В.А. Застосування методів Data Science у комплексному оцінюванні економічного розвитку регіонів. *Управління розвитком*. 2020. № 3. С. 43–56. DOI: [http://doi.org/10.21511/dm.18\(2\).2020.05](http://doi.org/10.21511/dm.18(2).2020.05)
8. Гринько Т., Гвініашвілі Т., Каліберда М. Стратегічне управління підприємством в умовах цифрової економіки. *Економіка та суспільство*. 2023. № 50. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-50-71>
9. Бовкун О. А. Статистичний аналіз та прогнозування розвитку ринку товарів та послуг. *Економічні горизонти*. 2022. № 4 (22). С. 12–24. DOI: [https://doi.org/10.31499/2616-5236.4\(22\).2022.267013](https://doi.org/10.31499/2616-5236.4(22).2022.267013)

10. Customs Modernization Handbook / ed. by L. De Wulf, J. B. Sokol. Washington, DC : World Bank, 2005. 218 p. URL: https://www.academia.edu/26171788/Customs_Modernization_Handbook

11. Рум'янцева К., Головай Н., Руденко В. Розвиток інформаційних технологій у митній сфері. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14783876>

12. Гребельник О. П., Муляр М. О., Орищенко І. К. Роль цифрової трансформації в управлінні митної справи. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 79. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-79-143>

13. The European Green Deal: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 11.12.2019. COM(2019) 640 final. 24 p. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52019DC0640>

14. Державна служба статистики України: офіційний вебсайт. URL: <https://data.gov.ua/organization/derzhavna-sluzhba-statystyky-ukrayiny>

15. Про віртуальні активи : Закон України від 17.02.2022 № 2074-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text>

16. Державна служба статистики України: набір даних. Портал відкритих даних. URL: <https://data.gov.ua/organization/derzhavna-sluzhba-statystyky-ukrayiny>

17. Національний інститут стратегічних досліджень: офіційний вебсайт. URL: <https://niss.gov.ua>

18. KSE Institute (Kyiv School of Economics): щорічні звіти інституту. Офіційний вебсайт. URL: <https://kse.ua/ua/shhorichni-zviti-kse-institute/>

19. Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA2) : February 2022 – February 2023 / World Bank ; Government of Ukraine ; European Union ; United Nations. Washington, DC : World Bank, 2023. 176 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>

20. Rebuilding Ukraine by Reinforcing Regional and Municipal Governance: OECD Multi-level Governance Studies. Paris : OECD Publishing, 2022. 160 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/12/rebuilding-ukraine-by-reinforcing-regional-and-municipal-governance_63099658/63a6b479-en.pdf

21. Transforming Infrastructure: Frameworks for Bringing the Fourth Industrial Revolution to Infrastructure: Insight Report / World Economic Forum. Geneva : WEF, 2019. 44 p. URL: <https://www.weforum.org/>

publications/transforming-infrastructure-frameworks-for-bringing-the-fourth-industrial-revolution-to-infrastructure/

22. Centre for the Fourth Industrial Revolution Network 2023-2024 Impact Report. Geneva : World Economic Forum, 2025. URL: <https://www.weforum.org/publications/centre-for-the-fourth-industrial-revolution-network-2023-2024-impact-report/>

23. Про режим спільного транзиту та запровадження національної електронної транзитної системи: Закон України від 12.09.2019 № 78-IX. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/78-20>

24. Порядок здійснення аналізу та оцінки ризиків, розроблення і реалізації заходів з управління ризиками в митних органах: Наказ Міністерства фінансів України від 31.07.2015 № 684. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1021-15#Text>

25. Цифрова стратегія Держмитслужби: розвиток IT-інфраструктури та сервісів. *Державна митна служба України*. 2024. URL: customs.gov.ua

26. Про продовження строку реалізації Стратегії здійснення цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації системи управління державними фінансами на період до 2025 року та плану заходів щодо її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 травня 2025 р. № 464-р. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/464-2025-%D1%80#Text>

27. WCO Risk Management Compendium / World Customs Organization. Brussels : WCO, 2021. URL: wcoomd.org

28. New Computerised Transit System (NCTS): The deployment of the phase 5: News announcement / Directorate-General for Taxation and Customs Union. *European Commission*. 2024. URL: https://taxation-customs.ec.europa.eu/online-services/online-services-and-databases-customs/new-computerised-transit-system-ncts_en

Information about the author:

Hanna Omelchak

Senior Lecturer, Department of Management and Tourism,
Khortyts'ka National Academy
59 Scientific City Str., Zaporizhzhia, 69017, Ukraine