

Analysis of Employee Motivation in the Construction Industry: The Case of Hong Kong. Engineering Proceedings, 22(1). – [Electronic resource]. – Access mode: <https://doi.org/10.3390/engproc2022022011>

11. Ishchenko, T., Chupryna, Y., & Pokolenko, V. (2018). The Organization of Biosphere Compatibility Construction: Justification of the Predictors of Building Development and the Implementation Prospects. International Journal of Engineering and Technology (UAE), 7(3), 545–549.

12. Procure. The Future of Visualisation in Construction Allows You to Step Into Your Design. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.procure.com/jobsite/the-future-of-visualisation-in-construction-allows-you-to-step-into-your-design>

13. Chupryna Y. A. Application of BIM-Technologies in the Methodology and Practice of Life Cycle Formation of Projects within the Framework of State Target Programs Implemented by the Construction Cluster // Economy and State. – 2019. – No. 3. – P. 67–70.

14. Chupryna, I., Tormosov, R., Abzhanova, D., Gonchar, V., & Plys, N. (2022). Scientific and Methodological Approaches to Risk Management of Clean Energy Projects Implemented in Ukraine on the Terms of Public-Private Partnership. In 2022 International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST).

#### Дані про авторів

##### **Рижакова Галина Миколаївна,**

д.е.н., професор кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7875-9768>

e-mail: [ryzhakova.gm@knuba.edu.ua](mailto:ryzhakova.gm@knuba.edu.ua)

##### **Матвеїв Василь Васильович,**

аспірант кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6455-4152>

e-mail: [wwmatveevw@gmail.com](mailto:wwmatveevw@gmail.com)

##### **Івінський Євген Михайлович,**

аспірант кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3454-4738>

e-mail: [evgen.ivinsky@gmail.com](mailto:evgen.ivinsky@gmail.com)

##### **Якимчук Тарас Володимирович,**

аспірант кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2443-2393>

e-mail: [Zamora.hmuruy@gmail.com](mailto:Zamora.hmuruy@gmail.com)

#### Data about the authors

##### **Galyna Ryzhakova,**

Doctor of Economics, Professor at Kyiv National University of Construction and Architecture

e-mail: [ryzhakova.gm@knuba.edu.ua](mailto:ryzhakova.gm@knuba.edu.ua)

##### **Vasyl Matveiev,**

PhD student of the Department of Management in Construction

e-mail: [wwmatveevw@gmail.com](mailto:wwmatveevw@gmail.com)

##### **Ievgen Ivinskyi,**

PhD Student at Kyiv National University of Construction and Architecture

e-mail: [evgen.ivinsky@gmail.com](mailto:evgen.ivinsky@gmail.com)

##### **Taras Yakymchuk,**

PhD Student at Kyiv National University of Construction and Architecture

e-mail: [Zamora.hmuruy@gmail.com](mailto:Zamora.hmuruy@gmail.com)

УДК 005.342:69.003.13

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18037717>

ГРАБЧАК Д. В., ШЛАПАК О. Г.

СЕДІНКІН О. В., ГУРА О. Д.

## Еволюція управлінських парадигм у будівельній галузі від класичних моделей до адаптивних систем

**Предмет дослідження.** Управлінські парадигми в будівельній галузі зазнали суттєвих трансформацій упродовж останніх десятиліть, відображаючи зміни у світогляді, технологіях і соціально-економічному середовищі. Перехід від класичних моделей, орієнтованих на жорстке планування, централізоване управління й функціональну ієрархію, до адаптивних систем, заснованих на гнучкості, саморегуляції та динамічному прийнятті рішень, свідчить про необхідність нової концептуалізації управління. У фокусі уваги знаходиться аналіз еволюційних змін у методах, структурах і філософії управління в будівництві як галузі, що поєднує проектно-орієнтовану діяльність, технологічну складність і високий рівень ризиків.

**Методи дослідження.** Адаптивні системи управління передбачають інтеграцію технологічних, організаційних та інформаційних компонентів, що дозволяє в режимі реального часу коригувати цілі, ресурси та часові рамки. Застосування цифрових платформ, BIM-технологій, ERP-систем і штучного інтелекту стало каталізатором нових форм стратегічного й оперативного управління,

де централізований контроль змінюється на децентралізовану аналітичну підтримку. Така трансформація зумовлює потребу в переосмисленні ролі управлінців, що переходять від функціональних адміністраторів до фасилітаторів змін і менеджерів складності.

**Результати роботи.** Особливу увагу приділено синтезу адаптивного управління з концепціями сталого розвитку, ресилієнтності інфраструктур, цифрової трансформації та гуманітарного аспекту управлінської діяльності. Доведено, що застосування адаптивних моделей підвищує чутливість систем до зовнішніх змін, сприяє ефективному використанню ресурсів та підвищує загальну результативність реалізації будівельних проєктів. Зазначено, що така управлінська еволюція є не лише реакцією на ускладнення середовища, а й способом створення нових конкурентних переваг.

**Висновки.** Розроблено авторську типологію переходу між парадигмами на основі рівня складності управлінського середовища, адаптивного потенціалу організації та технологічного рівня. Встановлено, що успішна реалізація адаптивних систем залежить не лише від технічної оснащеності, а й від рівня організаційної культури, здатності до навчання, командної взаємодії та прийняття змін як постійної характеристики сучасного управління.

**Ключові слова:** управлінські парадигми, адаптивні системи, будівельна галузь, проєктне управління, цифрова трансформація, гнучкість, організаційна структура, еволюція управління.

