

Дименко Руслан Анатолійович,
доктор економічних наук, професор,
Київський національний університет
будівництва і архітектури, м. Київ

Жоголев Олексій
аспірант кафедри маркетингу,
Державний університет інформаційно-
комунікаційних технологій, м. Київ,

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ІоТ У ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЯХ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ

У статті досліджується інтеграція сучасного управління бізнес-процесами зі штучним інтелектом (ШІ) як чинник підвищення операційної ефективності підприємств. Автори аналізують еволюцію процесного підходу в контексті цифрової трансформації та обґрунтовують його актуальність у сучасних умовах. Розкрито взаємозв'язок між якісним управлінням процесами та можливістю ефективного використання ШІ, зокрема в аспектах обробки даних, автоматизації операцій та прийняття рішень.

Методологічно стаття спирається на поетапну модель трансформації бізнес-процесів на прикладі процесу «від замовлення до оплати» (O2C), що включає визначення власників процесу, ідентифікацію клієнтів, картографування поточного стану, встановлення метрик ефективності, застосування цифрових інструментів, реконструкцію та подальший моніторинг. Особливу увагу приділено інтелектуальному аналізу процесів, цифровим двійникам, генеративному ШІ, роботизованій автоматизації та іншим технологіям, які сприяють глибокому переосмисленню та оптимізації діяльності підприємств.

На основі кейсів провідних компаній продемонстровано приклади успішного впровадження цифрового процесного управління. Наголошується, що ключовими чинниками успіху є не лише технології, а й ефективна міжфункціональна взаємодія, управління змінами та стратегічне бачення лідерів. Стаття підкреслює необхідність процесоорієнтованого мислення в умовах розвитку ШІ та пропонує практичні підходи до створення адаптивних, масштабованих і високоефективних бізнес-процесів.

Ключові слова: управління процесами, штучний інтелект (ШІ), інтелектуальний аналіз процесів, цифрова трансформація, інтернет речей (ІоТ), операційна ефективність, міжфункціональна співпраця

Постановка проблеми. Управління процесами, яке охопило світ у 1990-х роках, а потім впало в немилість, переживає ренесанс завдяки ШІ. Вони підсилюють один одного: ШІ допомагає компаніям значно розширити вдосконалені процеси, а добре керовані процеси полегшують отримання високоякісних даних, необхідних для навчання ШІ. Їх поєднання може призвести до значного підвищення продуктивності, але це вимагає значного управління змінами. У цій статті розглядається, що компанії можуть виконати, щоб об'єднати людей, дані, аналітику та технології, зокрема штучний інтелект, щоб оновити процеси та досягти ще більшої ефективності бізнесу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематикою управління процесами за допомогою штучного інтелекту (ШІ) займаються як науковці з галузі управління, так і дослідники з ІТ та прикладної інформатики, які зробили внесок у цю тему:

Thomas H. Davenport – один із провідних дослідників у галузі аналітики, штучного інтелекту та цифрової трансформації, автор книг "The AI Advantage" та "Process Innovation", пише про те, як ШІ змінює бізнес-процеси і ланцюги створення вартості. [1, 2]

Michael Hammer – співавтор концепції Business Process Reengineering (BPR), його ідеї стали базовими для сучасного підходу до реорганізації процесів, і сьогодні їх переосмислюють через призму ШІ. [4]

Wil van der Aalst – професор RWTH Aachen University, Німеччина, один з основоположників Process Mining – методології, яка активно поєднується зі ШІ для автоматичного виявлення та аналізу бізнес-процесів. [6]

August-Wilhelm Scheer – німецький науковець, засновник методології ARIS (Architecture of Integrated Information Systems), що широко використовується в моделюванні бізнес-процесів. Його підходи адаптуються до використання з ШІ та автоматизацією. [9]

Andrew Ng – експерт із машинного навчання та засновник Coursera, він також активно розробляє практичні кейси використання ШІ в бізнес-процесах. [10]

Marlon Dumas – автор популярного підручника "Fundamentals of Business Process Management", який працює над автоматизацією та оптимізацією процесів із застосуванням ШІ та хмарних обчислень. [11]

Ці дослідники працюють на стику управління, інформаційних систем, аналітики та машинного навчання, і їхні роботи лягли в основу сучасного підходу до трансформації бізнес-процесів із використанням інтелектуальних технологій.

