

Смоляр Л. Г.
канд. екон. наук, проф.,
професор кафедри міжнародного бізнесу та логістики
ORCID: 0000-0002-5626-4043;

Служава Л. С.
студентка кафедри менеджменту підприємств
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря
Сікорського», м. Київ, Україна
ORCID: 0009-0004-8445-3783

ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

У сучасних умовах цифровізації економіки підприємства стикаються з необхідністю підвищення ефективності управління інноваційним розвитком та адаптації до динамічних змін зовнішнього середовища. Це зумовлює зростання ролі інноваційного менеджменту, який забезпечує формування та реалізацію інноваційних стратегій. Одним із ключових інструментів сучасного управління є цифрові двійники (ЦД, Digital Twin), що відкриває нові можливості для підвищення ефективності управління підприємством.

Цифрові двійники являють собою віртуальні моделі об'єктів, процесів або систем, які функціонують на основі даних у реальному часі та дозволяють відтворювати поведінку реальних систем у цифровому середовищі [1]. Їх застосування у системі управління інноваційним розвитком підприємств забезпечує можливість моделювання інноваційних процесів, тестування управлінських рішень та прогнозування результатів їх впровадження. Це особливо важливо в умовах високої невизначеності та обмеженості ресурсів.

Актуальність використання цифрових двійників в Україні зумовлена необхідністю модернізації промисловості, підвищення конкурентоспроможності підприємств та інтеграції у глобальні економічні процеси. Вітчизняні підприємства поступово впроваджують цифрові технології, однак рівень їх застосування залишається недостатнім у порівнянні з провідними країнами світу [2, 3]. Найбільший потенціал використання ЦД спостерігається у виробничій сфері, енергетиці, логістиці та телекомунікаціях.

Інтеграція цифрових двійників у систему управління інноваційним розвитком підприємств дозволяє підвищити ефективність усіх етапів інноваційного циклу - від генерації ідей до оцінки результатів впровадження [4]. Узагальнення ролі цифрових двійників на кожному з цих етапів, а також приклади їх використання у світовій та українській практиці наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Роль цифрових двійників у системі управління інноваційним розвитком підприємства

Етап інноваційного розвитку	Функція цифрових двійників	Результат	Приклад у світі	Приклад в Україні
Генерація ідей	Моделювання концепцій	Вибір оптимальної ідеї	Siemens	SoftServe
Планування	Аналіз сценаріїв	Зменшення ризиків	IBM	ДТЕК
Розробка	Віртуальне тестування	Скорочення витрат	General Electric	Інтерпайп
Впровадження	Моніторинг у реальному часі	Підвищення ефективності	Tesla	Нафтогаз України
Оцінка	Аналіз результатів	Оптимізація процесів	Microsoft	Київстар

Джерело: складено авторами

Як видно з таблиці 1, цифрові двійники забезпечують підтримку управлінських рішень на кожному етапі інноваційного процесу. У світовій практиці такі компанії, як Siemens, General Electric та Microsoft [2, 3] активно використовують цифрові двійники для оптимізації виробництва, прогнозування технічного стану обладнання та вдосконалення бізнес-процесів. В Україні впровадження таких технологій лише набирає обертів [3], проте вже спостерігаються позитивні приклади, зокрема у діяльності ДТЕК, Нафтогаз України та Київстар. Це свідчить про поступове формування в Україні практики використання цифрових двійників як інструменту інноваційного розвитку. З метою більш наочного відображення їх

ролі у забезпеченні безперервності інноваційних процесів доцільно представити узагальнену схему інтеграції цифрових двійників в інноваційний цикл підприємства (рис. 1).

