

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет

Науково-навчальний інститут бізнесу, економіки та менеджменту

Кафедра економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Олександра КАРІНЦЕВА

_____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня бакалавр

зі спеціальності 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
освітньо-професійної програми Підприємництво, торгівля та біржова
діяльність

на тему: «Підвищення ефективності діяльності логістичних підприємств за допомогою штучного інтелекту»

Здобувача групи ЕН-91/3пе-0

Грубого Владислава Андрійовича

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Владислав ГРУБИЙ

(підпис)

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник: _____ асистент каф. ЕП та БА, к.е.н., доцент В'ячеслав ВОРОНЕНКО

(підпис)

(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Суми – 2023

Грубий В.А. Підвищення ефективності діяльності логістичних підприємств за допомогою штучного інтелекту.

Кваліфікаційна робота бакалавра зі спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», освітня програма «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», Сумський державний університет, м. Суми, 2023 р.

Кваліфікаційна робота містить 40 сторінок тексту, 3 розділи, 9 рисунків, 6 таблиць, список використаної літератури із 30 джерел.

Метою роботи є дослідження специфіки функціонування та розвитку сучасних технологій штучного інтелекту в логістичній діяльності, розкриття існуючих проблем інноваційної логістики та розробка пропозицій щодо підвищення ефективності використання штучного інтелекту в транспортній діяльності.

Об'єктом дослідження виступають процеси, що пов'язані з економічним аналізом штучного інтелекту в логістиці у сукупності з проблемами теоретичного походження.

Предметом дослідження є сукупність прийомів і методів вивчення категорій «інноваційна логістична діяльність», «штучний інтелект», «роботизація транспортних послуг», «науково-технічне забезпечення логістики».

Методи дослідження: монографічний, індукції і дедукції, статистичного аналізу, порівняння, аналізу і синтезу, кількісного і якісного аналізу, економіко-математичні методи дослідження тощо.

У *першому розділі* «Теоретичні засади інноваційної логістики в підприємницькій діяльності» описано теоретико-методологічні засади надсучасного забезпечення логістичної діяльності, шляхи залучення штучного інтелекту в діяльність транспортування та загальні перспективи використання AI-технологій в логістиці.

У *другому розділі* «Науково-методичні підходи до використання штучного інтелекту на логістичних підприємствах» надано загальну характеристику щодо

реалізації технологій штучного інтелекту в діяльності ТОВ «Нова Пошта» та зарубіжних логістичних колег, поширення надсучасних платформ у сфері перевезень та складського супроводу.

У *третьому розділі* «Шляхи покращення логістичної діяльності національних операторів» запропоновано економічну ідею щодо покращення логістичної діяльності ТОВ «Нова Пошта» з подальшим використанням в м. Суми та національній мережі з інтеграцією технологій штучного інтелекту.

Ключові слова: інноваційна логістика, штучний інтелект, роботизація, логістична діяльність, транспортування.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ В ПІДПРИЄМНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.....	8
1.1. Інформаційно-технічне забезпечення сучасної логістичної діяльності.....	8
1.2. Планування та реалізація логістичних інновацій.....	12
1.3. Перспективи застосування штучного інтелекту в транспортній діяльності підприємств.....	14
2. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....	18
2.1 Інноваційний досвід підприємства «Нова Пошта» у логістичній діяльності.....	18
2.2. Підходи до використання інформаційних платформ та ІТ-технологій у логістиці.....	23
2.3. Досвід міжнародних компаній у організації ефективних перевезень.....	26
3. ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ОПЕРАТОРІВ.....	29
3.1 Методи покращення ефективності транспортно-експедиційного забезпечення логістичних підприємств.....	29
3.2 План економіко-логістичного удосконалення діяльності компанії «Нова Пошта».....	33
3.3. Оптимізація перевезень та транспортного обслуговування з використанням технологій штучного інтелекту.....	34
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	40

ВСТУП

У 21 столітті логістична діяльність та її результати набувають фундаментальних, пріоритетних значень в житті суспільства. Даний тип діяльності визначає стратегію соціально-економічного прогресу нашої країни та рівень добробуту її громадян.

Штучний інтелект відіграє важливу роль у сфері логістичних послуг, особливо якщо це стосується транспортної логістики.

Логістика – наука про планування, управління, контроль та регулювання руху матеріальних та інформаційних потоків у просторі і в часі від їх первинного джерела до кінцевого споживача.

Логістична наука виступає як дисципліна, що включає в себе закупівельну або постачальницьку логістику, логістику виробничих процесів, збутову або розподільчу логістику, транспортну логістику та інформаційну.

Штучний інтелект – це система чи машина, яка може імітувати людську поведінку, щоб виконувати завдання, і поступово навчатися, використовуючи зібрану інформацію.

