

УДК 658.5:004.8

JEL L 90

ORCID ID: 0000-0003-2820-6054

DOI <https://doi.org/10.17721/tppe.2026.52.25>

Тараненко О.С., асп.
КНУ імені Тараса Шевченка

ТРЕНДИ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РЕІНЖИНІРИНГУ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПОШТОВИХ ТА КУР'ЄРСЬКИХ СЛУЖБ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА РОБОТИЗАЦІЇ

Розглянуто тенденції реінжинірингу бізнес-процесів поштових та кур'єрських служб з використанням штучного інтелекту та роботизації. Запропоновано класифікацію бізнес-процесів поштових та кур'єрських служб, що реструктуризуються у зв'язку із роботизацією та впровадженням ШІ. Вказана класифікація передбачає групування процесів за категоріями, яких виділено 11. Запропоновано ключові стратегічні ініціативи роботизації та впровадження ШІ, реалізація яких спричиняє необхідність реструктуризації бізнес-процесів та показано взаємозв'язок вказаних ініціатив з бізнес-процесами. Для оцінювання запропонованих стратегічних ініціатив розроблено матричні моделі, які в графічному вигляді дозволяють візуалізувати оцінки стратегічних альтернатив у двовимірному просторі (терміни впровадження та потенціал зростання ROI).

Ключові слова: штучний інтелект (ШІ), роботизація, реінжиніринг, бізнес-процеси, поштові та кур'єрські служби, бізнес-процеси.

Постановка проблеми. Збереження та розвиток конкурентних переваг компаній, що працюють у сфері поштових та кур'єрських служб, передбачає підтримання постійної уваги оптимізації їх бізнес-процесів. Це обумовлює необхідність їх реінжинірингу з врахуванням найсучасніших технологічних та організаційних інструментів. Серед трендових технологій, які радикально змінюють бізнес-середовище сьогодення, варто особливо виділити технології штучного інтелекту та роботизації. У зв'язку з цим набуває все більшої актуальності проблема дослідження тенденцій та закономірностей реінжинірингу бізнес-процесів поштових та кур'єрських служб з використанням цих технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Штучний інтелект та роботизація є потужними драйверами розвитку різних сфер бізнесу, що підтверджується численними публікаціями. Загальні тенденції управління цифровою трансформацією бізнесу у контексті впровадження штучного інтелекту [1-3] та проблеми реінжинірингу бізнес-процесів в умовах впровадження ШІ [4] досліджуються в роботах вітчизняних науковців. Щоправда, в останній роботі реінжиніринг бізнес-процесів розглядається на прикладі ІТ-компаній. Взаємодію людино-машинних систем [5] та автономних роботів в логістиці та ланцюгах постачання [6] досліджують іноземні автори. Також можна виділити роботи, в яких досліджується використання штучного інтелекту для управління бізнес-процесами [7] та вплив штучного інтелекту на реінжиніринг бізнес-процесів при управлінні складами [8].

Невирішені частини проблеми. Попри значну увагу науковців, приділену впливу штучного інтелекту та роботизації на бізнес-процеси та їх реструктуризацію, ряд важливих аспектів залишається недостатньо дослідженими. Так, бракує публікацій, в яких здійснюється класифікація бізнес-процесів, що є пріоритетними для реструктуризації у

зв'язку із роботизацією та впровадженням ШІ, зокрема, для компаній сфери поштових та кур'єрських служб. Також потребує системного підходу проблема діагностування стратегічних ініціатив реструктуризації, обумовлених необхідністю роботизації та впровадження штучного інтелекту, а також оцінювання вказаних ініціатив за критеріями термінів впровадження та потенціалу зростання ROI.

Метою роботи є дослідження трендів та закономірностей реінжинірингу бізнес-процесів поштових та кур'єрських служб шляхом виявлення стратегічних ініціатив роботизації та впровадження ШІ, встановлення їх взаємозв'язку з бізнес-процесами, а також оцінювання запропонованих ініціатив.

Методологія дослідження. Робота базується на використанні загальнонаукових та специфічних методів. Табличний метод використано для представлення класифікації бізнес-процесів, що реструктуризуються у зв'язку із роботизацією та впровадженням ШІ, а також для візуалізації матриць взаємозв'язків стратегічних ініціатив роботизації й штучного інтелекту та бізнес-процесів, які реструктуризуються. Для кластеризації стратегічних ініціатив роботизації та штучного інтелекту застосовано матричну модель стратегічного аналізу, яка є розвитком матричної моделі БКГ.

Результати дослідження. Досягнення поставленої мети дослідження потребує вирішення ряду задач. Першою з них є уточнення класифікації процесів, зокрема, виділення їх категорій, з метою найбільш повного врахування як специфіки предметної сфери діяльності, так і особливостей бізнес-процесів, реінжиніринг яких передбачається у зв'язку із роботизацією та впровадженням ШІ-технологій (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація бізнес-процесів, що реструктуризуються у зв'язку із роботизацією та впровадженням ШІ

№	Категорія	P1	P2	Код	Назва процесу
1	2	3	4	5	6
1	Розробка стратегії	-	+	1.4.1	Розробка бізнес-моделей
2	Розробка інновацій: продуктів, сервісів та технологій	-	-		
3	Маркетинг та продажі	-	+	3.2.2	Визначення стратегії ціноутворення
				3.3.8	Аналіз та реагування на інсайти клієнтів
				3.4.1	Розробка прогнозу продажів
4	Обслуговування клієнтів	+	+	4.2	Обслуговування API
				4.7	Обслуговування у поштоматі
				4.8.4	Доставка відправлень на адресу
				4.9	Обслуговування у пунктах
				4.11	Митно-брокерське обслуговування