Мета статті. У статті розглядається, як управління процесами та штучний інтелект (ШІ) можуть взаємодіяти та посилювати один одного для досягнення більшої ефективності бізнесу. Стаття підкреслює, що без чіткої орієнтації на процеси організації можуть стикатися з труднощами при впровадженні нових технологічних рішень і досягненні оптимізації.

Методи дослідження. У статті зазначаються кілька методів дослідження та впровадження нових рішень. Основні методи включають: аналіз даних – використання діючих даних для моделювання, оптимізації та аналізу бізнес-процесів, інтелектуальний аналіз процесів для виявлення проблемних місць і відстеження продуктивності; створення цифрових двійників – імітація реальних процесів для покращення продуктивності та зменшення витрат; візуалізація процесів тощо.

Виклад основного матеріалу. Коли компанія вирішує оцифрувати свій ланцюжок поставок, вона може інвестувати в кілька можливостей ШІ та аналітики. Створивши цифрового двійника своєї виробничої лінії (віртуальну копію, що імітує її операції в режимі реального часу) і передавши дані з нього в модель машинного навчання, щоб передбачити продуктивність лінії та зменшити переповнення та відходи. Працюючи із постачальником «аналізу прийняття рішень», щоб створити візуалізацію даних, виробити рекомендації щодо профілактичного обслуговування та автоматизувати деякі операційні рішення – програмне забезпечення штучного інтелекту може надати персоналу пропозиції щодо того, як збалансувати попит і пропозицію, автоматизувати обробку рахунків-фактур і збільшити використання вантажівок. Завдяки всім цим удосконаленням компанія може виконувати замовлення швидше, а рейтинг обслуговування клієнтів підвищиться.

Зовсім недавно компанія Mars Wrigley почала створювати моделі машинного навчання, які прогнозують продажі, що допоможе керівникам заводів визначати обсяги виробництва. На виробничій лінії ШІ планує розгорнути розумних роботів і нові системи для підвищення ефективності та сталості. Тобто Mars Wrigley використовує штучний інтелект, щоб переосмислити управління процесами в широкому діапазоні операцій.

Управління процесом не є складною концепцією. Його мета полягає в тому, щоб зрозуміти, як послідовність завдань поєднується, щоб отримати певний результат, а потім внести удосконалення. Його можна застосовувати на кількох рівнях – до роботи, що виконується окремими особами чи невеликою групою, до ключових дій у відділі або до наскрізних процесів, які перетинають межі всієї компанії.

При правильному виконанні процес управління є надзвичайно ефективним. Краще керовані процеси означають вищу продуктивність: скорочується кількість помилок, тривалість циклів і малоцінна робота. Але це може важко реалізувати у великому масштабі, навіть за допомогою штучного інтелекту. ШІ підтримує вузькі завдання або підпроцеси, а не наскрізні процеси, тому організації повинні об'єднати кілька варіантів використання ШІ, щоб покращити весь процес. Управління процесами вимагає величезного обсягу управління змінами – переконання зацікавлених сторін, перепідготовка

працівників та інтеграція багатьох частин. Крім того, це часто суперечить традиційному ієрархічному управлінню, оскільки воно розрізає різні відділи для підвищення ефективності.

Новий підхід до процесного мислення може допомогти змінити цю ситуацію.

Нові ідеї щодо процесів, включаючи наукове управління, статистичний контроль якості, загальне управління якістю, гнучкі та економічні методології, мають багату історію впливу. Той факт, що постійно з'являються нові погляди на управління процесами, свідчить про його важливість. Організації постійно потребують покращення операційної ефективності, і керування процесами є надійним способом зробити це. [8]

Відсутність технологічної підтримки, особливо підходів до поступового вдосконалення процесів, таких як Lean Six Sigma (LSS), сприяв зниженню популярності процесного мислення. Але за останні кілька років нові технології створили можливості для організацій трансформувати управління процесами.

