

Стала економіка

УДК: 338.45:69:004.9

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.20459447>

**Методичний підхід до оцінювання ефективності стратегії цифровізації  
будівельного сектору**

**Ігор Дьомін,**

PhD-здобувач, Український державний університет науки і технологій,  
Україна, <https://orcid.org/0009-0009-2134-9176>

**Прийнято: 16.05.2026 | Опубліковано: 30.05.2026**

*Анотація.* Актуальність дослідження зумовлена тим, що цифрова трансформація будівництва в сучасних умовах стала не лише інструментом технологічного оновлення, а й необхідною передумовою підвищення продуктивності, прозорості та конкурентоспроможності галузі. Водночас наявні підходи до оцінювання її результативності зосереджуються на окремих цифрових рішеннях, насамперед BIM, і не враховують системного характеру змін, багаторівневої структури будівельного сектору та нерівномірності цифрового розвитку між адміністративним, процесно-організаційним і виробничим рівнями.

Метою статті є розроблення інтегрованого підходу до оцінювання ефективності стратегії цифровізації будівельного сектору, що поєднує аналіз ресурсної забезпеченості, реалізації заходів, змін у поведінці економічних агентів та довгострокових економічних ефектів. Методологічну основу дослідження становлять системний та структурно-функціональний підходи, методи аналізу і синтезу, результати-орієнтована методологія *Results-Based Management (RBM)*, а також економіко-статистичні



інструменти. Для кількісного оцінювання запропоновано два авторські показники: інтегральний індекс цифрової зрілості будівельного сектору (DMI) та індекс асиметрії цифрового розвитку (AIDD), що дозволяють оцінити як загальний рівень цифрової трансформації, так і збалансованість її структурних компонентів.

У результаті дослідження розроблено поетапну методика оцінювання ефективності цифровізації, побудовану відповідно до логіки ланцюга результатів RBM: ресурси → заходи → продукти → результати → вплив. Головними перевагами запропонованого підходу є врахування секторальної специфіки будівництва, можливість локалізації критичних «вузьких місць» реалізації стратегії та поєднання показників цифрового розвитку з традиційними економічними індикаторами продуктивності, ROI та BCR. Запропонована методика формує аналітичне підґрунтя для моніторингу, коригування та прогнозування наслідків цифровізації й може бути використана органами державної влади, галузевими асоціаціями та підприємствами для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо забезпечення збалансованого та економічно результативного розвитку будівельного сектору України.

**Ключові слова:** цифрова трансформація будівельного сектору, Building Information Modeling (BIM), цифрова зрілість, індекс цифрової зрілості (DMI), індекс асиметрії цифрового розвитку (AIDD), управління, орієнтоване на результат (RBM).



## **A methodological approach to evaluating the effectiveness of the construction sector digitalization strategy**

**Ihor Domin,**

Ukrainian State University of Science and Technologies,

<https://orcid.org/0009-0009-2134-9176>

***Abstract.** The article addresses the topical scientific and practical issue of evaluating the effectiveness of the construction sector digitalization strategy. The relevance of the study is determined by the fact that, under current conditions, the digital transformation of construction has become not only a tool for technological modernization, but also a necessary prerequisite for increasing productivity, transparency, and competitiveness of the industry. At the same time, existing approaches to assessing its effectiveness are largely focused on individual digital solutions, primarily Building Information Modeling (BIM), and do not take into account the systemic nature of change, the multi-level structure of the construction sector, and the uneven pace of digital development across the administrative-regulatory, business-process, and production levels.*

*The purpose of the article is to develop an integrated approach to evaluating the effectiveness of the construction sector digitalization strategy, combining the assessment of resource availability, implementation of activities, behavioral changes among economic agents, and long-term economic effects. The methodological basis of the study includes the systems approach, structural-functional analysis, methods of analysis and synthesis, the Results-Based Management (RBM) methodology, and economic-statistical tools. Two original indicators are proposed for quantitative assessment: the Digital Maturity Index (DMI) and the Asymmetry Index of Digital Development (AIDD), which make it*



*possible to evaluate both the overall level of digital transformation and the balance among its structural components.*

*As a result of the study, a step-by-step methodology for evaluating digitalization effectiveness was developed in accordance with the RBM results chain logic: inputs → activities → outputs → outcomes → impacts. The study demonstrates that the effectiveness of digital transformation should be interpreted as the ability of a strategic policy to ensure a consistent transition from resource mobilization to long-term economic results. The key advantages of the proposed approach include consideration of the sector-specific characteristics of construction, the ability to identify critical bottlenecks in strategy implementation, and the integration of digital development indicators with traditional economic measures such as productivity, Return on Investment (ROI), and Benefit-Cost Ratio (BCR). The proposed methodology provides an analytical foundation for monitoring, adjusting, and forecasting the effects of digitalization and can be used by public authorities, industry associations, and construction enterprises to support informed managerial decision-making aimed at ensuring balanced and economically effective development of Ukraine's construction sector.*

**Keywords:** *construction sector digital transformation, Building Information Modeling (BIM), digital maturity, Digital Maturity Index (DMI), Asymmetry Index of Digital Development (AIDD), Results-Based Management (RBM).*

**Постановка проблеми.** Цифровізація будівельного сектору протягом останнього десятиліття перетворилася з інноваційної опції на нормативно та економічно детерміновану необхідність. Сьогодні вона охоплює як адміністративно-регуляторні процеси (електронні дозволи, реєстри, ЄДЕССБ), так і виробничі практики (BIM, цифрові двійники, автоматизоване управління проектами). Водночас, попри масштабність впровадження цифрових інструментів, питання вимірювання їхньої економічної ефективності досі не набуло цілісного методичного вирішення.