1	2	3	4	5	6
5	Логістика	+	+	5.1	Планування та узгодження ресурсів логістичного ланцюга
				5.1.2	Управління попитом на продукти
				5.1.5	Планування вимог до дистрибуції
				5.2.3	Вибір постачальників та розробка/підтримка контрактів
				5.3.1	Керування прийманням та вивантаженням відправлень (Вивантаження на термінали та депо)
				5.3.2	Виконання операцій сортування та обробки (Сортування переміщення на термінали та депо; Сортування на ЦСС)
				5.3.5	Складські операції (Приймання, зберігання, комплектація замовлень, управління залишками)
				5.4.1	Проектування та планування графіків та маршрутів
				5.4.2	Диспетчеризація та оперативне керування перевезеннями;
6	Турбота про клієнта	-	+	6.1.3	Обробка звернення / Вирішення проблеми
				6.2.6	Обробка повернень
7	Розвиток та управління людським капіталом	-	-		
8	Управління інформаційними технологіями	+	+	8.1.2	Розробка та управління ІТ-архітектурою
				8.5.1	Розробка стратегії послуг/рішень та інтеграції
9	Управління фінансовими ресурсами	-	+	9.2.1	Обробка кредитів клієнтів
				9.2.2	Виставлення рахунків клієнтам
				9.7.2	Управління готівкою
				9.11.6	Комунікація з митними органами
				9.11.7	Документування торгівлі
10	Придбання, будівництво та управління активами	-	-		
11	Управління ризиками та стійкістю бізнесу	-	+	11.1.5	Управління фінансовими ризиками
				11.3	Координація дій після збоїв або інцидентів

Джерело: побудовано автором

У табл. 1 наведена класифікація бізнес-процесів поштових та кур'єрських служб на прикладі групи компаній «Nova», що підлягають реструктуризації у зв'язку із роботизацією та впровадженням ШІ. У стовпці «Категорія» наведені класифікаційні ознаки бізнес-процесів. Наступні два стовпці містять інформацію про те, чи підлягають бізнес-процеси відповідної категорії реструктуризації у зв'язку із роботизацією (стовпчик «P1») зі впровадженням ШІ (стовпчик «P2»). Позначка «+» означає, що наявний хоча б один процес відповідної категорії, який реструктуризується із роботизацією або впровадженням ШІ, а позначка «-» – що ні. Стовпчик «Код» містить код процесу, що підлягає реструктуризації, а у наступному стовпчику – його назва. Структура коду передбачає, що перші цифри ліворуч від крапки являють собою код (номер) категорії, а решта – це код процесу в рамках відповідної категорії. Коди процесів можуть мати один або два рівня в залежності від розгалуженості відповідної категорії. Також варто підкреслити, що у табл. 1 наведені лише ті процеси, які плануються реструктуризувати.

Реструктуризація бізнес-процесів обумовлюється необхідністю стратегічних ініціатив двох споріднених типів – ініціативи роботизації та ініціативи ШІ. З метою підвищення автоматизації та роботизації процесів пропонується запровадити 9 стратегічних ініціатив:

1. Сортуння в хабах
2. Assisted picking (AMR)
3. Внутрішньоскладський транспорт
4. ООН-мережі (локери/ПВЗ)
5. WES/WCS-платформа
6. Розвантаження трейлерів
7. Robotic piece-picking
8. Last-mile «до дверей»
9. Гуманоїди

Усі стратегічні ініціативи з роботизації групуються у три горизонти.

Перший з них – «Горизонт 1». До нього відносяться перевірені ринком технології, які вирішують критичні проблеми дефіциту персоналу та пропускної здатності з гарантованою окупністю. З переліку 9 стратегічних ініціатив роботизації до «Горизонту 1» відносяться перші 5. Розглянемо їх докладніше.

Перша стратегічна ініціатива роботизації – сортування в хабах. Її реалізація передбачає впровадження автоматизованих конвеєрів, систем 6-стороннього сканування та роботизованих рук для високошвидкісного сортування посилок. За оцінками фахівців компанії, запровадження цієї ініціативи дозволяє забезпечити обробку до 56,000 посилок на годину, що обіцяє значний потенціал зростання ROI.

Друга стратегічна ініціатива роботизації – Assisted picking (AMR). Її сутність полягає у застосуванні автономних мобільних роботів (AMR) для спільної з людиною комплектації замовлень та автономної навігації на складі. Від впровадження ініціативи очікується зростання швидкості відбору на 30% та зменшення часу на навчання персоналу на 80%, що теж повинно забезпечити значний потенціал зростання ROI.

Третя стратегічна ініціатива роботизації – внутрішньоскладський транспорт. Полягає у використанні автономних транспортних засобів (AGV) для переміщення вантажів між різними ділянками розподільного центру. Призводить до багаторазового підвищення продуктивності пікера (до ~250 замовлень на годину), що, відповідно, забезпечує дуже значне зростання ROI.

Четверта стратегічна ініціатива роботизації – ООН-мережі (локери/ПВЗ). Передбачає масштабне розгортання автономних роботизованих поштоматів та мікро-хабів як окремого, пріоритетного каналу вручення відправлень. Очікуваний ефект полягає у скороченні загальних витрат на останню милю на 50-55%, формуванні нової точки контакту з клієнтом та, як наслідок, дуже значному зростанні ROI.

