

Кулібаба В. В.

аспірант,

Полтавський університет економіки і торгівлі

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3228-4091>

Vyacheslav Kulibaba

Poltava University of Economics and Trade

РОЛЬ ЦИФРОВІЗАЦІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ: КРИТИЧНИЙ ОГЛЯД

THE ROLE OF DIGITALIZATION IN ENSURING SUSTAINABLE CONSTRUCTION MANAGEMENT EFFICIENCY: A CRITICAL REVIEW

Анотація. Будівельна діяльність є багатофакторною системою, яка поєднує високий рівень капіталомісткості, тривалі терміни виконання проектів, значну кількість невизначеностей та ризиків, а також необхідність узгодження великої кількості міждисциплінарних завдань у рамках єдиного проектного циклу. Успішне виконання проектів вимагає синхронізації всіх елементів управлінського процесу з метою забезпечення виконання ключових обмежень – термінів, кошторису та якості виконання робіт. Водночас галузь характеризується низькою ефективністю з погляду сталого розвитку: інтенсивне споживання енергетичних та матеріальних ресурсів, значний обсяг відходів виробництва, а також висока питома енергоємність у порівнянні з іншими секторами економіки. На сучасному етапі цифровізація виробничих та управлінських процесів виступає одним із найефективніших інструментів трансформації будівельної галузі, здатним поєднувати підвищення економічної ефективності з покращенням екологічних показників. Зокрема, раціоналізація енерговитрат у цифровому середовищі безпосередньо впливає як на зниження операційних витрат, так і на скорочення екологічного сліду. Проте емпіричний досвід свідчить: фрагментарне впровадження цифрових рішень, яке ґрунтується на технічному підході без стратегічного бачення, як правило, не забезпечує системних змін. Тому ключовим завданням стає перехід від тактики «окремих ініціатив» до формування комплексної корпоративної стратегії цифрової трансформації, що передбачає інтегроване управління змінами на всіх рівнях організації. У дослідженні обґрунтовано тезу про подвійний ефект цифровізації – економічний та екологічний – як основу для формування сталого конкурентного переваги будівельних підприємств. Визначено ключові передумови та умови реалізації цифрового переходу, систематизовано структурні компоненти стратегії цифрової трансформації (візія, мета, механізми реалізації, критерії оцінювання), а також проаналізовано основні підходи до її розроблення («зверху-вниз», «знизу-вгору», гібридний). Як науковий результат запропоновано концептуальну модель оцінювання зрілості цифрових ініціатив на рівні підприємства, призначену для підтримки прийняття управлінських рішень у сфері цифрової модернізації будівельних компаній.

Ключові слова: цифрова трансформація, стратегія цифрової трансформації, сталість будівництва, управління змінами, економічна ефективність, екологічна відповідальність.

Abstract. Construction activity constitutes a multifactorial system, characterized by high capital intensity, extended project delivery timelines, a multitude of uncertainties and risks, and the necessity to coordinate a large number of interdisciplinary tasks within a unified project lifecycle. Successful project execution demands the synchronization of all management process components to ensure adherence to core constraints – schedule, budget, and quality. At the same time, the industry demonstrates low performance in terms of sustainability: intensive consumption of energy and material resources, substantial generation of construction and demolition waste, and high energy intensity relative to other economic sectors. At the current stage, the digitization of production and managerial processes represents one of the most effective instruments for transforming the construction industry, capable of mutually reinforcing improvements in both economic efficiency and environmental performance. For instance, optimizing energy consumption within a digital management environment directly contributes both to reducing operational costs and mitigating environmental impact. However, empirical evidence indicates that fragmented adoption of digital solutions – grounded purely in a technical approach and lacking strategic vision – typically fails to generate systemic change. Consequently, the critical challenge lies in shifting from ad hoc pilot initiatives toward the development and implementation of a comprehensive corporate-level digital transformation strategy, encompassing integrated change management across all organizational tiers. This study substantiates the thesis that digitization yields a dual benefit – economic and ecological – as a foundation for establishing sustainable competitive advantage for construction enterprises. The key prerequisites and success conditions for digital transition are identified; structural components of a digital transformation strategy (vision, objectives, implementation mechanisms, evaluation criteria) are systematized; and major strategic development approaches (top-down, bottom-up, hybrid) are comparatively analyzed. As a scientific contribution, the paper proposes a conceptual model for assessing the maturity of digital initiatives at the enterprise level, designed to support managerial decision-making in the domain of digital modernization of construction firms.

Keywords: digital transformation, digital transformation strategy, construction sustainability, change management, economic efficiency, environmental responsibility.

Постановка проблеми. Будівельна галузь є одним із найбільш масштабних секторів світової економіки. На глобальному рівні частка видатків, пов'язаних із будівництвом, становить приблизно 13 %, а загальний річний дохід галузі оцінюється в 10 трлн доларів США, за прогнозами – зросте до 14 трлн доларів США до 2027 року [5]. Крім того, будівництво характеризується найвищим мультиплікативним ефектом серед інших галузей: кожен вкладений 1 долар США у будівельний валовий внутрішній продукт (ВВП) генерує додатковий економічний ефект у розмірі 2,86 долара США. Відтак навіть незначне покращення показників ефективності галузі матиме значні позитивні наслідки для національної економіки в цілому [5].