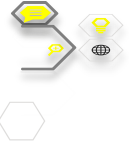


## ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Будівельний сектор характеризується низкою структурних особливостей, які істотно ускладнюють застосування універсальних підходів до оцінювання економічної ефективності цифровізації. До таких особливостей належать проєктний характер виробництва, значна кількість економічних агентів, висока залежність результатів від регуляторних процедур, а також тривалий інвестиційний цикл. За цих умов економічний ефект від впровадження цифрових технологій виявляється не лише у вигляді прямих фінансових результатів, а й через скорочення трансакційних витрат, підвищення координації, зниження ризику помилок та прискорення управлінських процесів. Унаслідок цього використання лише стандартних фінансових індикаторів не забезпечує повного відображення реального впливу цифровізації, а галузева специфіка потребує розроблення спеціалізованого методичного підходу до оцінювання її результативності.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Взагалі оцінювання результативності цифрової трансформації будівельного сектору спирається на широкий спектр методичних підходів, розроблених у межах досліджень цифрової економіки, управління технологічними змінами та галузевої модернізації. У міжнародній практиці для аналізу рівня цифрового розвитку широко застосовуються композитні індикатори, які інтегрують показники розвитку цифрової інфраструктури, людського капіталу, використання цифрових технологій у підприємницькій діяльності та рівня цифровізації публічних послуг.

До найбільш відомих інструментів такого типу належать Digital Economy and Society Index (DESI), що використовується для моніторингу цифрового розвитку держав – членів ЄС, та Digital Intensity Index (DII), розроблений Eurostat. DESI дозволяє оцінювати технічну оснащеність економіки, інтегруючи показники розвитку цифрової інфраструктури, людського капіталу, використання цифрових технологій бізнесом, а також рівня розвитку електронних публічних послуг [1]. У свою чергу, DII базується



на оцінці поширення низки ключових цифрових практик у діяльності підприємств [2].

Поряд із загальноекономічними індикаторами у науковій літературі сформувався окремий напрям досліджень, присвячений оцінюванню цифрової зрілості підприємств та галузей. Найбільш відомими є моделі цифрової зрілості, запропоновані Д. Вестерманном, Д. Бонне та Е. Макафі [3, р. 12–15], а також підхід asatech до оцінювання зрілості в контексті Industry 4.0 [4]. Для оцінювання будівельного сектору зазначені концепції мають особливу цінність, оскільки дають змогу розглядати цифрову трансформацію як багатовимірний процес, у якому технологічні рішення (BIM, AI, IoT) повинні поєднуватися з розвитком управлінських компетенцій, інституційних механізмів та організаційної культури.

У сфері будівництва особливого поширення набули моделі оцінювання BIM-зрілості, які аналізують ступінь інтеграції інформаційного моделювання у проєктні, управлінські та координаційні процеси [5; 6]. Такі інструменти дозволяють оцінити рівень технологічної готовності підприємств. Одним із найавторитетніших документів у цій сфері є методичний посібник Європейської Комісії для розрахунку ефективності використання BIM у публічних тендерах; документ пропонує стандартизований підхід до аналізу витрат і вигод (СВА) використання BIM у публічних закупівлях, який передбачає ідентифікацію всіх витрат (програмне забезпечення, навчання персоналу, адаптація процесів) та вигод (скорочення кількості колізій, зменшення переробок, економія часу, підвищення якості даних для експлуатації) [7, р. 32]. Показовими є також емпіричні дослідження Л. Верного та Й. Жака, які порівнюють витрати на впровадження BIM та економічні вигоди, досягнуті завдяки цьому впровадженню [8].

Цікавий підхід до встановлення ефективності впровадження BIM пропонує американський дослідник Д. Джон, порівнюючи експертні оцінки



якості будівельних продуктів, безпеки на будівельному майданчику та правових ризиків у разі використання BIM та без нього [9, р. 100]. У науковій літературі також зустрічаються дослідження розрахунку рентабельності інвестицій (Return on Investment, ROI) у BIM; зокрема, Л. Гарайбе, С. Матарне, Б. Ланц та К. Ерикссон розробили методику кількісного оцінювання інвестиційної віддачі від BIM протягом повного життєвого циклу об'єкта, включаючи ефекти на етапі експлуатації [10].