DMYTRO HRABCHAK, OLEKSANDR SHLAPAK,  
OLEKSANDR SIEDINKIN, OLEKSANDR HURA

### **Evolution of management paradigms in the construction sector from classical models to adaptive systems**

**The subject of the study.** Management paradigms in the construction industry have undergone significant transformations over recent decades, reflecting shifts in worldview, technology, and the socio-economic environment. The transition from classical models—focused on rigid planning, centralized control, and functional hierarchies—to adaptive systems based on flexibility, self-regulation, and dynamic decision-making underscores the need for a renewed conceptualization of management. The core of this evolution lies in analyzing the transformations in methods, organizational structures, and managerial philosophy within construction, a domain characterized by project-based activity, technological complexity, and a high degree of risk.

**Research methods.** Adaptive management systems integrate technological, organizational, and informational components, enabling real-time adjustments to goals, resources, and schedules. The use of digital platforms, BIM technologies, ERP systems, and artificial intelligence has catalyzed the emergence of new forms of both strategic and operational management, shifting the emphasis from centralized control to decentralized analytical support. This transformation calls for a reconceptualization of the managerial role—from functional administrators to change facilitators and complexity managers.

**Research results.** Particular emphasis is placed on the synthesis of adaptive management with concepts of sustainable development, infrastructure resilience, digital transformation, and the humanistic dimensions of leadership. It is demonstrated that adaptive models enhance the system's sensitivity to external changes, promote efficient resource utilization, and improve the overall performance of construction project delivery. This managerial evolution is framed not merely as a response to increasing environmental complexity but as a strategic pathway to create new competitive advantages.

**Conclusions.** An original typology of paradigm transitions is proposed, based on the complexity level of the managerial environment, the organization's adaptive capacity, and its technological maturity. It is established that successful implementation of adaptive systems depends not only on technical capability but also on organizational culture, learning ability, team collaboration, and the acceptance of change as a constant in modern management.

**Keywords:** management paradigms, adaptive systems, construction industry, project management, digital transformation, flexibility, organizational structure, management evolution.

**Постановка проблеми.** Будівельна галузь перебуває в постійній зміні, що зумовлюється як зовнішніми чинниками (економічні кризи, урбанізація, зміна клімату), так і внутрішніми (ускладнення проєктів, динаміка технологій, ріст очікувань стейкхолдерів). Традиційні управлінські моделі дедалі частіше виявляються недостатніми для вирішення комплексних завдань у нестабільному середовищі. В умовах динаміки, невизначеності й багатфакторності актуалізується потреба у зміщенні управлінських підходів – від жорстких і регламентованих до адаптивних і сценарно-гнучких.

Проблема полягає у відсутності чітко окреслених концептуальних рамок, які б дозволяли систематизувати еволюційний перехід від класичних до адаптивних управлінських систем у будівельному секторі. Існує дефіцит теоретичних моделей, що узагальнюють практику адаптації компаній до зовнішніх змін на тлі цифрової трансформації та ускладнення логістичних ланцюгів. У зв'язку з цим виникає потреба у комплексному аналізі траєкторій управлінського розвитку, ідентифікації характеристик адаптивності та формалізації нових ролей менеджменту в будівництві.

**Метою статті** є систематизація етапів еволюції управлінських парадигм у будівельній галузі та обґрунтування доцільності впровадження адаптивних управлінських систем в умовах динамічного середовища. Завданням дослідження є виокремлення характерних ознак кожної управлінської парадигми, визначення чинників трансформації та розробка концептуального підходу до впровадження адаптивних практик у будівельних компаніях. Особливу увагу приділено узгодженню управлінських моделей з технологічною зрілістю організації, інформаційною інфраструктурою та культурою змін. Стаття покликана сприяти формуванню стратегічного бачення у менеджменті будівельного сектору щодо ефективного переходу до моделей, які забезпечують гнучкість, стійкість та інноваційну відкритість.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Огляд сучасної літератури, присвяченої еволюції управлінських парадигм у будівельній галузі, засвідчує зростаючий інтерес до трансформаційних процесів, які охоплюють як концептуальний рівень, так і практичні інструменти організації діяльності. Базові моделі управління, які були засновані на жорсткій ієрархічній структурі, стандартизованих процедурах і переважно вертикальних зв'язках,

поступово витісняються адаптивними системами, що здатні функціонувати в умовах нестабільності та високої динаміки зовнішнього середовища. У працях останніх років простежується чітке акцентування на таких категоріях, як гнучкість, реактивність, цифрова трансформація, управління знаннями та інтердисциплінарна взаємодія.

Особлива увага приділяється питанням цифровізації управлінських процесів, інтеграції Building Information Modeling (BIM), впровадженню систем ERP та управлінських платформ, що забезпечують синхронізацію всіх учасників проєкту в реальному часі. У фокусі аналітики також опиняються теми зміни ролі проєктного менеджера, еволюція концепцій лідерства, побудова мережевих структур управління та розробка нових методів оцінювання ефективності рішень. Низка досліджень торкається гуманітарного виміру – ціннісних змін у ставленні до працівників, культури проєктної взаємодії та впливу соціального капіталу на результативність будівельних організацій.