Управління процесом і технологія взаємопідсилюють одна одну. Нові технології допомагають компаніям значно розширити вдосконалені процеси, і набагато легше розгортати та отримувати користь від нового алгоритму ШІ, коли процес, який він підтримує, чітко визначений і добре керований. Наскрізні інтегровані процеси також спрощують отримання величезної кількості високоякісних даних, необхідних для навчання ШІ.

Ефективне управління процесами вимагає від підрозділів прийняття загальних стандартів даних і вільного обміну даними між організацією, хоча багато підрозділів можуть не бажати це робити. Зрештою, вони впровадили системи, адаптовані до їхніх конкретних потреб, не обов'язково для наскрізної ефективності. Однак коли підрозділи не координують свої дані, це часто призводить до проблем.

Розглянемо операційний відділ, завдання якого полягає в складанні різних компонентів замовлень. Його співробітники отримують замовлення від відділу продажів, але швидко знаходять безліч прогалин і помилок. Тож вони роблять усе можливе, щоб очистити дані – зрештою, у них є ключові показники ефективності, яких потрібно досягти. Але не можна звинувачувати відділ продажів, які не підозрюють, що дані, які вони надають, погані. Тим не менше, людям, які займаються операціями, доводиться витратити багато часу на виконання завдання, для якого вони не отримали навчання чи підтримки, часто під величезним тиском. Очевидне рішення полягає в тому, щоб робити менше помилок у продажах, але операційні працівники, які перебувають у своїй «пастці», не бачать такої можливості.

Управління процесами допомагає зруйнувати або принаймні подолати такі «пастки». Воно проливає світло на помилки та неефективність, яку вони спричиняють, мотивує до вдосконалення та забезпечує структуру, необхідну для систематичного усунення причин помилок.

Отже, організації без чіткої орієнтації на процеси можуть мати труднощі з початком роботи. У такому випадку, можливо, найкраще спочатку зосередитися на одному або двох процесах, які мають вирішальне значення для продуктивності, і зайнятися рештою, коли організація починає більше звикати до процесу мислення. Багато компаній, які ми знаємо, починають із процесів по роботі з готівкою (O2C – order-to-cash), які охоплюють усі кроки від того, коли клієнт розміщує замовлення, до моменту отримання платежу. Вони мають вирішальний вплив на продуктивність більшості компаній і є популярним об'єктом реінжинірингу.

Європейські компанії протягом багатьох років керували O2C та іншими міжфункціональними процесами. Так, Siemens, незважаючи на наявність високодецентралізованих бізнес-підрозділів, створив загальні позабіржові підпроцеси в таких сферах, як керування замовленнями та покупка до сплати. BMW стандартизувала більшість своїх глобальних виробничих процесів, які раніше сильно відрізнялися по всьому світу, і тепер зосередилася на оптимізації процесів підтримки. Ці компанії зробили управління процесами за допомогою ІТ важливим аспектом своєї діяльності. [7]

У Північній Америці, навпаки, компанії, як правило, використовують набагато більш поступовий підхід. Uber спершу зосередився на обслуговуванні клієнтів, PepsiCo – на процесах обліку дебіторської та кредиторської заборгованості, Cardinal Health – на управлінні замовленнями, а Johnson&Johnson – на ланцюжку поставок. Усі вони досягли значних покращень завдяки цьому вужчому фокусу. А це хороший спосіб почати роботу для організацій, які не мають достатнього досвіду управління процесами. [4]

Використаємо O2C, аби пояснити, як штучний інтелект може вписатися в управління процесами, його застосуванням, зокрема як вирішити труднощі, з якими можна зіткнутись.