П'ята стратегічна ініціатива роботизації – WES/WCS-платформа. Полягає у розробці архітектурного програмного шару (Warehouse Execution/Control System) для оркестрації, збору телеметрії та управління цілими флотами роботів. Впровадження цієї ініціативи множить цінність будь-якого апаратного рішення і дозволяє знизити загальні логістичні витрати на 23-31%.

До наступного горизонту – «Горизонту 2», – який охоплює технології, що знаходяться на етапі активного масштабування, але все ще потребують значних ресурсів для адаптації, відносяться дві стратегічні ініціативи.

З них перша (і шоста в загальному переліку) – розвантаження трейлерів. Реалізується шляхом застосування інтелектуальних роботизованих маніпуляторів (наприклад, Boston Dynamics Stretch) на базі фізичного ШІ для автономного розвантаження неструктурованих пакунків. Період окупності становить 18-24 місяці зі зниженням OPEX на оплату праці на 30-40%. ROI характеризується середнім потенціалом з перспективою швидкого зростання.

Остання з ініціатив «Горизонту 2» (сьома в загальному переліку) – robotic piece-picking. Являє собою інтеграцію високошвидкісних роботизованих рук із комп'ютерним 3D-зором для автономного комплектування дискретних товарів. Дозволяє забезпечити зростання пропускної здатності до 700% на специфічних ділянках, забезпечує окупність протягом 24-36 місяців й характеризується середнім потенціалом ROI.

Останні дві стратегічні ініціативи роботизації відносяться до «Горизонту 3». Цей горизонт охоплює зону «bleeding-edge» інновацій з високим рівнем складності. Основні бар'єри тут полягають не лише в самій технології (вартість, надійність), але й у жорстких регуляторних обмеженнях та непередбачуваності фізичного середовища (міські вулиці, нестандартні вантажі).

Восьма стратегічна ініціатива роботизації – Last-mile «до дверей». Полягає у застосуванні наземних роботів-кур'єрів або дронів для адресної доставки відправлень. У зв'язку з жорсткими регуляторними обмеженнями, впливом погодних умов та хаотичним міським середовищем на даному етапі характеризується низьким потенціалом ROI.

Остання, дев'ята стратегічна ініціатива роботизації – гуманоїди. Передбачає впровадження багатоцільових антропоморфних роботів з втіленим ШІ для обробки неконвеєрних та нестандартних вантажів ("uglies"). Ефект від застосування полягає в очікуваному зниженні OPEX на 30-50%, період окупності становить 24-36 місяців.

З метою наочної ілюстрації зв'язку ініціатив кожного типу з бізнес-процесами, які будуть реструктуризуватися, пропонується звернутися до матриці взаємозв'язків (табл. 2).

Таблиця 2

Матриця взаємозв'язків ініціатив роботизації та бізнес-процесів, які будуть реструктуризуватися

№	Процеси, що реструктуризуються		Номер ініціативи роботизації								
	Назва процесу	Код	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Обслуговування у поштоматі	4.7				+					
2	Доставка відправлень на адресу	4.8.4								+	
3	Обслуговування у пунктах	4.9				+					
4	Керування прийманням та вивантаженням відправлень	5.3.1						+			
5	Виконання операцій сортування та обробки	5.3.2	+								+
6	Складські операції	5.3.5		+	+				+		
7	Розробка та управління IT-архітектурою	8.1.2					+				
8	Розробка стратегії послуг/рішень та інтеграції	8.5.1					+				

Джерело: побудовано автором

Як свідчать дані табл. 2, ініціативи роботизації призводять до необхідності реструктуризації відносно невеликої кількості бізнес-процесів. Так, із загальної кількості у 29 бізнес-процесів, які мають бути реструктуризовані (табл. 1), через роботизацію

реструктуризується лише 8, тобто приблизно 28%. При цьому більшість стратегічних ініціатив роботизації призводять до необхідності реструктуризації лише одного бізнес-процесу. Це стосується таких ініціатив, як:

- №1 – Сорткування в хабах;
- №2 – Assisted picking (AMR);
- №3 – Внутрішньоскладський транспорт;
- №6 – Розвантаження трейлерів;
- №7 – Robotic piece-picking;
- №8 – Last-mile «до дверей»;
- №9 – Гуманоїди.

Виключення становлять дві стратегічні ініціативи – №4 «ООН-мережі (локери/ПВЗ)» та №5 «WES/WCS-платформа». Так, реалізація ініціативи №4 «ООН-мережі (локери/ПВЗ)» призводить до необхідності реструктуризації двох процесів – «Обслуговування у поштоматі» та «Обслуговування у пунктах». Ініціатива №5 «WES/WCS-платформа» також обумовлює реструктуризацію двох процесів – «Розробка та управління ІТ-архітектурою» та «Розробка стратегії послуг/рішень та інтеграції».