Актуальною темою є також переосмислення парадигм стратегічного планування в умовах турбулентності, де класичні інструменти поступаються місцем сценарним моделям, методам ситуаційного аналізу та динамічної оптимізації. Водночас посилюється значення інституційного забезпечення адаптаційних систем управління: законодавчого супроводу, цифрових стандартів, європейських рамок компетенцій. У результаті узагальнення літератури формується уявлення про поступовий перехід до управлінських моделей, що поєднують технологічну інноваційність, соціальну відповідальність і стратегічну стійкість як базові принципи діяльності будівельної галузі.

**Виклад основного матеріалу.** Управлінські парадигми в будівельній галузі формувалися під впливом загальноекономічних трансформацій, наукових здобутків у сфері менеджменту, технічного прогресу та суспільних очікувань щодо ефективності, надійності й прозорості організації будівельних процесів. Саме поняття «управлінська парадигма» у цьому контексті відображає панівну на певному етапі модель мислення щодо управління, яка визначає базові підходи до організації, координації, контролю та розвитку підприємств. У своїй сутності парадигма включає набір домінуючих концепцій, методів, структур і цінностей, що визначають, як саме будується система управління в певну епоху.

Перші уявлення про управління в будівельно-му секторі сформувалися під впливом класичної школи менеджменту (кінець XIX – початок XX століття). У працях Тейлора Ф. В. було обґрунтовано ідею наукової організації праці, стандартизації операцій, поділу праці між управлінцями та робітниками [6]. Файоль А. запропонував адміністративну модель управління, де ключовими елементами виступали планування, організація, розпорядження, координація та контроль [3]. У контексті будівництва ці ідеї втілювалися у вигляді жорсткої ієрархії, функціонального поділу підрозділів, централізованого контролю за графіками та витратами. Поняття «будівельне підприємство» на цьому етапі розглядалося як технічно-виробнича одиниця, що виконує інженерні завдання з фокусом на економію ресурсів.

Наступним кроком у еволюції стала поява системного підходу до управління (1950–1970-ті роки), який почав трактувати підприємство як відкриту систему, що взаємодіє з зовнішнім середовищем. У цей період посилюється інтерес до логістики, інформаційних потоків, управління за цілями. В управлінській науці формується поняття «менеджмент за результатами», яке вводить Друкер П. Ф., вказуючи на необхідність орієнтації не на процес, а на кінцеву ефективність [2]. Будівельне підприємство на цьому етапі починає сприйматися не лише як технічна одиниця, а як суб'єкт, що здійснює стратегічне планування, маркетинг, розвиток людського капіталу.

Паралельно розвивається контингентна теорія управління, яка стверджує, що немає універсальної моделі управління: методи повинні відповідати умовам зовнішнього середовища, розміру підприємства, складності проєктів.

У XXI столітті управлінська парадигма в будівництві зазнає глибоких змін під впливом інноваційної економіки, яка потребує швидких рішень, цифрової координації, інтеграції між департаментами. Саме тому в сучасному середовищі дедалі частіше використовується поняття «адаптивна система управління», яка розуміється як управлінська структура, що здатна змінювати свої функції, організацію та поведінкові моделі залежно від зовнішніх умов. У будівельному секторі це означає перехід від вертикальних до гібридних (матричних, проєктно-орієнтованих) моделей, де управлінська логіка змінюється залежно від стадії реалізації об'єкта, типу інвестора або регуляторних вимог.

Актуалізується також концепція інноваційного управління, яка охоплює втілення цифрових рішень: BIM (Building Information Modeling) для інтеграції проєктних, кошторисних і календарних даних; ERP-системи — для управління ресурсами та бюджетом; CRM-модулі — для роботи з клієнтами; дашборди — для моніторингу KPI в реальному часі.

На цьому тлі розкривається ще одне ключове поняття — парадигмальна зміна, тобто перехід від однієї домінантної управлінської логіки до іншої. Для будівельної галузі це означає трансформацію від управління витратами до управління вартістю (value-based construction), від контролю ресурсів — до управління досвідом і ризиками, від функціональних структур — до мережових і партнерських платформ [1].

Важливою рисою сучасних адаптивних систем є використання гнучких управлінських методологій (Agile, Lean Construction), які передбачають ітеративне планування, залучення команд до ухвалення рішень, постійне оновлення даних та зниження втрат у будівельному процесі [5]. Такі підходи особливо важливі в умовах турбулентності, політичної нестабільності та змін у споживчій поведінці [4].

Отже, еволюція управлінських парадигм у будівельній галузі — це не лише історичний процес, а методологічна база для розуміння сучасного стану та потреби подальшої модернізації. Від класичних моделей, де управління спиралося на нормування, контроль і субординацію, будівельне підприємство перейшло до комплексної, інтегрованої, гнучкої організації, яка реагує на виклики інноваційної економіки і спирається на цифрову екосистему управління [7]. Це створює нові вимоги до професійних компетенцій керівників, структури рішень, моделі фінансування та форм взаємодії з ринком.

Поняття «будівельне підприємство» пройшло довгий шлях становлення та еволюції у межах економічної, управлінської та технологічної думки. Його зміст змінювався залежно від домінантних парадигм у суспільстві, рівня технічного розвитку, соціально-економічних умов та методологічного підходу до організації праці.

У класичній індустріальній епосі (кінець XIX – середина XX століття) будівельне підприємство розглядалося крізь призму механістичних моделей управління, де структура була ієрархічною, а діяльність підпорядковувалась принципам спеціалізації, стандартизації та контролю. Теоретичну основу цього підходу заклали такі науковці, як

Ф. Тейлор, який розглядав підприємство як сукупність чітко регламентованих операцій, керованих науково обґрунтованими нормами. А. Файоль запропонував принципи адміністративного управління, де підприємство структуровано за функціональними ознаками, а ефективність досягається через розподіл управлінських ролей і централізацію повноважень [8].