Незважаючи на свою стратегічну значущість, будівельна галузь продовжує стикатися з комплексом системних проблем: висока собівартість об'єктів; незадовільна якість виконання проектів; погані показники промислової безпеки; низька продуктивність праці; недостатній рівень інноваційної активності, а також – перш за все – слабкі результати у сфері сталого розвитку. Серед чинників, що можуть сприяти подоланню цих викликів, найбільш перспективним визнається реформування галузі через масштабну цифровізацію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми цифрової трансформації будівництва в Україні, аналіз стану, проблем та перспектив розвитку досліджували у своїх роботах такі зарубіжні і вітчизняні науковці: О. Берестецька [1], В. Цимбровський [1], Д. Бондаренко [2], К. Калашнікова [2], В. Войтович [3], Д. Дубінін [4], М. Хаустова [8]. Серед зарубіжних вчених відзначаються дослідження: Ф. Мачадо [10], Н. Дуарт [10], А. Амарал [10] та ін. Питання BIM-технологій в будівництві: сучасні виклики для України, вплив BIM-технологій на ефективність управління будівельними процесами присвячено праці В. Войтович [3], Л. Гудими [6], А. Третьякової [7] та ін. Разом із тим, існує потреба в подальшому дослідженні ролі цифровізації у забезпеченні сталої ефективності управління будівництвом, її впливу на конкурентоспроможність галузі, оскільки цифровізація сьогодні розглядається як ключовий драйвер структурних змін у секторі будівництва.

Мета статті. Дослідити та визначити роль цифровізації у забезпеченні сталої ефективності управління будівництвом.

Вклад основного матеріалу. Цифровізація забезпечує галузям економіки значні конкурентні переваги: зниження операційних витрат, підвищення зручності взаємодії, розширення спектра послуг, покращення якості інформаційного забезпечення, зростання продуктивності та посилення екологічної відповідальності. До додаткових ефектів належать удосконалення моделей бізнес-взаємодії, оптимізація комунікацій та задоволеності клієнтів. Ці ефекти взаємопов'язані: їх синергія сприяє формуванню сталої будівельної індустрії, а тому цифровізація сьогодні вважається ключовим драйвером структурних змін у секторі будівництва.

Традиційно основним аргументом проти ініціатив із сталого будівництва була їхня висока собівартість. Проте емпіричні дані свідчать, що лише в Австралії цифровізація може генерувати додаткову економічну

вигоду ~25 млрд дол. США на рік у 2017–2027 рр., одночасно підвищуючи сталість показників [5].

Цифровізація – це процес використання цифрових технологій для трансформації бізнес-моделей з метою зростання доходів, створення нових можливостей формування вартості та переходу до цифрово-орієнтованого бізнесу. На сучасному етапі вона виступає потужним інструментом модернізації ядра діяльності, що вимагає системних змін у всіх структурах, процесах і системах організації.

Сталість розуміється як задоволення потреб теперішнього покоління без зниження можливостей майбутніх поколінь. На практиці вона реалізується через три взаємопов'язані складові «потрійної лінії прибутковості»:

- економічну – підвищення поточної ефективності за збереження ресурсного потенціалу;
- екологічну – раціональне використання ресурсів без деградації довкілля;
- соціальну – справедливий розподіл благ із запобіганням маргіналізації груп [10].

У цьому дослідженні обґрунтовано: для повного використання економічного і екологічного потенціалу цифровізації будівельним підприємствам необхідно свідомо та системно формувати стратегії її впровадження. Визначено ключові драйвери цифрової трансформації, проаналізовано підходи до розробки стратегій («зверху-вниз», «знизу-вгору», гібридний), а також запропоновано модель корпоративної стратегії цифрової трансформації, спрямованої одночасно на підвищення економічної ефективності та сталості будівельних проектів.

Цифрова трансформація будівельної галузі. Інноваційні рішення охоплюють широкий спектр трансформаційних систем – від концепцій «бережливого» будівництва до інформаційно-комунікаційних технологій. Ці інновації виступають каталізаторами зниження викидів та енергоспоживання на всіх етапах життєвого циклу об'єкта – від виробництва будівельних компонентів та безпосередньо будівництва до експлуатації та демонтажу. Їхні інтелектуальні операційні платформи та автоматизовані рішення мають потенціал оптимізувати результати виконання завдань і, відповідно, значно зменшити негативний вплив традиційних систем і процесів на навколишнє середовище – зокрема, у частині викидів парникових газів, забруднення довкілля, а також на небезпечні чи потенційно експлуатаційні умови праці [10].