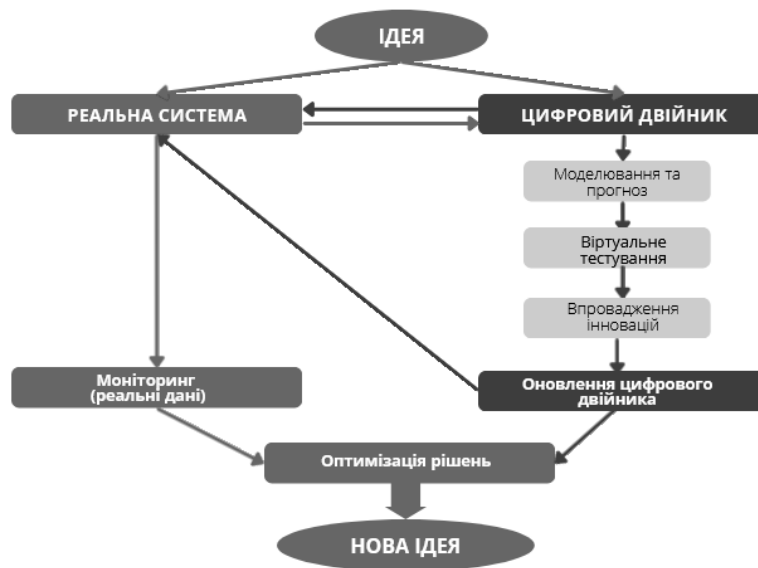


Рисунок 1 – Роль цифрових двійників в інноваційному циклі підприємства

Представлена схема (рис.1) відображає інтеграцію цифрових двійників у інноваційний цикл підприємства та послідовність його етапів із урахуванням взаємодії між реальною системою та її цифровою моделлю. На відміну від традиційних лінійних підходів, інноваційний процес має циклічний характер і передбачає безперервний обмін даними між фізичним об'єктом і цифровим двійником. На початкових етапах цифровий двійник використовується для моделювання та віртуального тестування інноваційних рішень, що дозволяє оцінити їх ефективність до впровадження та зменшити рівень ризиків. Після реалізації інновації здійснюється збір реальних даних, які використовуються для оновлення цифрової моделі, забезпечуючи її актуальність і точність. Такий двосторонній зв'язок між реальною системою та цифровим двійником створює основу для більш точного прогнозування та оптимізації управлінських рішень. У результаті формується замкнений контур інноваційного розвитку, в якому кожен етап базується на даних і аналітиці. Це забезпечує безперервне вдосконалення інноваційних процесів, підвищення ефективності діяльності підприємства та зниження ризиків у процесі впровадження інновацій.

Разом із значними перевагами, впровадження цифрових двійників в Україні супроводжується низкою проблем, серед яких варто виділити високі початкові інвестиції, недостатній рівень цифрових компетенцій персоналу, обмеженість інфраструктури та необхідність забезпечення належного рівня кібербезпеки. Важливим також є розвиток нормативно-правового забезпечення цифрової трансформації підприємств.

Отже, цифрові двійники виступають ефективним інструментом інноваційного менеджменту, що забезпечує підвищення обґрунтованості управлінських рішень, оптимізацію інноваційних процесів та зростання ефективності діяльності підприємств. Їх широке впровадження в Україна сприятиме прискоренню інноваційного розвитку, підвищенню конкурентоспроможності національної економіки та інтеграції у глобальний цифровий простір.

Список використаних джерел

1. Abayadeera M. R., Ganegoda G. U. Digital twin technology: A comprehensive review. *International Journal of Scientific Research and Engineering Trends*. 2024. Vol. 10, No. 4. P. 1485–1504. DOI: <https://doi.org/10.61137/ijset.vol.10.issue4.199>.
2. Жалдак Г. П., Служава Л. С. Цифрові двійники як інноваційний інструмент сучасного менеджменту. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Стратегічні імперативи сучасного менеджменту в контексті реалізації глобальних цілей сталого економічного розвитку» (м. Київ, 15 жовтня 2025 р.). Київ, 2025. С. 355–361. URL: https://duikt.edu.ua/uploads/p_2779_67396399.pdf (дата звернення: 25.03.2026).
3. Zhaldak H., Sluzhava L. Цифрові двійники та менеджмент: світовий та вітчизняний досвід. *Європейський науковий журнал економічних та фінансових інновацій*. 2026. No 1(19). P. 347–359. DOI: <https://doi.org/10.32750/2026-0130>.
4. Digital twins and innovation management: a literature review, framework, challenge, and future direction. *Technology Analysis & Strategic Management*. 2024. Vol. 36, Issue 9. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537325.2022.2131518>.