Разом із тим існуючі підходи, оцінюючи економічні наслідки впровадження BIM, фактично зосереджуються на ефектах цифровізації на рівні окремих проєктів. Проте будівельний сектор – це мережа взаємопов'язаних агентів, і ефекти цифровізації проявляються поза межами одного проєкту; іншими словами, зазначені оцінки не враховують взаємодію між етапами будівельного життєвого циклу і не можуть бути агреговані до рівня сектору. Можна сказати, що ефективність цифровізації, що вимірюється в такий спосіб, редукується до фіксації локальних вигравів без урахування системного ефекту.

Крім того, поза увагою дослідників залишається нерівномірність цифровізації між рівнями сектору. У сучасних умовах у будівництві високий рівень цифровізації адміністративних процесів супроводжується значно нижчим рівнем цифровізації виробничого ядра. Це створює ілюзію високого рівня цифровізації при збереженні низької ефективності створення вартості. Внаслідок цього спостерігаються відсутність синергії між рівнями будівництва, обмежений вплив цифровізації на продуктивність і формування своєрідного «цифрового фасаду» без дійсної глибокої трансформації сектору. І жоден із традиційних підходів не враховує цю структурну асиметрію.

Узагальнюючи викладене, слід констатувати, що наявні підходи до оцінки ефективності цифровізації будівництва не забезпечують повного врахування секторальної специфіки, одночасного врахування мікро- та



макрорівневих ефектів, динамічного характеру цифровізації та її структурної (зокрема міжрівневої) збалансованості.

**Метою** роботи є розроблення інтегрованого підходу до оцінювання ефективності стратегії цифровізації будівельного сектору, який передбачає аналіз не лише рівня впровадження цифрових рішень, а й їхнього впливу на ключові економічні та управлінські показники розвитку галузі.

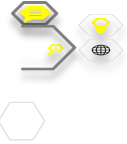
**Методологічну основу** дослідження становить системний підхід, який дозволяє розглядати цифровізацію будівельного сектору як багаторівневий процес, що охоплює адміністративно-регуляторний, бізнес-процесний та виробничий компоненти. Для виявлення функціональних зв'язків між рівнем цифрового розвитку та економічними результатами галузі застосовано структурно-функціональний аналіз. Для побудови системи оцінювання ефективності стратегії цифровізації будівництва використано методологічний підхід управління, орієнтованого на результат (Results-Based Management, RBM).

**Виклад основного матеріалу.** Отже, оцінювання ефективності стратегічної політики цифровізації будівельного сектору потребує чіткого розмежування між фактом упровадження цифрових рішень і їхнім реальним впливом на економічні та управлінські результати. Наявність електронних сервісів, інформаційних моделей або автоматизованих систем сама по собі не свідчить про успішність цифрової трансформації, якщо їх використання не супроводжується скороченням строків реалізації проєктів, зменшенням кількості помилок, підвищенням продуктивності праці та зростанням конкурентоспроможності підприємств. У зв'язку з цим ефективність цифровізації ми пропонуємо трактувати як ступінь досягнення економічних, організаційних та інституційних результатів, що виникають унаслідок системного використання цифрових технологій у державному регулюванні, бізнес-процесах і виробничій діяльності.



Для структуризації процесу оцінювання пропонуємо використати методологію управління, орієнтованого на результат, більш відомого в англійській аббревіатурі RBM – Results-Based Management. Цей підхід широко використовується в дослідженнях ООН [11], ОЕСД [12; 13], Світового банку [14], тобто спирається на міжнародно визнані стандарти оцінювання ефективності впроваджуваних політик.

Центральною ідеєю цього підходу є так званий ланцюг результатів (results chain), який відображає причинно-наслідковий зв'язок між різними елементами програми в часі (англійською: inputs → activities → outputs → outcomes → impacts). Логіка ланцюга результатів може бути подана у вигляді послідовності умовних тверджень: якщо здійснюється певна дія А, то з певною ймовірністю відбудеться подія В; якщо реалізується В, то виникають передумови для досягнення С. Таким чином, ланцюг результатів дозволяє простежити, як використання ресурсів і реалізація заходів поступово трансформуються у безпосередні результати, середньострокові зміни та довгострокові соціально-економічні ефекти [11, р. 3]. Схематичне зображення ланцюга результатів репрезентовано на рис. 1.



## ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ



Рисунок 1. Мапа ланцюга результатів.

Джерело: розроблено автором на підставі [11, р. 3]

У контексті стратегічної політики цифровізації будівельного сектору кожен елемент ланцюга результатів набуває конкретного змісту. *Ресурси* охоплюють фінансові, кадрові, нормативні та інформаційні передумови реалізації стратегії. *Заходи* включають розроблення стандартів ВІМ, створення цифрової інфраструктури, програми підтримки підприємств, навчання персоналу та інтеграцію цифрових вимог у публічні закупівлі. *Продуктами* є безпосередні результати реалізації цих заходів, зокрема ухвалені нормативні акти, функціонуючі цифрові платформи, підготовлені фахівці та підприємства, що отримали підтримку. *Результати* відображають короткострокові зміни у поведінці та практиках учасників ринку, такі як зростання використання ВІМ, штучного інтелекту та технологій Інтернету речей. *Вплив* характеризує довгострокові структурні ефекти, включаючи підвищення продуктивності праці, скорочення витрат, зростання конкурентоспроможності та посилення



інтеграції будівельного сектору України до європейського економічного простору.