У зв'язку з цим будівельні компанії активно шукають ефективні рішення для подолання системних викликів, що призводить до поступового, але все більш інтенсивного переходу до застосування цифрових технологій у галузі. Емпіричні дані підтверджують, що компанії можуть отримувати значні переваги від різноманітних технологічних інновацій у процесі реалізації проектів. Зокрема, технологічні нововведення дозволяють ефективно протидіяти таким хронічним проблемам галузі, як перевищення бюджету, необхідність доопрацювання, низька продуктивність, погані показники безпеки, недостатня якість робіт тощо.

Серед найефективніших цифрових інструментів виділяють:

- інтернет речей (IoT) – для моніторингу обладнання, матеріалів і умов на майданчику;

– безпілотні авіаційні системи (БАС/UAVs) – для топографічного знімання, інспекцій у небезпечних зонах, контролю за виконанням робіт;

– 3D-друк – для виготовлення складних конструктивних елементів;

– доповнена (AR), віртуальна (VR) та змішана реальність (MR) – для візуалізації проєктів, навчання та координації;

– інформаційне моделювання будівель (BIM) – для інтеграції даних, виявлення конфліктів на ранніх етапах, скорочення обсягів доопрацювання у великих мультимедійних проєктах;

– штучний інтелект (ШІ) та інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (DSS) – для аналізу великих обсягів даних, прогнозування, оптимізації логістики, управління ризиками [10].

На рівні підприємства цифрове проєктування (digital engineering, DE) запропоновано як рішення для подолання обмежень BIM за межами окремих проєктів, зокрема у контексті управління портфелем активів та довгострокових бізнес-процесів. Також істотний вплив на ефективність підприємства мають: цифрові платформи для закупівлі матеріалів, роботизовані рішення, цифровий маркетинг та цифрові інструменти адміністративного управління.

У світовій практиці присутні численні приклади успішного застосування цифрових систем у будівництві. Зокрема, BIM визнаний лідером серед цифрових інструментів: наявні переконливі підтвердження його ефективності у покращенні взаємодії мультимедійних команд, виявленні конфліктів та зниженні потреби у доопрацюванні у великих проєктах. Поєднання BIM із технологією блокчейну довело свою ефективність у сфері фінансового управління: воно забезпечує прозорість транзакцій, підтримує сучасні методи закупівель, сприяє зростанню прибутку та економії коштів [7].

Що стосується БАС, то вони активно використовуються для розмітки майданчиків, віддалених та безпечних інспекцій у небезпечних умовах, моніторингу безпеки праці тощо. У останні роки спостерігається чітка тенденція до інтеграції штучного інтелекту в будівельну практику. Завдяки ШІ складні алгоритми навчаються на великих обсягах даних, а отримані зна-

ння використовуються для корінних змін у професійній діяльності та підвищення продуктивності.

Проте, незважаючи на потенціал покращення економічних і екологічних показників, процес впровадження цифрових технологій супроводжується низкою викликів. Найсуттєвішим із них є необхідність будівельним компаніям змінити майже всі аспекти своєї діяльності для досягнення справжньої цифрової трансформації [2].

Цифрова трансформація визначається як «процес, спрямований на поліпшення діяльності суб'єкта шляхом запровадження істотних змін у його характеристиках за допомогою поєднання інформаційних, обчислювальних, комунікаційних та мережевих технологій» [10].

У контексті будівництва досягнення цифрової трансформації можливе шляхом реалізації п'яти ключових дій (див. Рисунок 1):

– інтеграція цифрових технологій у існуючі системи з метою забезпечення обміну інформацією між усіма учасниками будівельного ринку;

– удосконалення бізнес-процедур для полегшення обміну даними та інформацією, контролю за продукцією та управління методами;

– модифікація організаційної структури та кадрового складу з метою підбору кваліфікованих фахівців, які відповідають потребам цифрової трансформації;

– забезпечення підтримки цифрової трансформації з боку всього персоналу та зовнішніх учасників бізнесу;

– оцінювання інвестицій у цифрову трансформацію не лише з погляду фінансової доцільності, а й з урахуванням ширших економічних, соціальних та екологічних наслідків.

Досягнення цілей і завдань кожного з цих напрямків вимагає розробки надійної стратегії, про що буде сказано далі.

Потреба в стратегії цифрової трансформації.