Крок 1: Започаткування (ownership) процесу. Перша мета – об'єднати команду менеджерів, які бажають і здатні взяти на себе повну відповідальність за виконання процесу. Це означає призначення «власника процесу» для координації необхідної роботи та наймання команди «керівників процесів» із залучених відділів. Для О2С процесів команда включатиме людей із відділу продажів, операцій, доставки та фінансів, а також інші сфери також можуть внести свою частку. Ці співробітники повинні вміти виступати за свої відділи та захищати інтереси всієї організації.

Важливо визначити правильного лідера (керівника) проекту. Це може бути складно, оскільки в більшості випадків це абсолютно нова роль вищого керівництва. Найкращі власники знатимуть, як здійснювати вплив без офіційної влади; на початку шляху процесу вони можуть не мати багато останнього.

І є ще одна проблема, яка ускладнює управління процесами: оскільки вона, як правило, узгоджується з пріоритетами клієнтів, тоді як повсякденне лінійне керівництво має тенденцію узгоджуватися з пріоритетами боса, конфлікти обов'язково виникатимуть. Співробітники неминуче потребуватимуть вказівок щодо того, як відповісти на запитання «Коли часу мало, хто важливіший – мій бос чи лідер проекту?» Наприклад, продавці, яких їхні менеджери заохочують вводити замовлення, для яких покупець вимагає доставки протягом 10 днів, щоб вони могли виконати свої ліміти з продажу, опиняться в скрутному становищі, коли лідер проекту повідомляє, що запасів мало, і більш реалістичною є термін доставки у 20 днів.

Крок 2: Визначення клієнтів процесу. На початку ініціативи лідери (керівники) процесів завжди повинні запитувати: "Хто клієнти? Чого вони хочуть і чого їм найбільше потрібно? Як ми це забезпечимо?" Будь-які прогалини чи невизначеності у відповідях сигналізують про можливість фундаментально переосмислити процес.

Люди, які зрештою отримують цінність процесу, можуть бути внутрішніми або зовнішніми. За допомогою О2С легко визначити основних клієнтів: людей, які купують продукти чи послуги, які мають отримати їх найвищої якості, вчасно та в очікуваному місці.

Також можуть бути вторинні клієнти. Маркетинг, наприклад, може бути одним із О2С процесів, якщо він хоче позиціонувати продуктивність компанії, а вчасну доставку, як конкурентну перевагу. Іншим клієнтом може бути група розвитку, що переймається екологічною повісткою компанії. У цьому і полягає одна з переваг управління процесами – вона змушує менеджерів визначати пріоритети, а потім узгоджувати роботу з ними.

Технологія може допомогти компаніям отримувати й аналізувати дані клієнтів і погляди клієнтів на поточну ефективність процесів. Системи управління взаємовідносинами з клієнтами можуть надати інформацію про відтік клієнтів, кількість запитів на обслуговування та прибутковість. Генеративні системи штучного інтелекту можуть аналізувати та узагальнювати коментарі клієнтів у вхідних дзвінках, електронних листах та публікаціях у соціальних мережах, і постійно вдосконалюються в цьому.

Крок 3: Наочне представлення існуючого процесу – розробка високорівневої блок-схеми, що зображує поточний процес, включаючи фізичний рух товарів і створення, потік і використання даних. Раніше цю роботу виконували вручну за допомогою нотаток, які представляли завдання на дошці, але сьогодні штучний інтелект може автоматизувати її.

Інтелектуальний аналіз процесів, який витягує дані процесу з ІТ-систем для моделювання, аналізу та оптимізації бізнесу, також може бути надзвичайно корисним на цьому етапі. Ця технологія, яка була недоступна під час попередніх хвиль керування процесами, використовує інформацію, зібрану з файлів журналу корпоративної системи, щоб побачити, як працюють процеси організації. За допомогою О2С, наприклад, компанії можуть майже в режимі реального часу дізнатися, які комп'ютерні завдання виконуються та скільки часу потрібно, щоб виконати замовлення, доставити посилку та отримати оплату від клієнта. Інтелектуальний аналіз процесів може висвітлити больові точки, на яких слід зосередити редизайн. Після того, як їх буде виявлено, команда може спробувати зосередитися на вдосконаленні невеликих процесів за допомогою автоматизації.

