4. Дорогань-Писаренко Л. О., Єгорова О. В., Яснолоб І. О. Методичні підходи до оцінки ймовірності банкрутства українських підприємств. Причорноморські економічні студії. 2022. Вип. 76. С. 209-216. DOI: https://doi.org/10.32782/bses.76-30

5. Соляник Л. Г., Штефан Н. М., Ніколаєнко А. О. FinTech-інструменти для прогнозування банкрутства та інтеграція традиційних й інноваційних підходів. Економічний вісник Дніпровської політехніки. 2023. № 82. С. 128-135. DOI: https://doi.org/10.33271/ebdut/82.128

6. Шульга О. А. Сучасна парадигма антикризового менеджменту: від фінансової стабілізації до стратегічної адаптації бізнес-систем. Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». 2025. №35. С. 183-188. DOI: https://doi.org/10.20535/2307-5651.35.2025.352400

Шульга Ольга Антонівна,
д.е.н., професор, професор кафедри управління
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ У ВИРОБНИЧОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗНИЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙНИХ РИЗИКІВ

В умовах Індустрії 4.0 цифровізація виробничих процесів стає ключовим чинником забезпечення конкурентоспроможності та стійкості підприємств. Одним із найперспективніших цифрових інструментів сучасного виробничого менеджменту є технологія цифрових двійників, яка дозволяє оптимізувати операційну діяльність та суттєво мінімізувати потенційні операційні ризики.

Цифровий двійник являє собою динамічну віртуальну копію фізичного активу, процесу, виробу або цілої виробничої системи, яка функціонує у режимі реального часу завдяки інтеграції з датчиками Інтернету речей, хмарними обчисленнями та системами аналізу даних. Застосування цифрових двійників виступає базовим інструментом для кардинального покращення операційної ефективності промислових підприємств. Вони дозволяють перенести аналіз

виробничих процесів із реального середовища у віртуальне, що повністю змінює підходи до управління підприємством.

Основні напрями підвищення операційної ефективності за допомогою цифрових двійників:

1. *Оптимізація графіків технічного обслуговування.* Традиційні підходи до ремонту обладнання за графіком або після поломки часто призводять до значних фінансових втрат через зупинку виробництва. Цифрові двійники аналізують поточний стан машин і механізмів у реальному часі, дозволяючи прогнозувати знос деталей і проводити обслуговування превентивно.

2. *Моделювання сценаріїв «що, якщо...».* Керівники та інженери можуть тестувати зміни у виробничій лінії (наприклад, зміну швидкості конвеєра, перерозподіл навантаження або введення нового виду сировини) у віртуальному просторі, перш ніж впроваджувати їх у реальному цеху. Це повністю нівелює ризики експериментів на реальному виробництві.

3. *Підвищення загальної ефективності роботи обладнання.* Завдяки безперервному моніторингу та швидкому виявленню вузьких місць у реальному часі, цифрові двійники допомагають мінімізувати втрати часу, простої та знизити відсоток браку продукції.

4. *Забезпечення точності управлінських рішень через валідацію моделей.* Ефективність цифрових двійників безпосередньо залежить від якості їхньої розробки. Ретельна перевірка відповідності цифрової моделі реальним фізичним процесам гарантує, що управлінські рішення базуються на достовірних даних, а не на похибках симуляції.

Проте сама по собі наявність віртуальної копії не гарантує успіху, адже застосування цифрових двійників для ухвалення критичних управлінських рішень вимагає високого рівня довіри до моделей. По-перше, якщо віртуальна модель є неточною, існує ризик прийняття хибних рішень, що здатне призвести до суттєвих матеріальних збитків. У зв’язку з цим фундаментального значення набувають процеси верифікації та валідації цифрових двійників. Надійність

цифрового двійника безпосередньо залежить від математичної та логічної коректності побудованої моделі (верифікація), а також від точності відповідності поведінки моделі реальному фізичному об’єкту чи процесу. Коректно верифіковані та валідовані цифрові двійники виступають надійним засобом зниження операційних ризиків, оскільки вони ефективно мінімізують імовірність помилок під час моделювання нових виробничих ліній, переналаштування потужностей та впровадження інновацій.

По-друге, еволюція сучасного менеджменту вимагає виходу за межі окремих підприємств, що зумовлює розширення концепції цифрових двійників на рівень інтелектуальних систем, які здатні охоплювати міжорганізаційні ланцюги постачання. Дослідження вчених [1-3] доводять, що використання інтелектуальних цифрових двійників є високоефективним інструментом для проведення стрес-тестування, комплексної оцінки стійкості та життєздатності складних бізнес-систем. Шляхом симуляції екстремальних умов та глобальних шоків (таких як логістичні збої, дефіцит сировини чи раптові коливання ринкового попиту) інтелектуальні цифрові двійники дозволяють підприємствам: об’єктивно оцінити вразливість виробничо-логістичних мереж до зовнішніх загроз; розробити дієві превентивні стратегії реагування на потенційні збої; підвищити загальну стійкість організації, забезпечуючи швидке та прогнозоване відновлення після кризових подій. Завдяки поєднанню точної внутрішньої валідації процесів та макросистемного стрес-тестування ланцюгів постачання, цифрові двійники перетворюються на комплексну основу для мінімізації операційних ризиків у виробничому менеджменті.

Таким чином, впровадження цифрових двійників у виробничий менеджмент переводить управління з реактивного на проактивний рівень. Вони дозволяють не лише підвищити повсякденну операційну ефективність, оптимізувати витрати та ресурси, але й забезпечити високу гнучкість і стійкість підприємства в умовах ринкової нестабільності.

Список літературних джерел:

1. Bitencourt J., Wooley A., Harris G. Verification and validation of digital twins: a systematic literature review for manufacturing applications. International Journal of Production Research. 2025. Vol. 63, No. 1. P. 342-370. DOI: https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2357741

2. Fantozzi I. C., Santolamazza A., Loy G., Schiraldi M. M. Digital Twins: Strategic Guide to Utilize Digital Twins to Improve Operational Efficiency in Industry 4.0. Future Internet. 2025. Vol. 17, No. 1. Article 41. DOI: https://doi.org/10.3390/fi17010041

3. Ivanov D. Intelligent digital twin (iDT) for supply chain stress-testing, resilience, and viability. International Journal of Production Economics. 2023. Vol. 263. Article 108938. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108938

Юрченко Олександр Анатолійович,
кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри міжнародної економіки
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ІНСТРУМЕНТІВ ПРОДУКТОВОГО СТОРІТЕЛІНГУ

Повномасштабна війна в Україні спричинила руйнування виробничих і складських об’єктів, порушення логістичних ланцюгів та збільшення витрат на постачання продовольчих товарів. Це ускладнює операційну діяльність підприємств і посилює потребу у зміцненні довіри споживачів. За таких умов продуктовий сторітелінг може виконувати функцію інструменту маркетингового управління, забезпечуючи комунікацію споживчої цінності товару, його походження та якості, а також репрезентацію досвіду виробника. Зазначене актуалізує вдосконалення підходів до застосування сторітелінгу з урахуванням воєнних ризиків, трансформації споживчої поведінки та завдань повоєнного відновлення.

Теоретичні засади застосування сторітелінгу в маркетинговій діяльності висвітлено у працях Р. Базаки [4], В. Стамат і М. Мерзлікіної [11], І. Мунтян,