Цифровізація діяльності існуючого підприємства є значно складнішою задачею, ніж створення нової компанії з цифровою моделлю з нуля. Тому для будівельних компаній необхідно розробити адекватну стратегію, яка дозволить чітко визначити основні цілі, дорожні

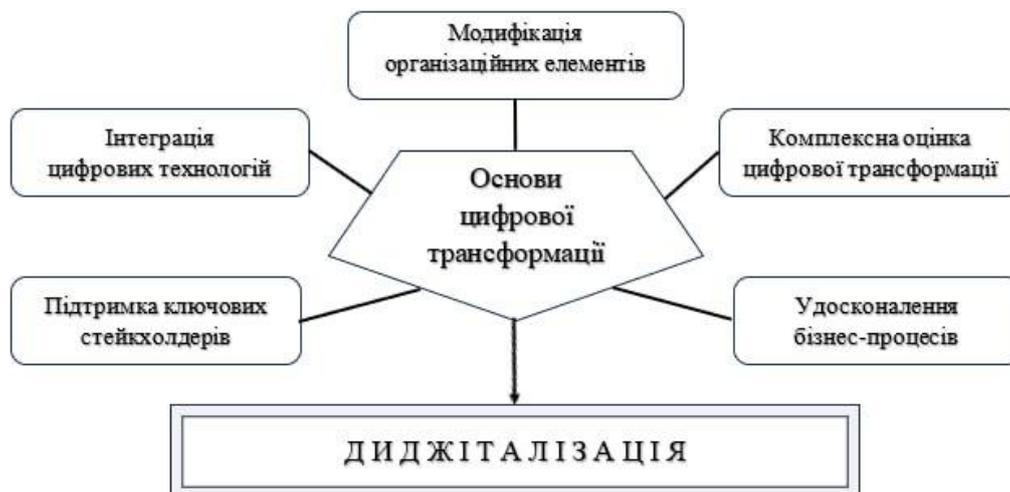


Рисунок 1 – Діяльність з цифровізації та цифрової трансформації

Джерело: складено автором за даними [10]

карти, відповідні заходи та методи їхньої оцінки. Така стратегія передбачає трансформацію ключових аспектів бізнесу, зокрема: досвіду клієнтів, бізнес-процедур, операційної діяльності, взаємодії з учасниками та мережевих зв'язків.

Підприємство, яке не має стратегії цифрової трансформації, як правило, обмежується окремими, дрібними ініціативами, що практично не впливають на загальну ефективність і часто призводять до неефективного використання обмежених ресурсів.

У науковій літературі існує низка визначень поняття «стратегія цифрової трансформації», проте досі не сформовано універсального підходу до її формулювання. У загальному розумінні стратегія цифрової трансформації – це всеосяжне бачення компанії щодо переходу до цифрової моделі діяльності. Для реалізації цього бачення стратегія має включати:

- стратегічні заходи;
- чітко сформульовані цілі та інструменти для розробки продуктів, послуг і створення доданої вартості;
- механізми інтеграції цифрових технологій з внутрішніми процесами компанії та інтерфейсами взаємодії з зовнішнім середовищем.

Будівельні компанії стикаються зі значними труднощами при розробленні стратегії цифрової трансформації, що пов'язано передусім із новизною та складністю самих процесів цифровізації. Тому необхідними передумовами є глибоке розуміння різних вимірів цифрової трансформації та знання методології розроблення ефективної стратегії.

Ці аспекти детально розглядаються в наступних розділах.

Виклики при розробленні стратегії цифрової трансформації. Важливість цифрової трансформації для підприємств, організацій, галузей і компаній спричинила формування значного обсягу наукової бази. Проте сучасні дослідження частково страждають від відсутності цілісного підходу до розроблення стратегій цифрової трансформації, оскільки більшість існуючих робіт охоплюють лише обмежену кількість чинників і вимірювань, пов'язаних із цифровізацією.

Наприклад, Бхаратвадж, Ель-Саві, Павлу та Венкатраман [11] запропонували чотири ключові фактори, що утворюють основу для побудови стратегії цифрової трансформації:

- 1) створення вартості;
- 2) масштаб;
- 3) охоплення;
- 4) швидкість цифрової трансформації.

Останній компонент визначається чотирма критеріями: швидкість виведення продукту на ринок, швидкість прийняття управлінських рішень, швидкість координації ланцюгів постачання, швидкість формування та адаптації мережевих зв'язків.

Ці чотири елементи розглядаються як основа для аналізу існуючих можливостей компанії та формулювання стратегії цифрової трансформації як постійного процесу.

Хологіук та Беймборн розробили більш деталізовану модель із восьми вимірів [11]:

- 1) продажі та досвід клієнтів;
- 2) культура та лідерство;
- 3) компетенції та кваліфікація персоналу;
- 4) перспективне бачення та стратегічне мислення;

- 5) робота з даними та інформаційними технологіями (ІТ);
- 6) функціональні процеси;
- 7) взаємодія з партнерами;
- 8) 40 критичних факторів успіху.

Гімпель та ін., проаналізувавши інтерв'ю з керівниками з питань цифровізації у п'ятдесяти організаціях, розробили модель із шести напрямів діяльності [11]:

- 1) клієнти;
- 2) створення вартості;
- 3) функціональні процеси;
- 4) робота з даними;
- 5) організаційна структура;
- 6) управління трансформацією.

Цей підхід призначений для формування практичних рекомендацій щодо запуску процесу цифрової трансформації.