Нові технології допомагають розширювати вдосконалені процеси, і набагато легше розгортати та отримувати користь від ШІ, коли процес, який він підтримує, чітко визначений і добре керований.

Ще у 2019 році PepsiCo розпочала свої зусилля з управління кредиторською заборгованістю. Відтоді компанія щороку витрачала тисячі людино-годин на цей процес і скоротила витрати на мільйони доларів. Зараз компанія використовує інтелектуальний аналіз процесів у ще дев'яти процесах, у тому числі широких наскрізних, таких як О2С. Деякі дії, в тому числі створення повідомлень клієнтам про прострочену дебіторську заборгованість, були автоматизовані в рамках цих процесів. Штучний

інтелект використовувався для виявлення найбільших проблем, які потрібно вирішити, наприклад початковий рівень відхилення замовлень у 30%, коли PepsiCo встановила нову систему SAP. Завдяки процесу пошуку рішень за допомогою штучного інтелекту рівень відмов знизився до 4%.

Крок 4: Встановлення показників ефективності процесу та цілей. Наступним кроком є визначення та встановлення показників, необхідних для керування процесом. Для О2С особливо важливі наскрізний цикл (кількість часу від розміщення замовлення до отримання платежу), задоволеність клієнтів, точність даних і ефективність процесу. Компанії також повинні визначити, який рівень удосконалення існуючого процесу потрібен. Під час руху за реінжиніринг часто прагнули досягнути 10-кратних покращень, але з методикою LSS цілі стали набагато більш поступовими. Замість того, щоб встановлювати як завгодно великі або малі цілі, компанії повинні базувати цілі на їх досяжності.

Аналіз показників продуктивності для поточного процесу може також надавати інформацію, яка може допомогти керувати розробкою нового процесу та використанням технологій для його реалізації. Одна телекомунікаційна компанія, наприклад, визначила, що для надання певного виду послуг потрібно близько 90 днів. Копнувши глибше, виявилось, що фактичний час роботи становив близько 10 днів, а решта 80 днів витрачалися на очікування між кроками. Вирішення того, як краще координувати роботу, допомогло фірмі виключити 60 таких («зайвих») днів.

Крок 5. Засоби активації процесу. Роботизовані інструменти автоматизації процесів, які пропонуються Microsoft, UiPath та іншими постачальниками та використовують ботів для автоматизації повторюваних і рутинних робочих процесів, ймовірно, будуть корисними при проектуванні невеликих процесів – як генеративний штучний інтелект, так і традиційне машинне навчання можуть підвищити продуктивність. Наприклад, за допомогою О2С генеративний штучний інтелект може складати контракти, допомагати клієнтам робити більш точні замовлення та сповіщати їх про зміни в доставці. Традиційне машинне навчання може допомогти компаніям оптимізувати ціноутворення, прискорити затвердження кредитів, запобігти шахрайству та оцінити необхідний рівень персоналу.

Інші нові технології також можуть бути актуальними. Датчики Інтернету речей (IoT) можна використовувати для моніторингу виробничого обладнання та запобігання збоєм, а блокчейн можна використовувати для відстеження руху товарів уздовж усього ланцюжка поставок. Традиційна бізнес-аналітика також може покращити процес прийняття рішень.

Крок 6. Реконструкція процесу. Редизайн має очолити міжфункціональна команда, що складається з людей із підрозділів, які беруть участь у цьому процесі. Мета полягає не лише в плануванні кращого робочого процесу, але й у визначенні необхідних навичок, технологій і організаційних структурних змін, а також у визначенні очікувань партнерів і клієнтів.

Хоча колись розробка процесів була дуже трудомісткою діяльністю, сьогодні ШІ зробив цю роботу набагато швидшою та ефективнішою. Наприклад, один постачальник програмного забезпечення для керування процесами, створив інструменти, які використовують генеративний штучний інтелект, щоб отримувати найкращі проекти процесів із бібліотеки та пропонувати їх кінцевим групам.

