

Юлія В. Костинець<sup>1</sup>, Андрій О. Саковець<sup>2</sup>

## РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

*У статті досліджено вплив інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на економічний розвиток будівельної галузі України. Проаналізовано ключові напрями цифровізації будівництва, включаючи використання BIM-технологій, цифрових платформ управління проєктами, автоматизації процесів та аналітики даних. Визначено основні економічні ефекти впровадження ІКТ: зниження витрат, підвищення продуктивності, оптимізація ресурсів та зростання інвестиційної привабливості галузі. Обґрунтовано проблеми цифрової трансформації та запропоновано напрями її активізації в умовах відновлення економіки України.*

*Ключові слова:* ІКТ; цифровізація будівництва; BIM-технології; будівельна галузь; економічний розвиток; повоєнна відбудова; економічне відновлення; цифрова трансформація.

*Рис. 2. Формл. 3. Літ. 9.*

*DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-296-167-172*

Iulia Kostynets, Andrii Sakovets

## THE ROLE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY OF UKRAINE

*The article examines the impact of information and communication technologies (ICT) on the economic development of the construction industry of Ukraine. The key areas of construction digitalization are analyzed, including the use of BIM technologies, digital project management platforms, process automation and data analytics. The main economic effects of ICT implementation are determined: cost reduction, productivity increase, resource optimization and increased investment attractiveness of the industry. The problems of digital transformation are substantiated and directions for its activation in the conditions of the recovery of the Ukrainian economy are proposed.*

*Keywords:* ICT; construction digitalization; BIM technologies; construction industry; economic development; post-war reconstruction; economic recovery; digital transformation.

*Peer-reviewed, approved and placed: 10.02.2026.*

**Постановка проблеми.** Будівельна галузь є однією з базових складових економіки України, що забезпечує розвиток інфраструктури, створення робочих місць та мультиплікативний ефект для суміжних секторів. В умовах глобалізації та цифрової трансформації ключовим фактором підвищення ефективності галузі стає впровадження інформаційно-комунікаційних технологій.

Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах післявоєнного відновлення України, коли необхідно забезпечити швидке, прозоре та економічно ефективне будівництво. ІКТ виступають інструментом оптимізації процесів, зменшення ризиків та підвищення якості управління будівельними проєктами.

---

<sup>1</sup> National Academy of Management. Ukraine.

<sup>2</sup> National Academy of Management. Ukraine.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Сучасні дослідження підтверджують, що інформаційно-комунікаційні технології є ключовим фактором трансформації будівельної галузі. Зокрема, впровадження ІКТ сприяє підвищенню продуктивності та ефективності управління проектами [2]. Значна увага приділяється використанню BIM-технологій, які забезпечують скорочення витрат і термінів реалізації будівельних проектів [3]. Водночас дослідники наголошують на важливості комплексної оцінки економічних ефектів цифровізації, включаючи як прямі, так і непрямі результати [4]. Системні огляди також вказують на наявність бар'єрів впровадження цифрових технологій, зокрема інституційних та кадрових обмежень [1]. Важливим напрямом є інтеграція BIM з іншими технологіями, такими як IoT, що забезпечує підвищення ефективності та сталості будівництва [5]. Крім того, стратегічні дослідження підкреслюють роль державної політики та інвестицій у цифрову трансформацію галузі [7].

**Метою статті** є обґрунтування теоретико-методичних засад та розробка економіко-математичного підходу до оцінки впливу інформаційно-комунікаційних технологій на економічний розвиток будівельної галузі України в умовах цифрової трансформації та повоєнного відновлення.

**Основні результати дослідження.** ІКТ у будівництві розглядаються як сукупність цифрових рішень, що забезпечують збір, обробку та аналіз даних; автоматизацію проектування та будівництва; інтеграцію учасників будівельного процесу; підвищення прозорості управління.

З позиції економічної теорії, ІКТ впливають на продуктивність праці (через автоматизацію); трансакційні витрати (через цифрові платформи); інноваційність галузі (через впровадження нових технологій) та на конкурентоспроможність підприємств будівельної галузі.

BIM-технології (Building Information Modeling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Економічні ефекти:</b></li> <li>• зменшення витрат на проектування до 20–30%;</li> <li>• скорочення термінів реалізації проектів;</li> <li>• зниження кількості помилок і переробок.</li> </ul>
Цифрові платформи управління будівництвом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системи типу ERP, CRM, Procore, Autodesk Construction Cloud забезпечують:</li> <li>• координацію учасників проекту;</li> <li>• контроль бюджету;</li> <li>• управління ризиками.</li> </ul>
Інтернет речей (IoT) та автоматизація	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Використання сенсорів і підключених пристроїв дозволяє:</li> <li>• контролювати стан техніки;</li> <li>• відслідковувати використання матеріалів;</li> <li>• підвищувати безпеку на будівельних майданчиках.</li> </ul>
Великі дані та аналітика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Big Data дозволяє:</li> <li>• прогнозувати витрати;</li> <li>• оптимізувати логістику;</li> <li>• аналізувати ефективність проектів.</li> </ul>