Лише небагато досліджень присвячені формуванню процесу розроблення стратегії. Шаллмо та ін. виділяють п'ять етапів [11]:

- 1) визначення стратегічних принципів;
- 2) вибір стратегічних напрямів;
- 3) прогнозування;
- 4) зовнішній і внутрішній стратегічний аналіз;
- 5) формулювання стратегії.

Пфлаум та Гелзер запропонували чотириетапну модель, що поєднує підходи «зверху-вниз» і «знизу-вгору» [11]:

- 1) етап стратегії бізнесу;
- 2) створення знань;
- 3) застосування знань;
- 4) процес прийняття рішень.

Автори, однак, не досліджували розташування стратегії цифрової трансформації щодо трьох рівнів стратегічного управління: корпоративного, бізнесового та функціонального.

Щодо цього питання, Ліпсмейєр, Кюн, Йоппен та Думітреску стверджують, що стратегія цифрової трансформації має розроблятися на корпоративному рівні, а цифровізація всіх бізнес-підрозділів – узгоджуватися з загальним стратегічним курсом компанії [11].

Альбухітан запропонував шестикроковий процес розроблення стратегії, заснований на аналізі потенційних перешкод [11]:

- 1) визначення стратегічного бачення;
- 2) оцінювання цифрових можливостей компанії;
- 3) аналіз досвіду клієнтів і персоналу;
- 4) аналіз альтернативних рішень та їхній вибір;
- 5) розроблення планів дій;
- 6) створення необхідної інфраструктури та залучення кваліфікованого персоналу.

Варто зазначити, що будівельна галузь від природи є складною: вона проектно-орієнтована, характеризується високою мінливістю попиту та пропозиції. До того ж, скорочені прибуткові маржі через затримки, аварії та інші ризики створюють додаткові труднощі, а будівельні компанії часто стикаються з проблемами неефективної комунікації та відповідальності.

На тлі таких викликів розроблення стратегії, яка б чітко орієнтувала компанію у цифровому переході, є надзвичайно важливим. Проте наукових робіт, присвячених формуванню стратегії цифровізації саме для будівельної галузі, дуже мало.

Серед небагатьох прикладів:

1) Гудима Л. [6] надає рекомендації з підвищення ймовірності успіху цифрової трансформації будівельних компаній;

2) Дубінін Д. [4] аналізує різні виміри цифрової трансформації;

3) Ернстсен та ін. [11] пропонують три стратегічні бачення для цифрової трансформації британських будівельних компаній:

- ефективне будівництво;
- експлуатація об'єктів, орієнтована на користувачів дані;
- розрахункове проектування, орієнтоване на створення вартості.

Розгляд чинників при формуванні стратегії цифрової трансформації. Низка наукових досліджень намагалася визначити ключові виміри цифрової трансформації – ті основні компоненти, які слід чітко окреслити на ранніх етапах розроблення стратегії. Нижче наведено їх систематизований огляд.

Охоплення цифрової бізнес-стратегії включає характеристику продуктів, бізнес-ініціатив та функцій управління компанією. Воно визначає стосунки між цифровими компонентами, підприємством, галуззю, IT-інфраструктурою та зовнішнім середовищем. Крім того, охоплення сприяє оцінюванню впливу цифрових технологій на стратегічне управління компанією.

Масштаб цифрової бізнес-стратегії виступає одним із ключових драйверів прибутковості. Компанія може отримувати переваги за рахунок масштабу чотирима основними способами:

- швидке збільшення або скорочення обсягів діяльності залежно від динаміки ринку;
- корекція масштабу на основі аналізу великих обсягів даних;
- швидке розширення завдяки мережевим ефектам;
- оптимізація масштабу через угоди про співпрацю та партнерство – зокрема, спільне використання активів із іншими компаніями.

Швидкість цифрової бізнес-стратегії відіграє важливу роль у цифровому управлінні підприємством і визнається значущим фактором ефективного стратегічного керівництва [3].

Використання технологій відображає ставлення компанії до інноваційних рішень, а також її здатність ефективно застосовувати їх у бізнес-процесах.

Зміни у створенні вартості, як правило, зумовлені впровадженням інноваційних технологій, а цифрова бізнес-стратегія сприяє їй зростанню шляхом підвищення якості та доступності інформації, формування багатосторонніх бізнес-моделей, ефективної координації взаємодії між учасниками промислової мережі та цілеспрямованого управління архітектурою цифрової екосистеми галузі.

Структурні зміни – необхідний наслідок застосування цифрових інструментів, оскільки вони сприяють удосконаленню продуктів і послуг. Водночас такі рішення часто вимагають висококваліфікованих технічних знань і створюють додаткові ризики через недостатній досвід у нових сферах. Тому для ефективної реалізації цифрових технологій та нових моделей створення вартості потрібні суттєві структурні перетворення – зокрема, модифікація організаційної струк-

тури з метою інтеграції інноваційних цифрових функцій у всі підрозділи компанії.