Таблиця 1 подає етапи формування уявлень про будівельне підприємство в різних управлінських парадигмах, вона демонструє поступову трансформацію підходів до розуміння сутності будівельного підприємства – від технократичної моделі до сучасної, яка передбачає динамічну взаємодію із середовищем, цифрову комунікацію та проектну організацію.

Із переходом до етапу постіндустріальної економіки, особливо після 1980-х років, поняття будівельного підприємства стало сприйматись не лише як техніко-виробнича одиниця, а як економічний агент, що володіє здатністю до стратегічного розвитку, інноваційної діяльності, інтеграції в регіональні та глобальні ринки. У межах системної та контингентної теорії управління, підприємство розглядається як відкрита система, що реагує на вплив зовнішнього середовища через структурні та процесні трансформації. Будівельне підприємство на цьому етапі – це не лише «виробник об'єкта», а координатор знань, фінансів, юридичних механізмів, логістики та сервісу, які конвертуються в результат будівництва.

Починаючи з 2000-х років, під впливом цифровізації, появи нових організаційних форм та інформаційних систем, вітчизняна і світова наука почала розглядати будівельне підприємство як інноваційно-мережеву платформу, що функціонує у складному полі стейкхолдерів, даних і технологій. Таке підприємство здатне реалізувати багатофункціональні проекти в динамічному се-

редовищі за допомогою інструментів BIM, ERP, CRM, а також стратегій на основі даних (data-driven strategy). Саме в цей період у науковому дискурсі з'являються терміни на кшталт «архітектура підприємства», «цифрова інфраструктура управління», «гнучке проектне ядро» [10].

Нижче представлено візуалізацію, що ілюструє зміни у структурній організації будівельного підприємства відповідно до управлінських етапів:

Напрямок стрілок відображає хронологічний перехід. Кожен етап супроводжується збільшенням складності, відкритості до середовища, інноваційної гнучкості й цифрової інтеграції. Це свідчить про поступову зміну пріоритетів – від контролю до адаптації, від функціонального поділу до інтегрованих систем.

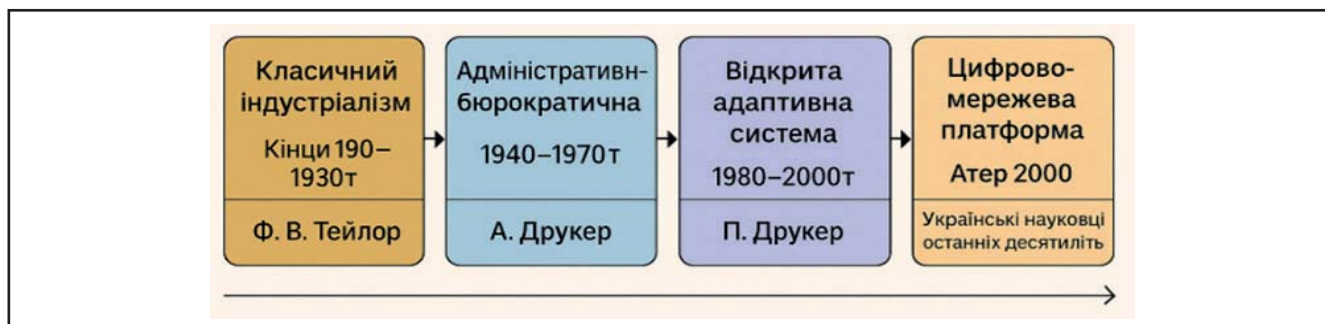
Сучасні українські дослідники також активно долучаються до формування нового розуміння будівельного підприємства. Так, у працях Белова С. М., Гладких А. В., Дідківського М. І. акцент зроблено на інтеграції IT-рішень у проектне управління, на підвищенні ролі управлінської аналітики, а також на розширенні функцій підприємства як учасника міждисциплінарного середовища. Зокрема, зростає роль соціальної відповідальності, екологічної сталості та клієнтоорієнтованості у структурній логіці таких підприємств.

Починаючи з другої декади XXI століття, цифрова трансформація економіки почала набувати статусу не просто інноваційного напрямку, а невідворотного імперативу для виживання підприємств у конкурентному середовищі. Особливо це стосується галузей із високою циклічністю та ресурсною чутливістю, до яких безперечно належить будівництво. Будівельні підприємства, традиційно зорієнтовані на фізичний результат – об'єкт нерухомості, сьогодні змушені перебудувати внутрішню архітектуру не тільки заради ефективності, а й для того, щоб бути інтегрова-

**Таблиця 1. Етапи еволюції уявлень про будівельне підприємство в економічній науці**

Період	Теоретична парадигма	Характеристика будівельного підприємства	Ключові автори
Кінець XIX – 1930-ті	Класичний індустріалізм	Машиноподібна структура, стандартизована праця, жорстка ієрархія	Тейлор Ф. В., Файоль А.
1940–1970-ті	Адміністративно-бюрократична	Ієрархічна організація з функціональним поділом та вертикальним контролем	Вебер М., Друкер П. Ф.
1980–2000-ні	Системна, контингентна теорія	Відкрита система, що адаптується до середовища, багатофункціональність	Лоуренс П., Лорш Д.
Після 2000 року	Постіндустріальна адаптивність	Гнучка мережа, цифровізація, клієнтоорієнтованість, мультимедійність	Баллард Г., Друкер П. Ф.