Для наочної візуалізації запропонованих стратегічних ініціатив роботизації скористаємось матричною моделлю стратегічного аналізу (рис. 1). Її можна розглядати варіантом розвитку класичної моделі стратегічного аналізу – матриці БКГ (BCG). Подібно до матриці БКГ, запропонована матриця є двовимірною й передбачає поділ основного поля на 4 квадрати. Ще одна подібність полягає в тому, що подібно до матриці БКГ, в якій стратегічні області бізнесу прийнято представляти колами різних діаметрів, в запропонованій матриці стратегічні ініціативи також представлені колами різних діаметрів. Тільки якщо в матриці БКГ діаметр кола визначається пропорційно внеску області бізнесу в загальні доходи компанії, то в запропонованій матриці діаметр кола репрезентує рівень інноваційності відповідної стратегічної ініціативи за шкалою від 1 до 100. Що стосується осей матриці, то вертикальна вісь, яка представляє оцінку очікуваного ROI, певною мірою корелює з відповідною віссю матриці БКГ, що являє собою оцінку темпів росту ринку. Оскільки високі темпи зростання ринку, як правило, корелюють з високою рентабельністю операцій на ньому. Проте горизонтальна вісь запропонованої матриці є специфічною й представляє оцінку часу впровадження відповідних стратегічних ініціатив. Такий підхід спрямований на нейтралізацію одного з головних недоліків матриці БКГ – її статичним характером, відсутністю врахування фактору часу.



Рис. 1. Матрична модель оцінювання стратегічних ініціатив роботизації.
Джерело: побудовано автором за даними групи компаній Nova.

Як свідчать результати побудови матриці оцінювання стратегічних ініціатив роботизації, спостерігається чітка кластеризація ініціатив за горизонтами. Так, усі 5 стратегічних ініціатив «Горизонту 1» потрапили у квадрат «Швидкі перемоги», який можна вважати певним аналогом квадрату «зірки» матриці БКГ. Оскільки квадрат «Швидкі перемоги», що характеризується максимальними очікуваними значеннями ROI та швидкими темпами реалізації відповідних ініціатив, представляє ситуацію «подвійного виграшу». Так само «зірки» в матриці БКГ теж характеризуються подвійною перевагою – й максимальними темпами зростання ринку, й високою відносною часткою на ринку.

Дві стратегічні ініціативи «Горизонту 2» потрапили у квадрат «Ресурсомістка розробка». Він характеризується швидкими темпами реалізації стратегічних ініціатив, проте відносно низькими очікуваними значеннями ROI.

І, нарешті, останні дві стратегічні ініціативи «Горизонту 3» потрапили до квадрату «Незрілі технології», що можна вважати певним аналогом квадрату «Собаки» матриці БКГ. Втім, якщо у матриці БКГ від областей бізнесу, що потрапили до квадрату «Собаки» рекомендується позбутися, то у випадку запропонованої матриці оцінювання стратегічних ініціатив висновок не настільки категоричний. А саме, отриманий результат не означає

однозначну необхідність відмови від стратегічних ініціатив «Горизонту 3», а лише оцінку їх відносної привабливості та пріоритетності.

Перелік стратегічних ініціатив, пов'язаних із запровадженням ШІ-технологій, складається з 15 пріоритетних позицій. До них відносяться:

1. Agentic Exception Resolver
2. Predictive Virtual Cart
3. Time-Series Demand Forecaster
4. Gen-Customs Broker
5. Circular Recommerce Routing
6. SME Algo-Capital
7. Dynamic Parcel Insurance
8. White-Label CX Agent
9. Autonomous Freight Negotiation
10. Multi-Carrier Load Balancing
11. M2M Agentic Commerce
12. Generative Supply Chain
13. MARL Routing
14. Zero-Click Shipping
15. Tokenized Settlement

Подібно до ініціатив роботизації, вони також об'єднуються в три горизонти. Перший з них – «Горизонт 1» – становлять технології, які прямо зараз тестуються візіонерами. Фокус на гіпероптимізації наявних процесів та миттєвому зростанню ROI без фізичних змін. Із загального переліку стратегічних ініціатив, пов'язаних із запровадженням ШІ, до «Горизонту 1» відносяться перші 5.

Перша стратегічна ініціатива, пов'язана із запровадженням ШІ, – Agentic Exception Resolver. Її сутність полягає в автономній нейромережевій оркестрації та предиктивному вирішенні інцидентів у ланцюгах постачання без участі людини. Впровадження цієї ініціативи пов'язане з такими очікуваними позитивними ефектами, як зниження логістичних витрат на диспетчеризацію на 3-5%; усунення впливу людського фактора та створення мережі, яка самозцілюється в реальному часі; скорочення часу реагування на інциденти з годин до мілісекунд.

Друга стратегічна ініціатива, пов'язана із запровадженням ШІ, – Predictive Virtual Cart. Передбачає алгоритмічну агрегацію мульти-замовлень у предиктивний віртуальний кошик на рівні WMS. Це обіцяє досягнення квантового стрибка в оптимізації витрат на «останню милю» та пакувальні матеріали, а також підвищення середнього чека (AOV) для партнерів.

Третя стратегічна ініціатива, пов'язана із запровадженням ШІ, – Time-Series Demand Forecaster. Полягає в гіпергранулярному прогнозуванні попиту на рівні поштових індексів для алгоритмічного переміщення запасів товарів. Позитивний ефект від цієї ініціативи проявляється у гарантії доставки "день у день" (same-day delivery) без капітальних інвестицій у додаткові склади, а також у перетворення компанії на стратегічного інтегратора даних.

Четверта стратегічна ініціатива, пов'язана із запровадженням ШІ, – Gen-Customs Broker. Передбачає застосування ШІ-агента на базі генеративних моделей для безшовного та миттєвого транскордонного оформлення. Дозволяє забезпечити

зменшення помилок класифікації на 80% порівняно з ручною обробкою, що обіцяє посилити конкурентні позиції NOVA на ринку транскордонної доставки.