**Рис. 1.** Основні напрями використання ІКТ у будівельній галузі, побудовано авторами

На рисунку 1 представлено ключові напрями використання інформаційно-комунікаційних технологій у будівельній галузі, які формують основу її цифрової трансформації. Зокрема, виділено застосування BIM-технологій як інструменту цифрового проектування, що забезпечує зниження витрат, скорочення термінів реалізації проєктів та мінімізацію помилок. Важливу роль відіграють цифрові платформи управління будівництвом, які сприяють підвищенню координації між учасниками проєкту, ефективному контролю бюджетів і управлінню ризиками.

Окремий напрям становить використання технологій Інтернету речей та автоматизації, що дозволяє здійснювати моніторинг технічного стану обладнання, оптимізувати використання матеріальних ресурсів і підвищувати рівень безпеки на будівельних майданчиках. Крім того, застосування технологій великих даних і аналітики забезпечує можливість прогнозування витрат, оптимізації логістичних процесів та підвищення ефективності реалізації будівельних проєктів.

Таким чином, інтеграція зазначених напрямів ІКТ формує комплексний ефект підвищення економічної ефективності функціонування будівельної галузі. Представлені напрями ІКТ мають синергетичний характер і забезпечують мультиплікативний ефект впливу на економічні результати діяльності будівельних підприємств.

З метою кількісної оцінки впливу інформаційно-комунікаційних технологій на економічний розвиток будівельної галузі запропоновано економіко-математичну модель, яка базується на модифікованій виробничій функції. Особливістю підходу є інтеграція показників цифровізації у класичну систему факторів виробництва.

$$E = A \cdot ICT^{\alpha} \cdot L^{\beta} \cdot K^{\gamma} \cdot M^{\delta} \cdot I^{\lambda}$$

де:

$A$  — коефіцієнт технологічного рівня;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \lambda$  — еластичності відповідних факторів.

$E$  — інтегральний показник ефективності будівельного підприємства;

$ICT$  — рівень впровадження інформаційно-комунікаційних технологій;

$L$  — трудові ресурси;

$K$  — капітальні інвестиції;

$M$  — матеріальні ресурси;

$I$  — інноваційна активність.

Модель відображає, що:

– зростання  $ICT$  безпосередньо підвищує ефективність;

– ІКТ виступають мультиплікатором інших ресурсів;

– ефект цифровізації має нелінійний характер.

Особливо важливо, що при  $\alpha > 1$  — спостерігається ефект прискореного зростання; при  $\alpha < 1$  — ефект є обмеженим (характерно для початкових стадій цифровізації).

У якості результуючого показника використано інтегральний індикатор ефективності функціонування будівельного підприємства, що може бути представлений через показники рентабельності, продуктивності праці або

співвідношення доходів і витрат. До складу пояснювальних змінних включено як традиційні виробничі фактори (праця, капітал, матеріальні ресурси), так і показники, що характеризують рівень впровадження інформаційно-комунікаційних технологій та інноваційну активність.

Формалізація залежності здійснюється на основі модифікованої функції Кобба–Дугласа, що дозволяє врахувати нелінійний характер впливу факторів та оцінити їх еластичності. Введення змінної, що відображає рівень впровадження ІКТ, дає змогу інтерпретувати цифровізацію як окремий фактор виробництва, який впливає не лише безпосередньо на результат, але й підсилює ефективність використання інших ресурсів.

Для проведення емпіричного аналізу модель трансформується у логарифмічну форму, що забезпечує можливість застосування економетричних методів оцінювання параметрів та інтерпретації коефіцієнтів як показників еластичності:

$$\ln E = \ln A + \alpha \ln ICT + \beta \ln L + \gamma \ln K + \delta \ln M + \lambda \ln I$$

Ця форма дозволяє:

- застосувати регресійний аналіз;
- оцінити еластичності;
- використати статистичні дані (панельні або часові ряди).

Це дозволяє визначити, на скільки відсотків змінюється ефективність діяльності підприємства при зміні рівня впровадження ІКТ або інших факторів на один відсоток.

З метою підвищення аналітичної точності моделі до її складу введено показник цифрової зрілості, який відображає рівень інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій у бізнес-процеси підприємства:

$$E = A \cdot (ICT \cdot D)^\alpha \cdot L^\beta \cdot K^\gamma \cdot M^\delta$$

де:

- $D \in [0;1]$ — рівень цифрової інтеграції (зрілості).

Економічний зміст:

– навіть високі інвестиції в ІКТ неефективні без належного рівня їх інтеграції;

- $D$  відображає управлінські, організаційні та інституційні аспекти.