У цілому в межах результат-орієнтованого підходу ефективність стратегічної політики цифровізації оцінюється не через єдиний узагальнений показник, а шляхом послідовного аналізу ефективності використання ресурсів, виконання заходів, досягнення безпосередніх результатів, зміни поведінки цільових груп та довгострокових економічних ефектів.

Отже, ефективність стратегії в цій оптиці трактується не як співвідношення «витрати–результати», а як здатність забезпечити послідовний перехід: ресурси → заходи → продукти → поведінкові зміни → економічні ефекти. На кожному з цих етапів можуть виникати втрати або затримки, тому оцінювання теж має бути багаторівневим. Пропонуємо розглянути ці етапи окремо.

*Першим етапом* оцінювання ефективності стратегічної політики цифровізації будівельного сектору є *аналіз ресурсної забезпеченості*, тобто визначення того, наскільки сформовані передумови для реалізації запланованих заходів. У логіці RBM ресурси охоплюють усі види активів, що залучаються для досягнення поставлених цілей, включаючи фінансові кошти, людський капітал, нормативно-правове забезпечення, інформаційні ресурси та інституційну спроможність [11, р. 3].

У контексті цифровізації будівництва ресурсна забезпеченість має багатовимірний характер. По-перше, йдеться про фінансові ресурси, необхідні для модернізації державних інформаційних систем, розроблення BIM-стандартів, створення програм підтримки підприємств та фінансування навчання. По-друге, важливим є кадровий компонент, який включає наявність фахівців у сфері BIM, аналізу даних, кібербезпеки та цифрового управління проєктами. По-третє, необхідною передумовою є нормативно-правове



забезпечення, яке визначає правила використання цифрових технологій, вимоги до даних та механізми взаємодії між учасниками ринку. По-четверте, важливу роль відіграє інституційна спроможність органів влади та галузевих організацій координувати процес цифрової трансформації. У документі OECD наголошено, що саме достатність ресурсів та інституційної спроможності є критичною передумовою успішної реалізації будь-якої публічної політики [12, р. 18]

Оцінювання ресурсної забезпеченості доцільно здійснювати за системою кількісних та якісних індикаторів. До ключових кількісних показників можуть бути віднесені: обсяг бюджетного та донорського фінансування, спрямованого на цифровізацію будівельного сектору; кількість прийнятих нормативно-правових актів; чисельність підготовлених або залучених фахівців; кількість навчальних програм; а також обсяг статистичної та аналітичної інформації, доступної для моніторингу. Додатково можуть застосовуватися питомі показники, зокрема витрати на підготовку одного ВІМ-фахівця або витрати на модернізацію окремих цифрових модулів.

Отже, оцінювання ресурсної забезпеченості дає змогу встановити, чи сформовано достатній фінансовий, кадровий, нормативний та інституційний потенціал для реалізації стратегічної політики цифровізації будівельного сектору. Недостатність ресурсів на цьому етапі означає, що подальші відхилення у досягненні запланованих результатів можуть бути зумовлені не недоліками самих цифрових рішень, а браком передумов для їх ефективного впровадження.

*Другим етапом* оцінювання ефективності стратегічної політики цифровізації будівельного сектору є *аналіз процесу реалізації запланованих заходів та формування безпосередніх результатів (ланка «заходи → продукти»)*. Якщо попередній етап дозволяє встановити, чи створено необхідні передумови для цифрової



трансформації, то на цьому рівні перевіряється, наскільки мобілізовані ресурси фактично трансформуються у конкретні інструменти, рішення та організаційні зміни. У термінології управління, орієнтованого на результат, продукти визначаються як товари, капітальні активи та послуги, що створюються внаслідок реалізації заходів і передаються цільовим користувачам [11, р. 3].

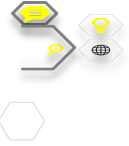
У контексті цифровізації будівництва до ключових заходів належать розроблення та затвердження BIM-стандартів, модернізація функціональних модулів ЄДЕССБ, інтеграція цифрових вимог до процедур публічних закупівель, створення програм фінансової підтримки підприємств, а також проведення освітніх та сертифікаційних програм для фахівців. Безпосередніми результатами цих дій є ухвалені нормативно-правові акти, функціонуючі цифрові сервіси, затвержені методичні документи, підготовлені кадри та підприємства, що отримали доступ до консультаційної чи фінансової підтримки.

