

Ченуша О.С., канд. екон. наук.,

Служава Л.С.

КПІ ім. Ігоря Сікорського

ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ В БІЗНЕС-АНАЛІТИЦІ ПІДПРИЄМСТВА ТА УПРАВЛІННІ БІЗНЕС-РІШЕННЯМИ

Сучасний бізнес функціонує в умовах глибокої цифрової трансформації, глобальної конкуренції та високого рівня динаміки щодо змін зовнішнього середовища. Постійне зростання обсягів даних, поява нових цифрових інструментів і необхідність оперативного реагування на зміни ринкового середовища формують нові вимоги до систем управління та аналітичної підтримки бізнес-рішень для підприємств. Бізнес-аналітика стає не лише засобом збору та інтерпретації даних, а й ключовим елементом стратегічного управління, що забезпечує адаптивність і гнучкість організацій. За таких умов особливої актуальності набуває технологія цифрових двійників (Digital Twin), яка відкриває новий рівень інтеграції між реальними та віртуальними процесами підприємства.

Цифровий двійник бізнес-процесу - це не просто комп'ютерна модель, а динамічна віртуальна система, яка відображає реальний стан об'єкта або діяльності підприємства, постійно оновлюється на основі даних із сенсорів, IoT-пристроїв, виробничих і хмарних платформ, інтегрує аналітичні модулі зі штучним інтелектом, забезпечуючи точне моделювання, прогнозування та оптимізацію бізнес-процесів у реальному часі [1]. Такий підхід дає змогу створювати точні симуляції бізнес-процесів, аналізувати наслідки управлінських рішень, прогнозувати ризики та ефективність стратегій ще до їх реалізації в реальному середовищі. Завдяки цьому цифрові двійники перетворюються на потужний інструмент підтримки бізнес-рішень, який зменшує невизначеність і підвищує точність аналітичних висновків.

Використання цифрових двійників у бізнес-аналітиці дозволяє суттєво підвищити якість прийняття управлінських рішень на всіх рівнях - від операційного до стратегічного. Підприємства застосовують цю технологію для оптимізації виробничих процесів, підвищення ефективності постачань, прогнозування попиту, зменшення витрат і покращення взаємодії з клієнтами. Практичні приклади підтверджують високу ефективність цієї технології [2]. Так, компанія ROJ (Італія), впровадивши цифровий двійник виробничої системи, скоротила час виведення нової продукції на ринок більш ніж на 40% і підвищила ефективність виробництва на 20% [3]. DHL (Бразилія) використовує цифрові двійники для моделювання логістичних операцій, що дозволило оптимізувати розподіл персоналу та зменшити витрати ресурсів [4]. У фінансовому секторі цифрові двійники застосовують для оцінювання інвестиційних ризиків і прогнозування наслідків управлінських стратегій, а в агросекторі - для оптимізації використання техніки, водних і земельних ресурсів.

Такі приклади демонструють, що цифрові двійники поступово стають універсальним інструментом бізнес-аналітики, який поєднує великі дані, моделювання, штучний інтелект і машинне навчання. Вони забезпечують новий рівень прозорості, прогнозованості та керованості бізнесу, коли кожне рішення ґрунтується не на інтуїції, а на точних даних, перевірених у віртуальному середовищі. В умовах економічної нестабільності, спричиненої воєнними діями в Україні, питання підвищення ефективності управлінських рішень набуває особливого значення. Втрата частини виробничих потужностей, порушення логістичних ланцюгів, зміна споживчого попиту та зростання невизначеності на ринках потребують нових підходів до планування, прогнозування та управління ризиками. За нинішніх обставин цифрові двійники стають не лише інструментом аналітики, а й засобом виживання бізнесу.

Важливим аспектом є можливість сценарного моделювання, що дозволяє прогнозувати наслідки рішень за різних умов і обирати оптимальну стратегію дій. Цифрові двійники допомагають виявляти потенційні ризики, відстежувати динаміку ключових показників і проводити тестування альтернатив без втручання у реальний виробничий процес. Це особливо актуально для українських компаній, які працюють у мінливому економічному середовищі, де оперативність і гнучкість рішень визначають їхню стійкість і здатність до відновлення.

Цифрові двійники сприяють формуванню нового підходу до управління - управління на основі даних. Такий підхід забезпечує доказовість прийнятих рішень, мінімізує вплив людського фактору та дозволяє компаніям перейти від реактивного до проактивного управління. Керівники отримують можливість оцінювати наслідки інвестиційних і стратегічних кроків ще до їхнього впровадження, що значно знижує ризики та витрати. Водночас цифрові двійники сприяють розвитку корпоративної культури, орієнтованої на інновації, раціональне використання ресурсів та безперервне вдосконалення навіть у складних умовах воєнного часу.

У майбутньому цифрові двійники можуть стати ядром інтегрованої аналітичної екосистеми, що об'єднуватиме всі бізнес-процеси підприємства - від виробництва до маркетингу. Вони дозволять створити віртуальні копії не лише окремих процесів, а й усього підприємства, включно з фінансовими, логістичними та управлінськими підсистемами. Такі віртуальні моделі забезпечать можливість комплексного стратегічного планування, моніторингу ефективності в реальному часі та автоматизованого прийняття рішень. Це сприятиме підвищенню рівня гнучкості бізнесу, зменшенню впливу зовнішніх ризиків і формуванню стійких конкурентних переваг.

Крім того, цифрові двійники сприяють підвищенню довіри до аналітичних систем і зменшенню ризику помилкових управлінських рішень. За допомогою багатоваріантного моделювання керівники можуть оцінювати наслідки стратегічних кроків - від інвестицій у нові ринки до змін у виробничих технологіях - ще до їхнього практичного впровадження. У поєднанні з технологіями штучного інтелекту цифрові двійники формують основу для data-driven management - управління, що базується на доказових даних, аналітичних прогнозах і моделюванні ризиків. Це відкриває нові можливості для адаптивного планування, антикризового управління та підвищення конкурентоспроможності компаній у глобальному цифровому просторі.

Отже, цифрові двійники - це не просто технологічне нововведення, а стратегічний напрям розвитку бізнес-аналітики підприємства, що визначає майбутнє управлінських процесів. Вони поєднують точність науки, гнучкість технологій і швидкість реагування бізнесу, створюючи умови для прийняття рішень, які мінімізують ризики, підвищують продуктивність і забезпечують сталий розвиток підприємства у глобальному цифровому середовищі.

Перелік посилань:

1. Abayadeera M.R., Ganegoda G.U. Digital Twin Technology: A Comprehensive Review. International Journal of Scientific Research and Engineering Trends. 2024. Vol. 10, Issue 4. PP. 1485-1504. URL: <https://doi.org/10.61137/ijsret.vol.10.issue4.199>.

2. Семененко Ю. Моделювання цифрових двійників бізнес-процесів як інструмент управління ефективністю компанії. Наукові записки Національного університету «Острозька академія», серія «Економіка». 2025 № 38(66), С. 99-106. URL: [http://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38\(66\)-99-106](http://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38(66)-99-106)

3. Leveraging a comprehensive digital twin to reduce new product introduction by over 40 percent. Siemens Digital Industries Software. <https://resources.sw.siemens.com/en-US/case-study-roj>

4. Using a simulation-powered digital twin to transform day-to-day decision-making in fast fashion logistics. DHL transform decision-making with a simulation-powered digital twin. <https://www.simul8.com/case-studies/dhl-transform-decision-making-with-digital-twin>