*Джерело: розроблено автором на основі [8]*



**Рисунок 1. Еволюція структури будівельного підприємства: від функціональної до мережевої моделі**

Джерело: розроблено автором на основі [10]

ними в цифрові ланцюги вартості, де вирішальне значення мають дані, алгоритми, інтелектуальні платформи та швидкість прийняття рішень [11].

Одним із головних викликів є те, що класичні моделі управління, які опиралися на вертикальну ієрархію, централізацію повноважень і багаторівневу звітність, не здатні ефективно обробляти великий обсяг цифрової інформації, що генерується під час сучасного будівельного процесу — від віртуального моделювання (BIM) до інтегрованого контролю за термінами, кошторисом і ризиками. Такі моделі застарівають не лише в технічному, а й у концептуальному сенсі, оскільки не підтримують гнучкість, швидке реагування, самоорганізацію і горизонтальну інтеграцію з іншими суб'єктами будівельної екосистеми.

Рисунок 2 ілюструє взаємозалежність ключових цифрових процесів і структурних змін. Засто-

сування BIM, ERP та CRM зумовлює поступовий відхід від ієрархічної системи на користь гнучкої, децентралізованої архітектури.

Зовнішнє середовище також чинить значний тиск. З одного боку, це інтенсивна урбанізація, що змінює пріоритети у містобудуванні й вимагає гнучкості у формуванні проектних рішень. З іншого — глобальні інфраструктурні програми (наприклад, EU Recovery Plan, ініціативи з енергоефективності) накладають вимоги до прозорості витрат, цифрового нагляду та відповідності ESG-критеріям. В умовах цифрової економіки ринок праці також трансформується: зростає потреба в цифрових інженерах, координаторах проектів із навичками BI-аналітики, управлінцях із компетенціями в IT та управлінні знаннями.

Водночас внутрішні фактори, такі як інерційність організаційної структури, відсутність наскрізної



**Рисунок 2. Цифрові драйвери перебудови структурної моделі будівельного підприємства**

Джерело: розроблено автором на основі [11]

цифрової платформи, поділ між ІТ-підрозділом і виробничими ланками, створюють парадокс: будівельне підприємство зовні позиціонується як «сучасне», але всередині продовжує функціонувати в режимі паперової бюрократії та ручного управління. Це призводить до затримок, зростання транзакційних витрат, фрагментарності даних і втрати гнучкості в прийнятті рішень [12].

У таблиці 2 представлено основні зовнішні та внутрішні виклики у процесі оновлення структурної побудови, у стовпці «Категорія виклику» зведено зовнішні та внутрішні чинники, які створюють тиск на традиційну модель підприємства.

У сучасних умовах, коли інноваційна економіка диктує нові принципи створення вартості, управлінська парадигма на будівельних підприємствах змінюється фундаментально. Відходить у минуле традиційна модель, заснована на жорсткій ієрархії, чіткому вертикальному підпорядкуванню та централізованому контролю. Натомість формується гнучке, багатоформатне управлінське середовище, яке інтегрує декілька логік: адаптивну, платформну, гібридну та проектно-матричну [13].

Ключовою особливістю нової парадигми є відмова від сталих управлінських ролей на користь динамічного розподілу функцій залежно від фази проекту, цифрової зрілості команди, ступеня ризику чи типу замовника. Наприклад, у впровадженні BIM-технологій роль проектного координатора може бути важливішою за генерального директора, оскільки саме ця позиція забезпечує міжфункціональну інтеграцію даних і рішень у реальному часі. Аналогічно, в умовах agile-будівництва центр управлінського впливу може переміщуватись на команду scrum-архітекторів або модераторів процесів. Управлінська структура поступово набуває платформного характеру, де основою є не лише внутрішні відділи, а й зовнішні учасни-

ки екосистеми — субпідрядники, постачальники технологій, консультанти з сертифікації, експерти з життєвого циклу об'єкта. Ця логіка відповідає моделі «мультисторонньої інтеграції» (multi-sided platform), де управлінська функція полягає не у командуванні, а у координації множинних потоків інформації, ресурсів і відповідальностей.

Паралельно із цим відбувається перехід до проектно-матричної структури, яка дозволяє поєднувати глибоку спеціалізацію (наприклад, технічні відділи, економічний супровід, правова експертиза) з гнучкістю кросфункціональних проектних груп. У межах такої моделі конкретний співробітник одночасно інтегрується в кілька проектів, виконуючи різні ролі (напр., експерт, фасилітатор, рев'юер), а вся система управління орієнтується на короткі ітерації, ретроспективний аналіз та швидкий зворотний зв'язок.

Цифрова трансформація додає нову складову до цієї парадигми — інфраструктурну інтеграцію. Замість локальних ІТ-рішень будівельні компанії дедалі частіше використовують модульні цифрові платформи (наприклад, Autodesk BIM 360, Procore, PlanRadar), які одночасно виконують роль операційного ядра, аналітичної панелі та комунікаційного середовища. Управлінська логіка в таких умовах базується не на інтуїції керівника, а на потоках даних, які вбудовані у процес ухвалення рішень.