Для оцінювання результативності цього етапу доцільно використовувати показники виконання, які порівнюють фактичні результати з плановими значеннями. Найпростішим інтегральним показником може бути коефіцієнт реалізації заходів К:

$$K = \frac{\text{фактично виконані заходи}}{\text{заплановані заходи}} \times 100\%$$

(1)

Значення коефіцієнта, близьке до 1, свідчить про повне або майже повне виконання запланованих заходів, тоді як істотне відхилення від цього рівня сигналізує про проблеми з реалізацією стратегії.



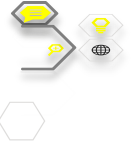
## ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Оцінювання на цьому етапі має не лише фіксувати факт створення певних продуктів, а й аналізувати їхню функціональну придатність та практичну доступність для цільових користувачів. Наприклад, формальне затвердження BIM-стандартів не гарантує їх ефективності, якщо вони не супроводжуються методичними рекомендаціями, навчанням та адаптацією процедур закупівель. Аналогічно модернізація ЄДЕССБ має оцінюватися не тільки за кількістю впроваджених модулів, а й за рівнем їх інтеграції з іншими інформаційними системами та фактичною інтенсивністю використання.

Отже, оцінювання етапу «заходи → продукти» дозволяє встановити, наскільки успішно ресурси трансформуються у конкретні інституційні та технологічні продукти, які створюють основу для подальших змін у поведінці учасників ринку. Якщо на цьому рівні виявляються суттєві розриви між запланованими та фактичними результатами, подальше досягнення стратегічних цілей цифровізації стає малоімовірним незалежно від потенційної ефективності самих цифрових технологій.

*Третім етапом* оцінювання ефективності стратегічної політики цифровізації будівельного сектору є *аналіз змін у діяльності економічних акторів*, які відбуваються у відповідь на створені інституційні та технологічні умови. На цьому рівні оцінюється, чи почали цільові групи фактично змінювати свої практики та моделі господарської діяльності. У логіці RBM-підходу саме ланка «результати» відображає коротко- та середньострокові зміни у поведінці, рішеннях і взаємодії стейкхолдерів [11, р. 3].

У контексті цифровізації будівництва поведінкові зміни проявляються насамперед у зростанні частки підприємств, що використовують BIM-



## ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

технології, системи управління ресурсами підприємства (ERP), рішення на основі штучного інтелекту, технології Інтернету речей, цифрові двійники та інші інструменти цифрового управління; встановлюється, чи стали ці інструменти реальною частиною господарської практики.

Для узагальненого оцінювання таких змін у дослідженні ми пропонуємо авторський *інтегральний індекс цифрової зрілості будівельного сектору* (Digital Maturity Index, DMI), який відображає рівень розвитку адміністративно-регуляторного, процесно-організаційного та виробничого компонентів цифрової трансформації. Застосування цього показника дозволяє перейти від аналізу окремих індикаторів до комплексної характеристики здатності сектору системно використовувати цифрові технології для створення економічної цінності.

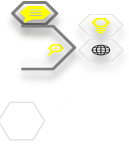
Методологічною основою для побудови такого показника є підходи до конструювання композитних індексів, що широко використовуються в міжнародній практиці для оцінювання цифрового розвитку економік, галузей та підприємств. З урахуванням трирівневої моделі цифровізації будівельного сектору інтегральний індекс цифрової зрілості визначається як агрегована характеристика трьох взаємопов'язаних компонентів: адміністративно-регуляторного рівня, що відображає цифровізацію державного управління та дозвільних процедур; процесно-організаційного рівня, який характеризує ступінь цифровізації бізнес-процесів підприємств; та виробничого рівня, що відображає використання цифрових технологій безпосередньо у процесі створення будівельної продукції:

$$DMI = w_1 M_{admin} + w_2 M_{business} + w_3 M_{production},$$

(2)

де:

- DMI – інтегральний індекс цифрової зрілості будівельного сектору;



## ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

- $M_{admin}$  – частка адміністративних процедур у сфері будівництва, доступних в електронній формі;
- $M_{business}$  – частка компаній із ВІМ серед будівельних підприємств;
- $M_{production}$  – частка компаній із IoT серед будівельних підприємств;
- $w_1, w_2, w_3$  – вагові коефіцієнти, що відображають відносну значущість відповідних компонентів, відповідно до умови  $\sum w_i=1$ .

За відсутності емпірично обґрунтованих підстав для диференціації ваг доцільно використовувати рівнозначне зважування:  $w_1=w_2=w_3$ .

У такому разі формула набуває спрощеного вигляду:

$$DMI = \frac{M_{admin} + M_{business} + M_{production}}{3}$$

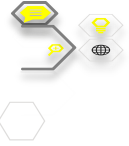
(3)

Отримане значення індексу знаходиться в інтервалі від 0 до 1, де:

- 0 означає практичну відсутність цифрової зрілості;
- 1 відповідає максимально можливому рівню цифрового розвитку за обраною системою показників.

Таким чином, DMI відображає не лише наявність окремих цифрових рішень, а загальну спроможність галузі та пов'язаних із нею державних інституцій системно використовувати цифрові технології для підвищення продуктивності, прозорості та конкурентоспроможності. У подальшому цей показник використовується як базова характеристика рівня цифрового розвитку, на основі якої оцінюються структурні диспропорції цифровізації та її економічна результативність.