Фінансові аспекти є базовим чинником, без якого неможливе досягнення інших вимірів. Підприємства, які стикаються з фінансовим тиском, можуть мати труднощі зі залученням зовнішніх джерел фінансування для підтримки цифрової трансформації. Тому стратегія цифрової трансформації має розроблятися з урахуванням доступних ресурсів і можливостей фінансової підтримки.

Підходи до визначення стратегії цифрової трансформації. У науковій літературі розрізняють два підходи: «зверху-вниз» (стратегічно зумовлений) і «знизу-вгору» (технологічно зумовлений) [1, 5, 8].

Підхід «зверху-вниз» передбачає радикальну зміну бізнес-моделі – ланцюга створення вартості, пропозиції цінності та моделей доходу. Це системна, довгострокова стратегія.

Підхід «знизу-вгору» ґрунтується на поступовому впровадженні окремих цифрових інструментів для підвищення продуктивності, відповідальності персоналу та клієнтської задоволеності.

Однак ізольовані технологічні ініціативи часто неефективні: цифровізація охоплює структуру, процеси, компетенції й культуру. Неузгоджені зі стратегією зміни можуть спричинити тимчасове падіння продуктивності через навантаження на персонал, конфлікт із існуючими системами або невідповідність бізнес-цілям.

Водночас стратегічний підхід, ізольований від рівня виконання, часто виявляється надмірно абстрактним: формулює недосяжні цілі, ігнорує реальні обмеження й не забезпечує достатньої залученості персоналу.

Найефективнішим є гібридний підхід: технологічні ініціативи «знизу-вгору» реалізуються в рамках стратегічного керування «зверху», щоб досягти узгодженості, уникнути дублювання зусиль і прискорити результати.

Важливо враховувати три рівні стратегічного управління – корпоративний, бізнесовий та функціональний (див. Рисунок 2).

Корпоративна стратегія може взаємодіяти зі стратегією цифрової трансформації по-різному:

- існувати окремо, без формальної інтеграції;
- бути включеною як підпорядкований компонент;
- або набути рівноправного статусу як окремих стратегічний вектор.

На практиці цифрову трансформацію частіше вбудовують у корпоративну стратегію. Проте, з огляду на її системний вплив, доцільно формулювати її на корпоративному рівні, а всі ініціативи бізнес-підрозділів – узгоджувати з цим загальним курсом.

Процес розроблення стратегії цифрової трансформації. Розроблення стратегії цифрової трансформації розпочинається з визначення стратегічного напрямку на основі цифрових орієнтирних принципів [6] (див. Рисунок 3).

Стратегічне бачення є визначальним етапом, оскільки формує концептуальну основу трансформації. Воно повинно бути реалістичним: поєднувати амбіційні довгострокові цілі (наприклад, створення «будівлі як платформи» з IoT-моніторингом або лідерство у сталому розвитку) із короткостроковими обмеженнями – фінансовими, кадровими, технологічними

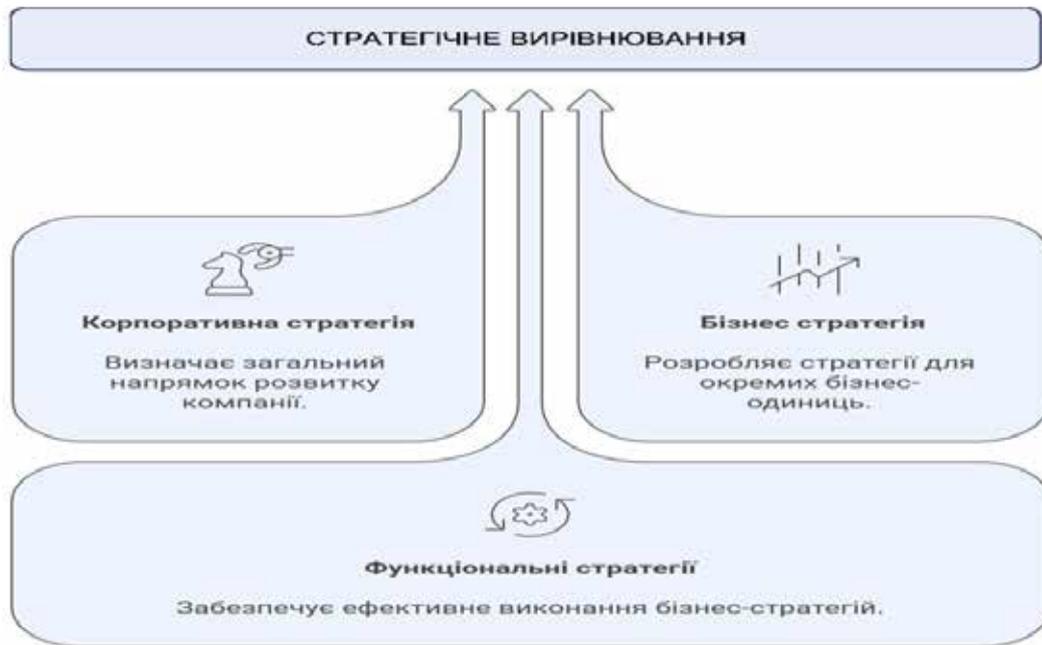


Рисунок 2 – Рівні стратегії

Джерело: складено автором за даними [3]



Рисунок 3 – Складові стратегії цифрової трансформації

Джерело: складено автором за даними [6]

та регуляторними. Бачення може орієнтуватися на трансформацію продуктової пропозиції, оптимізацію внутрішніх процесів (від ВІМ до прогнозної аналітики) або їхнє поєднання.