Один з клієнтів, Deutsche Telekom – найбільша телекомунікаційна компанія Німеччини – використала цей новий інструмент – Blueprint, щоб перебудувати свої кадрові процеси та системи, які їх підтримують. Протягом багатьох років Deutsche Telekom створив близько 800 кадрових процесів у понад 20 країнах, і їхня складність була неймовірною. Спочатку він стосувався багатьох підпроцесів HR за допомогою традиційних інструментів проектування та розробки систем, але прогрес був повільним. Непорозуміння між людьми в бізнесі та в ІТ спричиняли затримки, але Blueprint допоміг усунути їх за допомогою простого комунікаційного інтерфейсу, який дозволяє бізнес-експертам описувати процеси своїми словами. Blueprint також зробив пропозиції щодо речей, які команда редизайну могла не помітити, і створив шаблони процесів, що значно скоротило час, необхідний для пошуку рішень і вдосконалення систем робочого процесу.

За допомогою Blueprint компанії вдалося оптимізувати 250 процесів, і є плани щодо вирішення решти. Задоволеність співробітників зросла, а співробітники відділу кадрів звільнилися від повторюваних завдань, що дало їм більше часу для надання персоналу кращих послуг. Бізнес також заощадив багато мільйонів євро на витратах на експлуатацію додатків і керування ними. Поєднання генеративного штучного інтелекту та бізнес-експертизи змінює те, як проектується процес.

Інші інструменти, на яких покладаються великі очікування, – це можливості створення зображень на основі генеративного штучного інтелекту та інструменти генеративного проектування (які зараз використовують архітектори) і цифрові двійники. Передбачається, що вони допоможуть командам уявити нові схеми процесів, змодельовати їх і з часом оптимізувати дизайн і перебіг процесу.

Крок 7: Запровадження та моніторинг процесу. Розгортання нових процесів потребує значних зусиль. Хоч програмне забезпечення та інструменти на основі штучного інтелекту можна використовувати для автоматизації ключових завдань у новому процесі, працівники все одно потребуватимуть навчання, інтегрувати дані, створювати системи та інформувати клієнтів. Реалізація може тривати місяці, але не повинна тривати роки.

Після запровадження вдосконаленого процесу компанії повинні встановити нові нормативи, які будуть постійно контролюватися і вдосконалюватися. Суть контролю – передбачуваність – впевненість у тому, що продуктивність процесу не погіршиться в майбутньому.

Інтелектуальний аналіз процесу є, мабуть, єдиним найціннішим інструментом для моніторингу ефективності процесу та встановлення контролю. Він розкриє варіації, які демонструють усі процеси. Необхідно дослідити та усунути надмірну варіацію. Наприклад, один недорогий, але менш надійний перевізник додасть величезну різноманітність. Ось чому в рамках редизайну ланцюга постачання слід звертатися до сторонньої логістичної компанії для роботи з перевізниками, моніторингу їх ефективності та забезпечення надійної доставки.

Інтелектуальний аналіз процесів може виявити найважливіші та дорогі проблеми, які необхідно вирішити. Він має бути постійним, тому що єдине, що є впевненим у бізнесі, – це зміни. Нові клієнти мають нові потреби; нові вироби вимагають особливого ставлення; нові правила вимагають нової звітності; нові технології, такі як для управління запасами, можуть запропонувати підвищення продуктивності; і так далі. Команди розумного управління процесами випереджають ці розробки та прагнуть продовжувати вдосконалювати процеси – навіть радикально перероблені.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Впровадження технологій і підвищення продуктивності збільшує віддачу, а численні нові технології роблять роботу швидшою та легшою. І хоча зосередженість на процесі втратила прихильність, ті, хто підтримував її, пожинали переваги. Вважаємо, що всі компанії повинні ретельно розглядати управління процесами, особливо це важливо для компаній, які серйозно ставляться до ШІ.

Керівники мають чітко розуміти про те, як люди, дані, технології, штучний інтелект та аналітика об'єднуються для покращення ефективності бізнесу. Процес повинен лежати в основі. Зрештою, саме завдяки процесам організації забезпечується цінність.