Для оцінювання збалансованості цифрової трансформації будівельного сектору пропонується використовувати авторський *індекс асиметрії цифрового розвитку* (Asymmetry Index of Digital Development, AIDD), який відображає ступінь відхилення між рівнем цифрової зрілості адміністративно-



регуляторного контуру та середнім рівнем цифрової зрілості бізнес-процесів і виробничої діяльності:

$$AIDD = \frac{M_{admin} - \frac{M_{business} + M_{production}}{2}}{DMI}, \quad (4)$$

де:

- $AIDD$  – індекс асиметрії цифрового розвитку;
- $M_{admin}$  – частка адміністративних процедур у сфері будівництва, доступних в електронній формі;
- $M_{business}$  – частка компаній із ВІМ серед будівельних підприємств;
- $M_{production}$  – частка компаній із IoT серед будівельних підприємств;
- $DMI$  – інтегральний індекс цифрової зрілості будівельного сектору.

Показники  $AIDD$  у діапазоні від  $-0,10$  до  $+0,10$  означатимуть практично збалансований розвиток цифровізації, від  $+0,10$  до  $+0,30$  – помірну перевагу адміністративної цифровізації, від  $+0,30$  до  $+0,50$  – суттєву асиметрію, а понад  $+0,50$  – високий рівень асиметрії (феномен «цифрового фасаду», коли значний прогрес у сфері електронного регулювання будівництва не супроводжується відповідним технологічним оновленням підприємств). Показник менше  $-0,10$  свідчатиме, що бізнес і виробництво випереджають державний контур процесу цифровізації.

Таким чином, на третьому етапі оцінюється не лише факт поширення цифрових технологій, а й ступінь трансформації управлінської та виробничої поведінки учасників ринку. Саме цей рівень дозволяє встановити, чи забезпечують створені державою інституційні умови реальні зміни у практиці функціонування будівельних підприємств, а також чи є цифровий розвиток сектору системним і збалансованим.

Завершальним, *четвертим етапом* оцінювання ефективності стратегічної політики цифровізації будівельного сектору є *аналіз довгострокових економічних ефектів* – впливів (impacts), тобто змін у



ключових показниках функціонування галузі та економіки, що виникають унаслідок поширення цифрових технологій та трансформації управлінських і виробничих практик. Згідно з підходом управління, орієнтованого на результат, цей етап характеризують стійкі структурні зміни, які виходять за межі безпосередніх результатів окремих програм і відображають їхній внесок у досягнення стратегічних цілей розвитку [15, р. 8].

У контексті цифровізації будівництва до таких ефектів належать підвищення продуктивності праці, скорочення тривалості реалізації проєктів, зменшення перевищення кошторисної вартості, зниження кількості проєктних колізій та переробок, підвищення якості будівельної продукції, зростання конкурентоспроможності підприємств і розширення їхніх можливостей інтеграції до міжнародних ланцюгів створення вартості. На макроекономічному рівні очікуваними наслідками є зростання валової доданої вартості будівельного сектору, збільшення його внеску у ВВП та підвищення інвестиційної привабливості галузі.

Для оцінювання зазначених ефектів доцільно використовувати систему галузевих та макроекономічних індикаторів, а також стандартні фінансово-економічні показники, зокрема ROI та BCR, які дозволяють зіставити отримані вигоди з обсягом понесених витрат. Однак, з огляду на складний і багатофакторний характер цифрової трансформації, ключове значення має не лише фіксація кінцевих результатів, а й встановлення статистично значущих зв'язків між цифровими змінами та економічними ефектами, для чого традиційно використовується кореляційно-регресійний аналіз.

Отже, оцінювання рівня «вплив» дозволяє встановити, чи трансформуються поведінкові зміни учасників ринку у стійке підвищення економічної ефективності будівельного сектору. Поєднання показників цифрової зрілості, індексу структурної асиметрії та економетричного аналізу забезпечує комплексну оцінку не лише масштабу цифрової трансформації, а й

її реального внеску у зростання продуктивності, конкурентоспроможності та довгострокової стійкості галузі.