Цифрова місія визначає мотивацію участі в трансформації, цифрові політики – нормативні правила щодо управління ІТ, даними, безпекою та процесами цифровізації, а цифрові цілі – якісні завдання, узгоджені з баченням. Для їхньої реалізації необхідно ввести єдині цифрові терміни, що забезпечать спільне розуміння серед учасників [9].

Наступний етап – оцінка поточного стану організації:

- аналіз ринку для актуалізації стратегії;
- інструмент оцінки цифрової зрілості за рівнями: неусвідомлений, концептуальний, визна-

чений, інтегрований, трансформований (охоплює ІТ-інфраструктуру, процеси, персонал, культуру, взаємодію з партнерами).

Наступний крок – розробка нових систем і функцій шляхом впровадження пріоритетних цифрових сценаріїв для персоналу та клієнтів. Для структурування дій у кожній функціональній області застосовують інструмент «цифрова місія» (8 компонентів; див. Рисунок 4). На його основі формулюють міждисциплінарні теми, які перетворюють із якісних у кількісні показники.

Подальші кроки:

- створення знань – моделювання даних для реалізації сценаріїв;
- застосування знань – аналіз (зокрема, ШІ) для прогнозування рішень;



Рисунок 4 – Структура цифрової місії

Джерело: складено автором за даними [5, 11, 10]

– вибір оптимального варіанта – за допомогою матриці порівняння;

– прийняття рішень – інтеграція рішень з існуючими механізмами управління.

У результаті формується єдиний план дій, уточнюються візія, дорожня карта та концептуальні рамки.

Ключовим чинником успіху є наявність кваліфікованих кадрів із компетенціями у сфері цифрового управління та трансформаційного лідерства, що робить підготовку персоналу невід’ємною частиною процесу.

Висновки. Будівництво становить значну частку ВВП як розвинених, так і країн, що розвиваються, проте прибутковість галузі залишається низькою порівняно з іншими секторами. Водночас воно є одним із найбільших джерел енергоспоживання, викидів парникових газів і відходів.

Таким чином, конкурентоспроможність і розвиток – ключові виклики для галузі. Перспективним шляхом їх подолання є цифровізація на рівні підприємств: зниження витрат, підвищення ефективності та рентабельності супроводжуються скороченням енергоспоживання, раціональнішим використанням ресурсів, кращим контролем забруднення довкілля.

Проте глибока трансформація можлива лише за умови готовності керівництва та персоналу до змін. Запуск цифрових рішень ІТ-фахівцями без перегляду організаційних процесів призводить до функціонування паралельних (аналогових і цифрових) систем управління, що не забезпечує переходу до реальної цифрової зрілості.

Замість цього необхідне справжнє управління змінами, засноване на чіткій стратегії переходу до цифрової моделі діяльності.

Бібліографічний список:

1. Берестецька О., Цимбровський В. Цифрова трансформація будівництва в Україні. *Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства – 2022*: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Тернопіль, 6–7 грудня 2022 р.). м. Тернопіль,, ТНТУ, 2022. С. 8–9. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/40127/2/III_MNPK_2022_Berestetska_O-Digital_transformation_8-9.pdf
2. Бондаренко Д., Калашнікова К. Цифровізація будівельної галузі України: аналіз стану, проблем та перспектив розвитку. *Економіка та суспільство*. 2024. № 65. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-2>
3. Войтович В. Вплив BIM-технологій на ефективність управління будівництвом. *Сучасні проблеми Архитектури та Містобудування*, 2025. № 71, С. 646–657. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2025.71.646-657>
4. Дубінін Д. Концепція TAM–SAM–SOM у цифровому будівництві. *Будівельне виробництво*. 2025. № 79. С. 66–71. URL: <https://ndibv-building.com.ua/index.php/Building/article/download/543/275>
5. Дубінін Д. Цифрова трансформація українських будівельних та проєктних підприємств: перешкоди та можливості. *Вісник Київського національного університету будівництва і архітектури*. 2024. № 56. С. 131–137. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.56.131-137>
6. Гудима Л. BIM-технології в будівництві: сучасні виклики для України. *Бізнес Інформ*. 2024. № 2. С. 97–104. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-2-97-104>
7. Третякова А. Цифрове будівництво: BIM-моделі в управлінні інвестиціями у післявоєнний період. *Економіка та управління*. 2025. Вип. 2. С. 61–68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2312-7872.2.2025.8>