References:

1. Davenport, T. H. (1993). *Process innovation: Reengineering work through information technology*. Harvard Business School Press. Retrived from https://www.academia.edu/3284109/Process_innovation_reengineering_work_through_information_technology
2. Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Review Press. Retrived from https://www.researchgate.net/publication/7327312_Competing_on_Analytics
3. Davenport, T. H. (2018). *The AI advantage: How to put the artificial intelligence revolution to work*. MIT Press. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/11781.001.0001>
4. Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. HarperBusiness. DOI: <https://doi.org/10.2307/258943>
5. Hammer, M. (2001). *The agenda: What every business must do to dominate the decade*. Crown Business.
6. van der Aalst, W. M. P. (2016). *Process mining: Data science in action* (2nd ed.). Springer. DOI: 10.1007/978-3-662-49851-4
7. van der Aalst, W. M. P., Adriansyah, A., & van Dongen, B. F. (2011). Process mining manifesto. In F. Daniel, K. Barkaoui, & S. Dustdar (Eds.), *Business Process Management Workshops* (pp. 169–194). Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-28108-2_19
8. Scheer, A.-W. (1998). *Business process engineering: Reference models for industrial enterprises*. Springer. DOI: 10.1007/11678564_44
9. Scheer, A.-W. (2000). *ARIS – Business process modeling*. Springer.
10. Ng, A. (2020). *Building machine learning powered applications: Going from idea to product*. DeepLearning.AI.

11. Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of business process management* (2nd ed.). Springer.

12. Dumas, M., van der Aalst, W. M. P., & ter Hofstede, A. H. M. (2005). *Process-aware information systems: Bridging people and software through process technology*. Wiley-Interscience. DOI: 10.1016/j.ipm.2006.01.005

RUSLAN DYMENKO, ZHOGOLEV ALEXEY. INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND IoT IN DIGITAL TRANSFORMATION OF PROCESS MANAGEMENT. *The article explores the integration of modern business process management with artificial intelligence (AI) as a factor in increasing the operational efficiency of enterprises. The authors analyze the evolution of the process approach in the context of digital transformation and justify its relevance in modern conditions. The relationship between high-quality process management and the possibility of effective use of AI is revealed, in particular in the aspects of data processing, automation of operations and decision-making.*

Methodologically, the article is based on a phased model of business process transformation using the example of the order-to-pay (O2C) process, which includes determining process owners, identifying customers, mapping the current state, establishing performance metrics, using digital tools, reconstruction and further monitoring. Particular attention is paid to intelligent process analysis, digital twins, generative AI, robotic automation and other technologies that contribute to a deep rethinking and optimization of enterprise activities.

Based on the cases of leading companies, examples of successful implementation of digital process management are demonstrated. It is emphasized that the key factors of success are not only technologies, but also effective cross-functional interaction, change management and strategic vision of leaders. The article emphasizes the need for process-oriented thinking in the context of the development of AI and offers practical approaches to creating adaptive, scalable and highly effective business processes.

Keywords: *process management, artificial intelligence (AI), intelligent process analysis, digital transformation, Internet of Things (IoT), operational efficiency, cross-functional collaboration*

УДК 005.7:004.4:338.46

DOI: 10.31673/2415-8089.2025.021140

Кужель Вячеслав Миколайович,
кандидат економічних наук, доцент,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана,

Дима Олександр Олексійович,
доктор економічних наук, доцент,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, Київ

Булат Віталій Леонович,
аспірант,
Державний університет
інформаційно-комунікаційних технологій, Київ

ЦИФРОВІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ІКТ-ГАЛУЗІ

У статті досліджено вплив цифровізації на трансформацію бізнес-процесів підприємств, що функціонують у сфері інформаційно-комунікаційних технологій. Визначено ключові виклики, з якими стикаються ІКТ-компанії в умовах цифрової економіки, та проаналізовано можливості, що відкриваються завдяки впровадженню цифрових технологій. Обґрунтовано