П'ята стратегічна ініціатива, пов'язана із запровадженням ШІ, – Circular Recommerce Routing. Вона є останньою з ініціатив «Горизонту 1» і являє собою програмну систему предиктивної алгоритмічної "зворотної логістики" та монетизації повернень. Впровадження цієї ініціативи дозволяє створити високомаржинальну послугу "Circular Logistics as a Service" (CLaaS).

До «Горизонту 2» відносяться ініціативи, пов'язані з синергією гнучких API та глибокого FinTech шляхом пропозиції вбудованого кредитування, алгоритмічного страхування та SaaS-інфраструктури для малого й середнього бізнесу (МСБ).

Першою стратегічною ініціативою з «Горизонту 2», є SME Algo-Capital. Являє собою вбудований ШІ-банкінг для продавців сегменту МСБ на основі предиктивної аналітики логістичної телеметрії. Позитивний ефект – конвертація логістичного клієнта у високомаржинального споживача фінансових послуг із мінімізацією ризиків.

Другою стратегічною ініціативою з «Горизонту 2», є Dynamic Parcel Insurance, що полягає в алгоритмічному динамічному тарифоутворенні страхування у режимі реального часу. Реалізація цієї ініціативи сприятиме значному підвищенню чистої маржі FinTech-підрозділу, стимулюванню клієнтів до купівлі послуги та створенню індивідуалізованого підходу.

Третьою стратегічною ініціативою з «Горизонту 2», є White-Label CX Agent. Передбачає створення універсального ШІ-агента "турботи", інтегрованого у сайти мерчантів як SaaS-рішення. Позитивний ефект для компанії полягає в утриманні B2B клієнтів та генерації додаткового доходу (upsell) в момент доставки.

Четвертою стратегічною ініціативою з «Горизонту 2», є Autonomous Freight Negotiation. Полягає в застосуванні децентралізованих ШІ-брокери для миттєвого алгоритмічного фрахтування на спотових ринках. Обіцяє досягнення ставки фрахту на 5% нижчої за ринкову медіану, а також економії коштів на ручній роботі диспетчерів.

Останньою стратегічною ініціативою з «Горизонту 2», є Multi-Carrier Load Balancing – універсальне ШІ-розширення для маршрутизації дрібних гравців. Сприяє оптимізації витрат підрядників, збереженні маржі екосистеми без створення власних автопарків на нових географічних ринках.

Ініціативи «Горизонту 3» об'єднуються тенденцією еволюції від обслуговування людей до обслуговування алгоритмів.

Першою стратегічною ініціативою з «Горизонту 3», є M2M Agentic Commerce, що полягає в розгортанні інфраструктури міжмашинної (Machine-to-Machine) економіки, де алгоритми купують логістичні послуги в інших алгоритмів. Надає компанії конкурентні переваги шляхом перетворення на інфраструктурний хаб для "економіки алгоритмів" й витіснення конкурентів, чії системи потребують людського втручання.

Другою стратегічною ініціативою з «Горизонту 3», є Generative Supply Chain, – програмна архітектура логістичної мережі, яка алгоритмічно самогенерується та руйнується кожного дня. Реалізація такого підходу забезпечує високу стійкість до ринкових шоків та реалізацію парадигми Logistics-as-a-Service на макрорівні.

Третьою стратегічною ініціативою з «Горизонту 3», є MARL Routing, – децентралізована багатоагентна нейромаршрутизація з балансуванням конфліктуючих змінних у реальному

часі. Забезпечує зменшення псування товарів до 50%, зниження енерговитрат на 35% та створення нового продукту – доказу нульових викидів.

Першою стратегічною ініціативою з «Горизонту 3», є Zero-Click Shipping. Дозволяє забезпечити відправлення товару клієнту до моменту здійснення ним усвідомленого замовлення. Ефект від застосування – ліквідація феномену "покинутого кошика" та радикальна максимізація конверсії.

Останньою стратегічною ініціативою з «Горизонту 3» й завершальною в загальному переліку стратегічних ініціатив впровадження ШІ, є Tokenized Settlement. Являє блокчейн-синергію, де логістичний алгоритм безпосередньо управляє ескроу-платежами. Сприяє ідеальній прозорості, гарантія виконання зобов'язань та мінімізації часу розрахунків.

З метою ілюстрації зв'язку стратегічних ініціатив, пов'язаних зі запровадженням ШІ, з бізнес-процесами, які будуть реструктуризуватися, пропонується звернутися до матриці взаємозв'язків (табл. 3).