Особливо варто виділити agile-будівництво, яке поступово трансформується з ІТ-моделі у прикладний інструмент управління проектами в будівельній галузі. Основні принципи — спринти, командна відповідальність, мінімально життєздатні продукти (MVP), гнучке реагування на зміну вимог — адаптуються до специфіки будівництва. Наприклад, замість багатомісячного проектування можуть впроваджуватись ітеративні архі-

**Таблиця 2. Основні зовнішні та внутрішні виклики, що актуалізують потребу оновлення структурної побудови будівельних підприємств**

Категорія виклику	Конкретні фактори	Стратегічні наслідки
Зовнішні	Урбанізація, екологічні нормативи, інфраструктурні програми	Потреба в відкритій, адаптивній, цифрово-зв'язаній структурі
	Зміна ринку праці, нестача фахівців нових компетенцій	Перехід до гібридних моделей, міжфункціонального управління
Внутрішні	Слабка ІТ-інтеграція, відсутність даних для рішень у реальному часі	Необхідність впровадження ERP/BIM/CRM у ядро структури
	Інерційна бюрократична організація, неузгодженість між підрозділами	Структурна перебудова у форматі проектних платформ

Джерело: розроблено автором на основі [12]

**Таблиця 3. Порівняння підходів до трактування будівельного підприємства в сучасних наукових школах**

Парадигма	Ключове трактування	Основні характеристики	Показники результативності
Інженерно-будівельна	Технічно-виробничий об'єкт	Ефективність реалізації технічного завдання	Терміни, обсяги, якість
Економічна	Інвестиційна платформа	Управління капіталом, прибутком, ризиком	Окупність, IRR, NPV, ліквідність
Управлінська	Адаптивна структура в середовищі змін	Гнучкість, KPI, цифровізація, BI, управління знаннями	KPI, швидкість змін, ефективність команд
Системна	Елемент соціально-економічної екосистеми	Інституціональна інтеграція, публічно-приватна взаємодія	Сталий розвиток, ESG, взаємозв'язки

*Джерело: розроблено автором на основі [17]*

тектурні рішення з постійною перевіркою на відповідність вимогам замовника.

Новою управлінською парадигмою стає цифрова самоадаптація, коли підприємство здатне змінювати свою внутрішню конфігурацію на основі аналітики зовнішнього середовища. У цьому сенсі управління перетворюється на процес безперервного прогнозування, моделювання й оперативного реагування. Не стратегія задає структуру, а аналітика структурує поведінку підприємства в кожному конкретному випадку. Це означає, що такі функції, як бюджетування, логістика, кадри, виходять із підпорядкування лінійного менеджменту і трансформуються у сервісні цифрові модулі, інтегровані в єдину систему управління знаннями [14].

Поняття «будівельне підприємство» у сучасній науковій і прикладній літературі дедалі рідше трактується як виключно виробничо-інженерна одиниця. Поступово формується розширене розуміння цього суб'єкта як комплексу взаємопов'язаних ресурсів, компетенцій, інструментів і платформ, здатних створювати не лише фізичну, а й економічну, інвестиційну та інноваційну цінність. Такий підхід представлений у роботах Овсієнко Т. В., яка обґрунтовує модернізовану структуру підприємства як носія інноваційного потенціалу в інвестиційних проектах [15].

З точки зору класичної інженерно-будівельної школи, будівельне підприємство насамперед є технічною організацією, що має оптимізувати процеси зведення споруд; мінімізувати витрати матеріалів, забезпечити точність виконання проектної документації та ефективно використання техніки. Основними критеріями успішності тут є обсяги, терміни та якість.

Натомість економічна школа розглядає будівельне підприємство як інвестиційного оператора, що виконує роль медіатора між джерелами капіталу (замовники, банки, фонди) та формуванням

капітального активу. У фокусі — окупність, прибутковість, ліквідність об'єкта, вартісна ефективність кожного етапу. Як зазначає Овсієнко Т. В., управління таким підприємством потребує не лише фінансової оптимізації, а й стратегічного планування з урахуванням ризиків і інноваційних змін [15].

У управлінській парадигмі, що сформувалася під впливом теорій стратегічного менеджменту та цифрової трансформації, підприємство трактується як адаптивна відкрита структура, що інтегрує цифрові технології, систему ключових показників ефективності (KPI), модулі Business Intelligence та інструменти проектного управління. У дослідженнях Струмиліної В. С. акцент зроблено на тому, що успішне будівельне підприємство має бути гнучким до змін середовища, структурно мультиформатним і здатним працювати в умовах мережевої взаємодії [16].

У межах системного підходу, що дедалі більше впроваджується в аналітичні моделі публічних і інфраструктурних проектів, підприємство трактується як інституціональний елемент складної соціально-економічної системи. Воно взаємодіє з муніципалітетами, банками, забудовниками, енергетичними структурами, технологічними платформами.

### Висновки

Загалом сучасне трактування будівельного підприємства — це синтез різних підходів, де технічна ефективність є лише однією з ланок у ланцюгу створення інноваційного, економічно ефективного та соціально значущого результату. Це потребує одночасної присутності інженерної компетентності, аналітичного мислення, управлінської мобільності та інституціональної чутливості. Саме така модель відповідає викликам цифрової епохи та інноваційно-інвестиційних процесів у глобальному будівництві.