8. Хаустова М. Ефекти цифрової трансформації у процесі відновлення України. *Право та інновації*. 2023. №. 2 (42). С. 99–107. DOI: [https://doi.org/10.37772/2518-1718-2023-2\(42\)-13](https://doi.org/10.37772/2518-1718-2023-2(42)-13)
9. 5 років ЄДЕССБ: як цифровізація змінила сферу містобудування та будівництва в Україні. Державна інспекція архітектури та містобудування України. URL: <https://diam.gov.ua/news/5-rokiv-iedessb-iaak-tyfrovizatsiia-zminyala-sferu-mistobuduvannia-ta-budivnytstva-v-ukraini>
10. Machado F., Duarte N., Amaral A., Barros T. Project Management Maturity Models for Construction Firms. *Journal of Risk and Financial Management*. 2021. Vol. 14, no. 12. pg. 571–591. DOI: <https://doi.org/10.3390/jrfm14120571>
11. Samuelson O, Stehn L. Digital transformation in construction – a review, *Journal of Information Technology in Construction*. 2023. Vol. 28, pg. 385–404, DOI: <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2023.020>

References:

1. Berestetska O., Tymbrovskiy V. (2022) Tsyfrova transformatsiia budivnytstva v Ukraini [Digital Transformation of Construction in Ukraine]. *Tsyfrova ekonomika yak faktor innovatsii ta staloho rozvytku suspilstva – 2022: III Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia* (Ternopil, December 6-7, 2022). Ternopil: TNTU, pp. 8–9. Available at: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/40127/2/III_MNPK_2022_Berestetska_O-Digital_transformation_8-9.pdf (in Ukrainian)
2. Bondarenko D., Kalashnikova K. (2024) Tsyfrovizatsiia budivelnoi haluzi Ukrainy: analiz stanu, problem ta perspektyv rozvytku [Digitalisation of the Construction Industry in Ukraine: Analysis of the State, Problems and Development Prospects]. *Ekonomika ta suspilstvo*, vol. 65. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-2>
3. Voitovych V. (2025) Vplyv BIM-tekhnologii na efektyvnist upravlinnia budivnytstvom [The Influence of Bim Technologies on Construction Management Efficiency]. *Suchasni problemy Arkhitektury ta Mistobuduvannia*, vol. 71, pp. 646–657. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2025.71.646-657>
4. Dubinin D. (2025) Kontseptsiiia TAM–SAM–SOM u tsyfrovomu budivnytstvi [TAM–SAM–SOM Concept in Digital Construction]. *Budivelne vyrobnytstvo*, vol. 79, pp. 66–71. Available at: <https://ndibv-building.com.ua/index.php/Building/article/download/543/275>
5. Dubinin D. (2024) Tsyfrova transformatsiia ukrainskykh budivelnykh ta proiektnykh pidpriemstv : pereshkody ta mozhlyvosti [Digital Transformation of Ukrainian Construction and Project Enterprises: Obstacles and Opportunities]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu budivnytstva i arkhitektury*, vol. 56, pp. 131–137. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.56.131-137>
6. Hudyma L. (2024) BIM-tekhnologii v budivnytstvi: suchasni vyklyky dlia Ukrainy [BIM-Technologies in Construction: Modern Challenges for Ukraine]. *Biznes Inform*, vol. 2, pp. 97–104. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-2-97-104>
7. Tretiakova A.I. (2025) Tsyfrove budivnytstvo: BIM-modeli v upravlinni investytsiiami u pislivoienni period [Digital Construction: BIM-Models in Investment Management During the Post-War Period]. *Ekonomika ta upravlinnia*, vol. 2, pp. 61–68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2312-7872.2.2025.8>
8. Khaustova M. (2023) Efekty tsyfrovoy transformatsii u protsesi vidnovlennia Ukrainy [Effects of Digital Transformation in the Recovery Process of Ukraine]. *Pravo ta innovatsii*, vol. 2 (42), pp. 99–107. DOI: [https://doi.org/10.37772/2518-1718-2023-2\(42\)-13](https://doi.org/10.37772/2518-1718-2023-2(42)-13)
9. 5 років YeDESSB: як цифровізація змінила сферу містобудування та будівництва в Україні. Державна інспекція архітектури та містобудування України, Available at: <https://diam.gov.ua/news/5-rokiv-iedessb-iaak-tyfrovizatsiia-zminyala-sferu-mistobuduvannia-ta-budivnytstva-v-ukraini>
10. Machado F., Duarte N., Amaral A., Barros T. Project Management Maturity Models for Construction Firms. *Journal of Risk and Financial Management*. 2021. Vol. 14, no. 12. pg. 571–591. DOI: <https://doi.org/10.3390/jrfm14120571>
11. Samuelson O, Stehn L. Digital transformation in construction – a review, *Journal of Information Technology in Construction*. 2023. Vol. 28, pg. 385–404, DOI: <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2023.020>

Стаття отримана: 11.11.2025

Стаття прийнята: 04.12.2025

Стаття опублікована: 26.12.2025