Таблиця 3

Матриця взаємозв'язків стратегічних ініціатив впровадження ШІ та бізнес-процесів, які будуть реструктуризуватися

№	Назва процесу	Код	Номер ініціативи впровадження ШІ														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Розробка бізнес-моделей	1.4.1													+		
2	Визначення стратегії ціноутворення	3.2.2							+								
3	Аналіз та реагування на інсайти клієнтів	3.3.8		+													
4	Розробка прогнозу продажів	3.4.1														+	
5	Обслуговування API	4.2								+							
6	Обслуговування у поштоматі	4.7														+	
7	Митно-брокерське обслуговування	4.11				+											
8	Планування та узгодження ресурсів логістичного ланцюга	5.1													+		
9	Управління попитом на продукти	5.1.2			+												
10	Планування вимог до дистрибуції	5.1.5			+												
11	Вибір постачальників та розробка/підтримка контрактів	5.2.3									+						
12	Складські операції	5.3.5		+													
13	Проектування та планування графіків та маршрутів	5.4.1										+			+		

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
14	Диспетчеризація та оперативне керування перевезеннями	5.4.2	+									+					
15	Обробка звернення / Вирішення проблеми	6.1.3								+							
16	Обробка повернень	6.2.6					+										
17	Розробка стратегії послуг/рішень та інтеграції	8.5.1											+				
18	Обробка кредитів клієнтів	9.2.1						+									
19	Виставлення рахунків клієнтам	9.2.2															+
20	Управління готівкою	9.7.2											+				
21	Комунікація з митними органами	9.11.6				+											
22	Документування торгівлі	9.11.7															+
23	Управління фінансовими ризиками;	11.1.5							+								
24	Координація дій після збоїв або інцидентів	11.3	+														

Джерело: побудовано автором

Відповідно до даних табл. 3, ініціативи впровадження ШІ породжують необхідність більш ґрунтовної реструктуризації бізнес-процесів. Це проявляється як в екстенсивному збільшенні кількості бізнес-процесів, що реструктуризуються, порівняно з ініціативами роботизації (24 процеси реструктуризуються в результаті запровадження ШІ, тобто приблизно 83% усіх процесів, що підлягають реструктуризації), так й в необхідності більш глибокої реструктуризації процесів. Останнє пояснюється, зокрема тим, що з 15 ініціатив лише 4 призводять до реструктуризації одного процесу, тоді як решта 11 – до реструктуризації двох процесів.

Розглянемо матричну модель оцінювання стратегічних ініціатив впровадження ШІ (рис. 2).

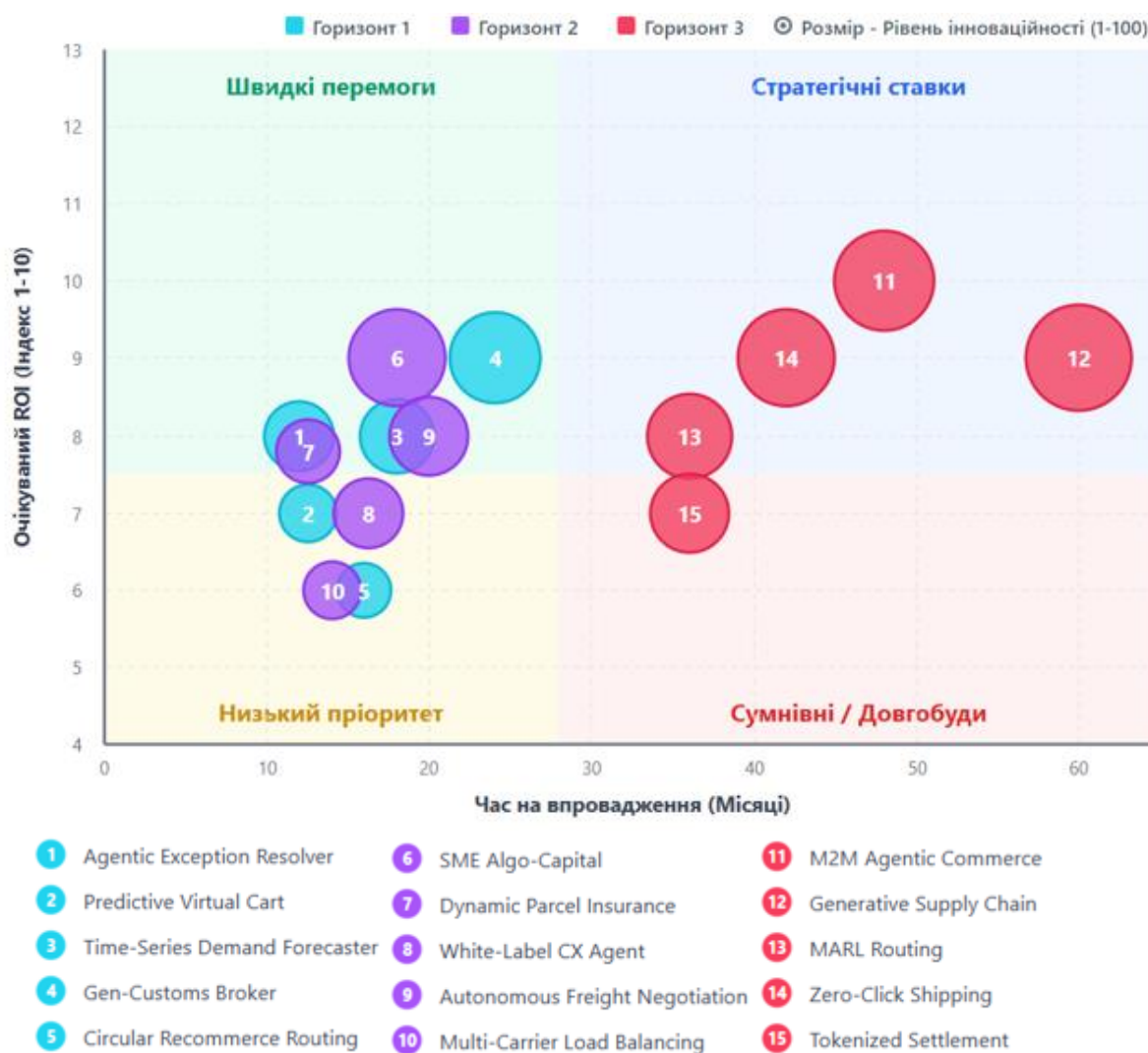


Рис. 2. Матрична модель оцінювання стратегічних ініціатив впровадження ШІ.