**Список використаних джерел:**

1. Ballard, G., & Howell, G. «Lean Project Delivery System: An Update». – Conference paper. – Berkeley: Lean Construction Institute, 2003. – 14 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://leanconstruction.org>
2. Drucker, P. F. «Management: Tasks, Responsibilities, Practices». – Book. – New York: Harper & Row, 1974. – 839 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://archive.org/details/managementtasksr00druc>
3. Fayol, H. «General and Industrial Management». – Book. – London: Pitman Publishing, 1949. – 107 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://archive.org/details/generalindustrialmanagement>
4. Howell, G., & Ballard, G. «Implementing Lean Construction: Understanding and Action». – Conference Proceedings. – Albuquerque: IGLC, 1998. – 12 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://iglc.net/Papers/Details/56>
5. Schwaber, K., & Beedle, M. «Agile Software Development with Scrum». – Book. – Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. – 158 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.scrum.org>
6. Taylor, F. W. «The Principles of Scientific Management». – Book. – New York: Harper & Brothers, 1911. – 144 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.gutenberg.org/ebooks/6435>
7. Weber, M. «Economy and Society: An Outline of Interpretive Sociology». – Book. – Berkeley: University of California Press, 1978. – 1469 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://archive.org/details/economysociety00webe>
8. Ballard G., Howell G. Lean Project Delivery System : an update / G. Ballard, G. Howell // Building Research & Information. – 2003. – Т. 31, № 1. – С. 1–15. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED479707.pdf>
9. Roman, A., Andrii, S., Galyna, R., Iurii, C., & Hanna, S. (2022). Integration of data flows of the construction project life cycle to create a digital enterprise based on building information modeling. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 12(1), 40–50.
10. Друкер П. Ф. Менеджмент: завдання, обов'язки, практика : монографія / П. Ф. Друкер. – Нью-Йорк : Harper & Row, 1974. – 839 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://archive.org/details/managementtasksr00druc>
11. Белов С. М. Цифровізація будівельного підприємства в контексті організаційно-економічної трансформації / С. М. Белов // Економіка та держава. – 2020. – № 7. – С. 56–60. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=5065&i=8>
12. Chupryna, I., Ryzhakova, G., Chupryna, K., Tormosov, R., & Gonchar, V. (2022). Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(13–115), 6–19.
13. Ю.А. Чуприна. Методологія інтеграції потенціалу стейкхолдерів до складу будівельного кластеру // Формування ринкових відносин в Україні// зб.наук.праць №1 (212) (Київ–ДНДІІМЕ), 2019. – с. 85–91. [http://dndiime.org/wp-content/uploads/2019/06/1\\_2019.pdf](http://dndiime.org/wp-content/uploads/2019/06/1_2019.pdf)
14. Samuelson O., Stehn L. Digital transformation in construction – a review / O. Samuelson, L. Stehn // Journal of Information Technology in Construction (ITcon). – 2023. – Vol. 28. – P. 385–404. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.itcon.org/paper/2023/20>
15. Розвиток бізнесу в контексті європейської інтеграції: глобальні виклики, стратегічні пріоритети, реалії та перспективи [Електронне видання]: матеріали Між-нар. наук.– практ. конф., 07 червня 2024 р. / Держ. біо-технологічний ун-т. – Харків, 2024. – 453 с. Електронні текстові дані. – Режим доступу : <http://btu.kharkov.ua/наука/konferentsiyi/DOI:10.5281/zenodo.11989253>.
16. Грабчак, Д. В. Економіко-управлінські засади організації реінжинірингу на будівельних підприємствах : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04 / Грабчак Дмитро Володимирович ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – Київ : КНУБА, 2021. – 24 с.
17. Кривдик М., Алексієнко О. Особливості управління стратегічним розвитком підприємств будівельної галузі в умовах кризи / М. Кривдик, О. Алексієнко // Development Service Industry Management. – 2023. – № 3 (20). – DOI: 10.31891/dsim-2023-3(20)

**References:**

1. Ballard, G., & Howell, G. Lean Project Delivery System: An Update. – Conference paper. – Berkeley: Lean Construction Institute, 2003. – 14 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://leanconstruction.org>
2. Drucker, P. F. Management: Tasks, Responsibilities, Practices. – Book. – New York: Harper & Row, 1974. – 839 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://archive.org/details/managementtasksr00druc>
3. Fayol, H. General and Industrial Management. – Book. – London: Pitman Publishing, 1949. – 107 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://archive.org/details/generalindustrialmanagement>
4. Howell, G., & Ballard, G. Implementing Lean Construction: Understanding and Action. – Conference Proceedings. – Albuquerque: IGLC, 1998. – 12 p. – [Elec-

tronic resource]. – Access mode: <https://iglc.net/Papers/Details/56>

5. Schwaber, K., & Beedle, M. Agile Software Development with Scrum. – Book. – Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. – 158 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.scrum.org>

6. Taylor, F. W. The Principles of Scientific Management. – Book. – New York: Harper & Brothers, 1911. – 144 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.gutenberg.org/ebooks/6435>

7. Weber, M. Economy and Society: An Outline of Interpretive Sociology. – Book. – Berkeley: University of California Press, 1978. – 1469 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://archive.org/details/economysociety00webe>

8. Ballard, G., & Howell, G. Lean Project Delivery System: An Update. // Building Research & Information, 2003, Vol. 31, No. 1, pp. 1–15. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED479707.pdf>

9. Roman, A., Andrii, S., Galyna, R., Iurii, C., & Hanna, S. (2022). Integration of data flows of the construction project life cycle to create a digital enterprise based on building information modeling. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 12(1), 40–50.

10. Drucker, P. F. Management: Tasks, Responsibilities, Practices [Monograph in Ukrainian]. – New York: Harper & Row, 1974. – 839 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://archive.org/details/managementtasksr00druc>

11. Bielov, S. M. Digitalization of Construction Enterprises in the Context of Organizational and Economic Transformation. // Economy and the State, 2020, No. 7, pp. 56–60. – [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=5065&i=8>

12. Chupryna, I., Ryzhakova, G., Chupryna, K., Tormosov, R., & Gonchar, V. (2022). Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(13–115), 6–19.