Врахування цього параметра дозволяє диференціювати ситуації, коли інвестиції в ІКТ не супроводжуються належною організаційною трансформацією, що знижує їх ефективність. Таким чином, модель враховує не лише обсяг цифрових ресурсів, але й якість їх використання.

Крім того, у розширеній специфікації моделі передбачено включення бінарних та індексних змінних, що характеризують використання конкретних цифрових технологій, зокрема ВІМ-технологій, автоматизації процесів та аналітики даних. Це дозволяє оцінити диференційований вплив окремих інструментів цифровізації на економічні результати діяльності будівельних підприємств.

Запропонована модель може бути використана для вирішення широкого кола прикладних завдань, зокрема оцінки ефективності цифровізації підприємств, обґрунтування інвестицій у ІКТ, прогнозування економічних результатів впровадження інновацій, а також формування державної політики розвитку будівельної галузі в умовах цифрової трансформації та повоєнного відновлення.

Важливою перевагою запропонованого підходу є можливість його адаптації до багаторівневого аналізу, що дозволяє застосовувати модель як на рівні окремого підприємства, так і на рівні галузі в цілому. Це створює передумови для формування комплексної системи оцінки впливу інформаційно-комунікаційних технологій на економічний розвиток будівельної галузі України.

**Висновки.** Інформаційно-комунікаційні технології є ключовим фактором економічного розвитку будівельної галузі України. Їх впровадження забезпечує підвищення ефективності, конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості галузі. В умовах післявоєнного відновлення цифровізація будівництва має стати одним із стратегічних пріоритетів державної економічної політики.

1. Alsofiani M. A. (2024) Digitalization in Infrastructure Construction Projects: A PRISMA-Based Review of Benefits and Obstacles. URL: <https://arxiv.org/abs/2405.16875>

2. Bamigboye, G.O., Kirgiz, M.S. Emerging information communication technology trends in the construction industry: an overview. *Discov Civ Eng* 2, 145 (2025). <https://doi.org/10.1007/s44290-025-00307-8>

3. Das, K., Khurshed, S. & Paul, V.K. The impact of BIM on project time and cost: insights from case studies. *Discov Mater* 5, 25 (2025). <https://doi.org/10.1007/s43939-025-00200-2>

4. Lambrecht, J. F., Vestergaard, F., Karlshøj, J., Hauch, P., & Mouritsen, J. (2016). Measuring the effects of using ICT/BIM in construction projects. In *Proceedings of the 33rd CIB W78 Conference 2016*

5. Luo, R. Utilization of sustainable BIM technology based on the Internet of Things in construction projects. *J. Eng. Appl. Sci.* 72, 46 (2025). <https://doi.org/10.1186/s44147-025-00610-2>

6. Negroponte N. *Being Digital*. NY: Knopf. 1995. 256 p

7. Rinchen S., Banihashemi S., Alkilani S. (2024) Driving digital transformation in construction: Strategic insights into building information modelling adoption in developing countries. *Project Leadership and Society*, Volume 5, 100138. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2024.100138>.

8. Tapscott Don. *Digital Economy*. New York : McGraw-Hill. 1994. 368 p.

9. The state of AI: How organizations are rewiring to capture value. McKinsey & Company. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-2024>

1. Alsofiani M. A. (2024) Digitalization in Infrastructure Construction Projects: A PRISMA-Based Review of Benefits and Obstacles. URL: <https://arxiv.org/abs/2405.16875>

2. Bamigboye, G.O., Kirgiz, M.S. Emerging information communication technology trends in the construction industry: an overview. *Discov Civ Eng* 2, 145 (2025). <https://doi.org/10.1007/s44290-025-00307-8>

3. Das, K., Khurshed, S. & Paul, V.K. The impact of BIM on project time and cost: insights from case studies. *Discov Mater* 5, 25 (2025). <https://doi.org/10.1007/s43939-025-00200-2>

4. Lambrecht, J. F., Vestergaard, F., Karlshøj, J., Hauch, P., & Mouritsen, J. (2016). Measuring the effects of using ICT/BIM in construction projects. In *Proceedings of the 33rd CIB W78 Conference 2016*

5. Luo, R. Utilization of sustainable BIM technology based on the Internet of Things in construction projects. *J. Eng. Appl. Sci.* 72, 46 (2025). <https://doi.org/10.1186/s44147-025-00610-2>

6. Negroponte N. *Being Digital*. NY: Knopf. 1995. 256 p

7. Rinchen S., Banihashemi S., Alkilani S. (2024) Driving digital transformation in construction: Strategic insights into building information modelling adoption in developing countries. *Project Leadership and Society*, Volume 5, 100138. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2024.100138>.
8. Tapscott Don. *Digital Economy*. New York : McGraw-Hill. 1994. 368 p.
9. The state of AI: How organizations are rewiring to capture value. McKinsey & Company. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-2024>