Підсумування авторської методики оцінювання ефективності стратегії цифрової трансформації будівельного сектору України наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Поетапна методика оцінювання ефективності  
стратегії цифровізації будівельного сектору  
(на основі логіки RBM)**

Етап оцінювання	Ланка RBM	Предмет оцінювання	Основні індикатори та інструменти	Управлінське питання
1. Оцінювання ресурсної забезпеченості	Ресурси (Inputs)	Наявність та достатність фінансових, кадрових, нормативних, інформаційних та інституційних ресурсів	Обсяг бюджетного й донорського фінансування; кількість нормативно-правових актів; кількість підготовлених фахівців; кількість навчальних програм; показники інституційної спроможності	Чи сформовано достатні передумови для реалізації політики цифровізації?
2. Оцінювання реалізації заходів і створення продуктів	Заходи → Продукти (Activities → Outputs)	Ступінь виконання запланованих заходів та створення інституційних і технологічних продуктів	Коефіцієнт реалізації заходів (К); кількість затверджених стандартів; модернізовані модулі ЄДЕССБ; кількість тендерів із цифровими вимогами; кількість підприємств, що отримали підтримку	Наскільки ефективно ресурси трансформуються у конкретні інструменти цифровізації?
3. Оцінювання поведінкових змін і цифрової зрілості сектору	Результат (Outcomes)	Масштаб упровадження цифрових технологій та збалансованість цифрової трансформації	Індекс цифрової зрілості (DMI); індекс асиметрії цифрового розвитку (AIDD); частка підприємств, що використовують BIM, AI, IoT, ERP	Чи викликала політика реальні зміни практик учасників ринку?
4. Оцінювання економічних ефектів	Вплив (Impacts)	Вплив цифровізації на продуктивність, витрати, строки	Продуктивність праці; валова додана вартість; ROI; BCR; результати	Чи трансформуються цифрові зміни у



		реалізації проєктів і конкурентоспроможність	кореляційно-регресійного аналізу	стійкі економічні результати?
--	--	--	----------------------------------	-------------------------------

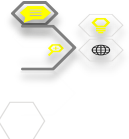
Джерело: розроблено автором

**Висновки.** Таким чином, запропонована методика дозволяє розглядати ефективність стратегічної політики цифровізації будівельного сектору як багаторівневий процес послідовної трансформації ресурсів у довгострокові економічні результати. Її ключова перевага полягає в тому, що оцінювання не обмежується фіксацією окремих показників цифрового розвитку, а охоплює весь причинно-наслідковий ланцюг: від ресурсної забезпеченості та реалізації заходів до змін у поведінці учасників ринку й подальшого впливу на продуктивність, конкурентоспроможність та інвестиційну привабливість галузі.

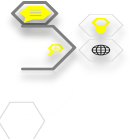
Практичне значення запропонованого підходу полягає у можливості не лише констатувати досягнення або недосягнення стратегічних цілей, а й локалізувати конкретну ланку, на якій виникають основні втрати ефективності. Поєднання орієнтованої на результат логіки RBM-підходу, авторських індикаторів цифрової зрілості та асиметрії, а також економетричного аналізу формує цілісну аналітичну основу для моніторингу, коригування та прогнозування наслідків цифрової трансформації. Це створює методологічне підґрунтя для обґрунтованого вибору управлінських рішень, спрямованих на забезпечення збалансованого та економічно результативного розвитку будівельного сектору України.

### Список використаної літератури:

1. The Digital Economy and Society Index (DESI). *European Commission : An official website of the European Union*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>



2. Digital Intensity Index (DII). *Eurostat : an official website of the European Union*. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Digital\\_Intensity\\_Index\\_\(DII\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Digital_Intensity_Index_(DII))
3. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading digital: turning technology into business transformation. Harvard Business Review Press, 2014. 303 p. URL: [https://repo.darmajaya.ac.id/4452/1/Leading%20Digital\\_%20Turning%20Technology%20into%20Business%20Transformation%20\(%20PDFDrive%20\).pdf](https://repo.darmajaya.ac.id/4452/1/Leading%20Digital_%20Turning%20Technology%20into%20Business%20Transformation%20(%20PDFDrive%20).pdf)
4. Schuh G., Anderl R., Dumitrescu R., Krüger A., ten Hompel M. (Eds.). *Industrie 4.0 Maturity Index. Managing the Digital Transformation of Companies / acatech STUDY*. Munich 2020. 64 p. URL: [https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2020/04/aca\\_STU\\_MatInd\\_2020\\_en\\_Web.pdf](https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2020/04/aca_STU_MatInd_2020_en_Web.pdf)
5. Heidenwolf O., Szabó I. Justification of Construction 4.0 maturity model with a case study of a data-driven facade company. *Proceedings of the 41st ISARC*. Lille, France, 2024. P. 1272–1279. DOI: <https://doi.org/10.22260/ISARC2024/0164>
6. Jäkel J.-I., Fischerkeller F., Oberhoff T., Klemm-Albert K. Development of a Maturity Model for the Digital transformation of companies in the context of Construction Industry 4.0. *Journal of Information Technology in Construction*. 2024. № 29. P. 778–809. DOI: 10.36680/j.itcon.2024.034.
7. Calculating Costs and Benefits for the use of Building Information Modelling in Public tenders : Methodology Handbook / European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. 78 p. URL: [https://eubim.eu/wp-content/uploads/2021/10/Handbook-BIM\\_WEB\\_oct21\\_compressed.pdf](https://eubim.eu/wp-content/uploads/2021/10/Handbook-BIM_WEB_oct21_compressed.pdf)
8. Věrný L., Žák J. A Cost-Benefit Analysis of BIM Methodology Implementation in the Preparation and Construction Phase of Public Sector Projects.