13. Chupryna, Y. A. Methodology of Stakeholder Potential Integration in the Structure of the Construction Cluster. // Formation of Market Relations in Ukraine, No. 1 (212), 2019, pp. 85–91. – [Electronic resource]. – Access mode: [http://dndiime.org/wp-content/uploads/2019/06/1\\_2019.pdf](http://dndiime.org/wp-content/uploads/2019/06/1_2019.pdf)

14. Samuelson, O., & Stehn, L. Digital Transformation in Construction – A Review. // Journal of Information Technology in Construction (ITcon), 2023, Vol. 28, pp. 385–404. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.itcon.org/paper/2023/20>

15. Business Development in the Context of European Integration: Global Challenges, Strategic Priorities, Realities, and Prospects [Electronic edition]. – Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, June 7, 2024. – Kharkiv: State Biotechnological University, 2024. – 453 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <http://btu.kharkov.ua/nauka/konferentsiyi/> – DOI:10.5281/zenodo.11989253

16. Hrabchak, D. V. Economic and Managerial Principles of Reengineering in Construction Enterprises: Author's abstract of PhD dissertation in Economics. – Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture, 2021. – 24 p.

17. Kryvdyk, M., & Aleksiienko, O. Features of Strategic Development Management in Construction Enterprises in Crisis Conditions. // Development Service Industry Management, 2023, No. 3(20). – DOI: 10.31891/dsim-2023-3(20)

#### **Дані про авторів**

##### **Грабчак Дмитро Володимирович,**

докторант кафедри менеджменту в будівництві, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8623-6118>  
e-mail: Pto563@gmail.com

##### **Шлапак Олександр Григорович,**

аспірант кафедри менеджменту в будівництві, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8089-4409>  
e-mail: olimp801@ukr.net

##### **Сєдінкін Олександр Валерійович,**

аспірант кафедри менеджменту в будівництві, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7079-0949>  
e-mail: ASedinkin@gmail.com

##### **Гура Олександр Дмитрович,**

аспірант кафедри менеджменту в будівництві, Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6669-0005>  
e-mail: A.D.G@ukr.net

#### **Data about the authors**

##### **Dmytro Hrabchak,**

Doctoral Student at the Department of Construction Management, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

e-mail: Pto563@gmail.com

**Oleksandr Shlapak,**

PhD student of the Department of Management in Construction, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

e-mail:olimp801@ukr.net

**Oleksandr Siedinkin,**

PhD student of the Department of Management in Construction, Kyiv National University of Construction

and Architecture, Kyiv

e-mail:ASedinkin@gmail.com

**Oleksandr Hura,**

PhD student of the Department of Management in Construction, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

e-mail:A.D.G@ukr.net

УДК 004.9(091)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18037889>

СКОПЕНКО Н. С.

ВИДРИЧ Т. М.

БАТАЛОВА О. А.

## Еволюція інформаційних систем: від давніх цивілізацій до середньовіччя

**Актуальність теми** дослідження зумовлена зростанням інтересу до історичних витоків інформаційних систем, які сьогодні визначають динаміку науково-технічного прогресу та цифрової трансформації суспільства. Усвідомлення етапів становлення інформаційних процесів у минулому дозволяє глибше зрозуміти закономірності розвитку сучасних технологій зберігання, оброблення та передачі даних.

**Постановка проблеми** полягає у відсутності цілісного історико-еволюційного бачення розвитку інформаційних систем від ранніх форм фіксації та обміну знаннями у стародавніх цивілізаціях до появи структурованих систем управління та комунікацій у середньовіччі.

**Метою дослідження** є узагальнення еволюції інформаційних систем у контексті суспільно-культурного розвитку людства та визначення ключових етапів їх трансформації. Завдання дослідження передбачають аналіз інформаційних практик у Месопотамії, Єгипті, античному світі та середньовічній Європі; виявлення зв'язку між соціально-економічними потребами й розвитком засобів обробки інформації.

Методологічну основу становлять історико-порівняльний, системно-аналітичний і структурно-функціональний методи, які дозволили комплексно дослідити еволюційні закономірності формування інформаційних систем.

У результаті дослідження визначено основні етапи розвитку інформаційних систем — від прототипів у вигляді писемності, бібліотек, адміністративних архівів до ранніх форм облікових та управлінських систем середньовіччя. Показано, що інформаційні системи поступово перетворювалися із засобів фіксації знань на інструменти управління соціально-економічними процесами.

**Галузь застосування результатів.** Отримані результати можуть бути використані в історико-інформаційних дослідженнях, освітніх програмах з інформатики, історії науки й технологій, а також у галузі цифрової гуманітаристики.

**Висновки.** Історичні практики організації, збереження та передачі інформації заклали методологічні й структурні засади сучасних інформаційних систем. Їхнє врахування у процесі створення цифрових рішень сприяє підвищенню їхньої стійкості, сумісності та довговічності. Еволюція інформаційних систем, як зазначено у висновках, відображає розвиток цивілізаційного мислення, у межах якого кожний історичний етап формував концептуальні та технологічні передумови для становлення сучасної цифрової епохи.

**Ключові слова:** інформаційні системи, еволюція, історичні практики, цивілізаційний розвиток, цифрова трансформація, управління знаннями, історія інформації, соціально-технічні системи.