Джерело: побудовано автором за даними групи компаній Nova.

Чітка кластеризація за параметром «час на впровадження» має місце лише для стратегічних ініціатив третього горизонту порівняно з першими двома. Ініціативи «Горизонту 3» мають очікувано більший термін впровадження порівняно з іншими горизонтами. Що ж до ініціатив перших двох горизонтів, то за часом на впровадження вони не мають чіткої відмінності. Так, стратегічна ініціатива №4 «Gen-Customs Broker», яка відноситься до першого горизонту, має час на впровадження більший, ніж усі ініціативи, що відносяться до «Горизонту 2».

За параметром «очікуваний ROI» кластеризація ініціатив, які відносяться до різних горизонтів, відсутня. З перших двох горизонтів є по дві ініціативи, що мають очікуваний ROI менший, ніж порогове значення, а з третього горизонту – лише одна (ініціатива №15 «Tokenized Settlement»). При цьому найвищий очікуваний ROI також обіцяє впровадження ініціативи з третього горизонту – №11 «M2M Agentic Commerce».

Висновки. За результатами дослідження тенденцій реінжинірингу бізнес-процесів поштових та кур'єрських служб запропоновано класифікацію бізнес-процесів, що реструктуризуються у зв'язку із роботизацією та впровадженням ШІ. Класифікація носить ієрархічний характер і дозволяє забезпечити групування процесів за основними категоріями. Запропоновано ключові стратегічні ініціативи роботизації та впровадження ШІ, реалізація яких

спричиняє необхідність реструктуризації бізнес-процесів. Кожен тип стратегічних ініціатив (роботизації та впровадження ШІ) поділено на три горизонти та показано взаємозв'язок вказаних ініціатив з бізнес-процесами. Діагностовано ключові позитивні очікувані ефекти від впровадження запропонованих ініціатив. Для оцінювання пріоритетності запропонованих стратегічних ініціатив розроблено матричні моделі, які в графічному вигляді дозволяють візуалізувати оцінки стратегічних альтернатив у двовимірному просторі (терміни впровадження та потенціал зростання ROI).

Результати побудови матриці оцінювання стратегічних ініціатив роботизації засвідчили чітку кластеризацію ініціатив за горизонтами. Так, усі 5 стратегічних ініціатив «Горизонту 1» потрапили у квадрат «Швидкі перемоги», який можна вважати певним аналогом квадрату «зірки» матриці БКГ й характеризується максимальними очікуваними значеннями ROI та швидкими темпами реалізації відповідних ініціатив. Дві стратегічні ініціативи «Горизонту 2» потрапили у квадрат «Ресурсомістка розробка», що характеризується швидкими темпами реалізації стратегічних ініціатив, проте відносно низькими очікуваними значеннями ROI. Останні дві стратегічні ініціативи «Горизонту 3» потрапили до квадрату «Незрілі технології», що можна вважати певним аналогом квадрату «Собаки» матриці БКГ. Для стратегічних ініціатив впровадження ШІ кластеризація виявилася не настільки чіткою. А саме, стратегічні ініціативи перших двох горизонтів розподілилися між квадратами «Швидкі перемоги» та «Низький пріоритет», а третього горизонту – між квадратами «Стратегічні ставки» та «Сумнівні/Довгобуду».

Перспективи подальших досліджень. Запропонований підхід до оцінювання стратегічних ініціатив роботизації та впровадження штучного інтелекту може бути вдосконалений шляхом розробки інструментарію формування інвестиційного портфелю проєктів реалізації стратегічних ініціатив з урахуванням бюджетних обмежень. Це дозволить оцінити й ефективно розподілити загальний бюджет для реалізації ініціатив, а також оптимізувати потоки інвестицій на перспективному плановому горизонті.

Література

1. Куклін О.В., Іванова І.В., Боровик Т.М. Менеджмент цифровою трансформацією бізнесу у контексті впровадження штучного інтелекту. Теоретичні та прикладні питання економіки. 2025. Випуск 1 (50). DOI: <https://doi.org/10.17721/tppe.2025.50.8>.
2. Деркач А. Застосування сучасних інформаційних технологій при реінжинірингу підприємства в умовах цифровізації. *Věda a perspektivy*. 2023. 9(28). С. 39-52. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-9\(28\)-39-52](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-9(28)-39-52)
3. Кучкова О.В., & Живцов В.О. Штучний інтелект як рушій цифрової трансформації в логістиці: оптимізація ланцюгів постачання майбутнього. «Молодий вчений». 2025. № 4 (135). DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2025-4-135-3>
4. Костецький М. Реінжиніринг бізнес-процесів в сучасних реаліях: від smart-систем до штучного інтелекту. Збірник наукових праць "Вчені записки". 2025. № 38(1). С. 60-71. DOI: https://doi.org/10.33111/vz_kneu.38.25.01.05.033.039
5. Li, Shufei & Zheng, Pai & Liu, Sichao & Wang, Zuoxu & Wang, Xi & Zheng, Lianyu & Wang, Lihui. (2023). Proactive Human-Robot Collaboration: Mutual-Cognitive, Predictable, and Self-organising Perspectives. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. 81. 1-30. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2022.102510>.
6. Soori, Mohsen and Arezoo, Behrooz (2025). Autonomous Mobile Robots in Logistics and Supply Chain Management of Industry 4.0. *Acta Mechanica et Automatica*. Volume 19. p. 749-760. DOI: <https://doi.org/10.2478/ama-2025-0084>
7. Gomes, P., Verçosa, L.; Melo, F., Silva, V., Filho, C.B., Bezerra, B. (2022). Artificial Intelligence-Based Methods for Business Processes: A Systematic Literature Review. *Appl. Sci*. 12, 2314. <https://doi.org/10.3390/app12052314>
8. Merli, Matteo & Ciarapica, Filippo Emanuele & Chalakkal Varghese, Kishore & Bevilacqua, Maurizio. (2024). Artificial Intelligence Approach to Business Process Re-Engineering the Information Flow of Warehouse Shipping Orders: An Italian Case Study. *Applied Sciences*. 14. 9894. DOI: <https://doi.org/10.3390/app14219894>