*Buildings*. 2025. Vol. 15 (21). Art. 3837. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings15213837>

9. John D. D. Building Information Modeling (BIM) Impact on Construction Performance : Master's thesis / Georgia Southern University. Statesboro, Georgia, 2018. 178 p. URL: <https://scispace.com/pdf/building-information-modeling-bim-impact-on-construction-ryelcwrh0d.pdf>

10. Gharaibeh L., Matarneh S., Lantz B., Eriksson K. Quantifying the influence of BIM adoption: An in-depth methodology and practical case studies in construction. *Results in Engineering*. 2024. Volume 23. Art. 102555. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102555>.

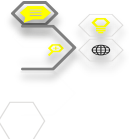
11. Results-Based Management Handbook: Applying RBM concepts and tools for a better urban future / United Nations Human Settlements Programme. Nairobi, 2017. 230 p. URL: <https://unhabitat.org/results-based-management-handbook>

12. Effective Results Frameworks for Sustainable Development: Achieving Impact by Design / OECD. Paris: OECD Publishing, 2024. 148 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/aaa4bb52-en>.

13. Managing For Sustainable Development Results / OECD, 2021. [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/03/development-co-operation-tips-tools-insights-practices\\_d307b396/managing-for-sustainable-development-results\\_69ffd2a7/8e326a5d-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/03/development-co-operation-tips-tools-insights-practices_d307b396/managing-for-sustainable-development-results_69ffd2a7/8e326a5d-en.pdf)

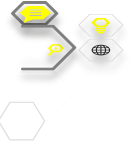
14. Kusek J.Z., Rist R.C. Ten Steps to a Results-Based Monitoring and Evaluation System: A Handbook for Development Practitioners. Washington, DC: World Bank, 2004. 268 p. DOI: <https://doi.org/10.1596/0-8213-5823-5>

15. Designing a results framework for achieving results: a how-to guide / World Bank. Washington, D.C., 2012. 50 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/331541563854787772/pdf/Designing-a-Results-Framework-for-Achieving-Results-A-How-to-Guide.pdf>



**References:**

1. European Commission. (n.d.). The Digital Economy and Society Index (DESI). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
2. Eurostat. (n.d.). Digital Intensity Index (DII). [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Digital\\_Intensity\\_Index\\_\(DII\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Digital_Intensity_Index_(DII))
3. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.
4. Schuh, G., Anderl, R., Dumitrescu, R., Krüger, A., & ten Hompel, M. (Eds.). (2020). *Industrie 4.0 maturity index: Managing the digital transformation of companies*. acatech Study.
5. Heidenwolf, O., & Szabó, I. (2024). Justification of Construction 4.0 maturity model with a case study of a data-driven facade company. In *Proceedings of the 41st International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC)* (pp. 1272–1279). <https://doi.org/10.22260/ISARC2024/0164>
6. Jäkel, J.-I., Fischerkeller, F., Oberhoff, T., & Klemm-Albert, K. (2024). Development of a maturity model for the digital transformation of companies in the context of Construction Industry 4.0. *Journal of Information Technology in Construction*, 29, 778–809. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2024.034>
7. European Commission. (2021). *Calculating costs and benefits for the use of Building Information Modelling in public tenders: Methodology handbook*. Publications Office of the European Union.
8. Věrný, L., & Žák, J. (2025). A cost-benefit analysis of BIM methodology implementation in the preparation and construction phase of public sector projects. *Buildings*, 15(21), Article 3837. <https://doi.org/10.3390/buildings15213837>
9. John, D. D. (2018). *Building Information Modeling (BIM) impact on construction performance* (Master's thesis, Georgia Southern University).



<https://scispace.com/pdf/building-information-modeling-bim-impact-on-construction-ryelcwrh0d.pdf>

10. Gharaibeh, L., Matarneh, S., Lantz, B., & Eriksson, K. (2024). Quantifying the influence of BIM adoption: An in-depth methodology and practical case studies in construction. *Results in Engineering*, 23, Article 102555. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102555>

11. UN-Habitat. (2017). *Results-based management handbook: Applying RBM concepts and tools for a better urban future*.

12. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *Effective results frameworks for sustainable development: Achieving impact by design*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/aaa4bb52-en>

13. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *Managing for sustainable development results*. [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/03/development-co-operation-tips-tools-insights-practices\\_d307b396/managing-for-sustainable-development-results\\_69ffd2a7/8e326a5d-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/03/development-co-operation-tips-tools-insights-practices_d307b396/managing-for-sustainable-development-results_69ffd2a7/8e326a5d-en.pdf)

14. Kusek, J. Z., & Rist, R. C. (2004). *Ten steps to a results-based monitoring and evaluation system: A handbook for development practitioners*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/0-8213-5823-5>

15. World Bank. (2012). *Designing a results framework for achieving results: A how-to guide*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/331541563854787772/pdf/Designing-a-Results-Framework-for-Achieving-Results-A-How-to-Guide.pdf>