References

1. Kuklin O.V., Ivanova I.V., Borovik T.M. Management of digital business transformation in the context of artificial intelligence implementation. Theoretical and applied issues of economics. 2025. Issue 1 (50). DOI: <https://doi.org/10.17721/tpe.2025.50.8>.
2. Derkach A. Application of modern information technologies in enterprise reengineering in the context of digitalization. Věda a perspektivy. 2023. 9(28). P. 39-52. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-9\(28\)-39-52](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-9(28)-39-52)
3. Kuchkova O.V., & Zhivtsov V.O. Artificial intelligence as a driver of digital transformation in logistics: optimization of supply chains of the future. "Young Scientist". 2025. No. 4 (135). DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2025-4-135-3>
4. Kostetskyi M. Reengineering business processes in modern realities: from smart systems to artificial intelligence. Collection of scientific papers "Scientists' Notes". 2025. No. 38(1). P. 60-71. DOI: https://doi.org/10.33111/vz_kneu.38.25.01.05.033.039
5. Li, Shufei & Zheng, Pai & Liu, Sichao & Wang, Zuoxu & Wang, Xi & Zheng, Lianyu & Wang, Lihui. (2023). Proactive Human-Robot Collaboration: Mutual-Cognitive, Predictable, and Self-organising Perspectives. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. 81. 1-30. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2022.102510>.
6. Soori, Mohsen and Arezoo, Behrooz (2025). Autonomous Mobile Robots in Logistics and Supply Chain Management of Industry 4.0. Acta Mechanica et Automatica. Volume 19. p. 749-760. DOI: <https://doi.org/10.2478/ama-2025-0084>
7. Gomes, P., Verçosa, L.; Melo, F., Silva, V., Filho, C.B., Bezerra, B. (2022). Artificial Intelligence-Based Methods for Business Processes: A Systematic Literature Review. Appl. Sci. 12, 2314. <https://doi.org/10.3390/app12052314>
8. Merli, Matteo & Ciarapica, Filippo Emanuele & Chalakkal Varghese, Kishore & Bevilacqua, Maurizio. (2024). Artificial Intelligence Approach to Business Process Re-Engineering the Information Flow of Warehouse Shipping Orders: An Italian Case Study. Applied Sciences. 14. 9894. DOI: <https://doi.org/10.3390/app14219894>

O. Taranenko, graduate student

Taras Shevchenko National University of Kyiv

TRENDS AND PATTERNS OF REENGINEERING BUSINESS PROCESSES OF POSTAL AND COURIER SERVICES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS

Trends in reengineering business processes of postal and courier services using artificial intelligence and robotization are considered. A classification of business processes that are being restructured in connection with robotization and the implementation of AI is proposed. The classification is hierarchical in nature and allows for grouping processes into main categories. Key strategic initiatives for robotization and the implementation of AI are proposed, the implementation of which necessitates the restructuring of business processes. Each type of strategic initiative (robotization and the implementation of AI) is divided into three horizons and the relationship of these initiatives with business processes is shown. Key positive expected effects from the implementation of the proposed initiatives are diagnosed. To assess the priority of the proposed strategic initiatives, matrix models have been developed that graphically allow for the visualization of assessments of strategic alternatives in two-dimensional space (implementation deadlines and ROI growth potential).

The results of constructing the matrix for evaluating strategic robotics initiatives showed a clear clustering of initiatives by horizon. Thus, all 5 strategic initiatives of Horizon 1 fell into the "Quick Wins" square, which can be considered a certain analogue of the "Star" square of the BCG matrix and is characterized by maximum expected ROI values and fast pace of implementation of the relevant initiatives. Two strategic initiatives of Horizon 2 fell into the "Resource-intensive development" square, which is characterized by fast pace of implementation of strategic initiatives, but relatively low expected ROI values. The last two strategic initiatives of Horizon 3 fell into the "Immature Technologies" square, which can be considered a certain analogue of the "Dogs" square of the BCG matrix. For strategic initiatives for the implementation of AI, the clustering was not so clear. Namely, the strategic initiatives of the first two horizons were distributed between the squares "Quick Wins" and "Low Priority", and the third horizon - between the squares "Strategic Bets" and "Questionable/Long-term".

Keywords: artificial intelligence (AI), robotics, reengineering, business processes, postal and courier services, business processes