Логістика використовує різні методи для правильного розподілу матеріалів, продуктів та послуг від підприємства до клієнтів та від підприємства до інших підприємств.

Вже те, що сфера логістики має мережевий характер, є основою здійснення проектів. Компанії, які не використовують переваги штучного інтелекту сьогодні, можуть значно поступатися конкурентам надалі. Використання штучного інтелекту та автоматизації в логістичних компаніях може підняти продуктивність на новий рівень.

Індустрія логістики почала впроваджувати технології, щоб покращити обробку ланцюжків поставок, підвищити задоволеність клієнтів та створити більш безпечне та здорове робоче середовище для працівників.

У сфері транспортної логістики штучний інтелект буде оптимізувати маршрути доставки на основі безлічі параметрів, враховуючи різні інтервали

доставки та дорожні ситуації, які змінюються багато разів на день, тим самим зменшуючи час обробки даних та збільшує корисність використання транспорту.

Мета роботи – систематизація, закріплення, теоретичних та практичних знань з транспортної логістики. політику в галузі транспорту, вказати завдання оптимізації транспортних перевезень.

Діяльність кожного сучасного підприємця базується на використанні в своїй практиці не лише матеріальних, фінансових та трудових ресурсів, але й знань в сфері логістичної діяльності та використання модернізованих інноваційних засобів праці.

Об'єктом дослідження виступають процеси, що пов'язані з економічним аналізом штучного інтелекту в логістиці у сукупності з проблемами теоретичного походження.

Предметом дослідження є сукупність прийомів і методів вивчення категорій «штучний інтелект», «логістика», «інноваційні методи у транспортній логістиці», «транспортна логістика», «логістична компанія Нова Пошта».

Метою роботи є розкриття проблем штучного інтелекту на підприємстві «Нова Пошта» та у сфері транспортної логістики. Дослідження специфіки функціонування та розвитку сучасних технологій штучного інтелекту в логістичній діяльності, розкриття існуючих проблем інноваційної логістики та розробка пропозицій щодо підвищення ефективності використання штучного інтелекту в транспортній діяльності.

Основними завданнями є розгляд та глибоке дослідження застосування штучного інтелекту в транспортній діяльності підприємств та опрацювання теоретичної бази з даного питання.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ В ПІДПРИЄМНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1. Інформаційно-технічне забезпечення сучасної логістичної діяльності

Використання технологій штучного інтелекту в логістичній діяльності десятиліттями спрощує та пришвидшує рух товару від виробника до кінцевого споживача, сприяє більш ефективному використанню людських ресурсів та створює вектор спрямованості на максимальну роботизацію людської однотипної праці.

Загальний зріст інноваційних технологій штучної праці робить необхідним впровадження автоматизованих/повністю роботизованих систем в діяльність будь-якого національного та зарубіжного логістичного оператора, що дозволить «вижити» на ринку та залишитись конкурентоспроможною підприємницькою одиницею. Технології штучного інтелекту, або «AI» - від англ. «Artificial intelligence», слугують основою розрахунку логістичних закономірностей та тенденцій, що оптимізують рух логістичних об'єктів. AI ресурси допомагають в створенні графіків попиту та пропозиції, створюють прогнози потреб в ресурсах, що дозволяє оптимізувати їх використання та захищає від загального дефіциту.

На рис. 1.1.1 схематично зображено основні функції штучного інтелекту в логістичній діяльності.



Рис. 1.1.1. Роль штучного інтелекту в інноваційній логістиці. Розробка автора

Побудова кривих попиту та пропозиції

Штучний інтелект в логістиці неабияк спрощує прогнозування попиту, при цьому мінімізуючи економічні та трудові ресурси. Як це відбувається? AI може формувати інформацію про потенційний попит, виходячи з даних по прогнозу погоди на тиждень/місяць, аналізувати дані новин та тенденцій в інтернет-мережі. Постійна адаптація систем інформування робить прогноз штучного інтелекту з часом максимально точним та незамінним.

Безліч вітчизняних та зарубіжних компаній протягом останніх років не уявляють свою діяльність без цього функціонального підтипу штучного інтелекту. Яскравим прикладом є компанія «UPS», яка ще до початку пандемії активно використовувала прогнозування попиту відправок на свята засобами AI. Як стверджують власники, штучний інтелект незамінний в прогнозуванні попиту форс-мажорних ситуацій. Нейромережі аналізують дані з різних авторитетних онлайн ресурсів, прогнозуючи можливі скачки попиту, враховують безліч факторів та є незамінним помічником в плануванні діяльності. За допомогою такого інформаційного забезпечення компанія завжди має змогу вжити заходів регулювання власних виробничих та логістичних ресурсів в умовах стрімкого зросту чи спаду зацікавлення клієнта.

Перспектива штучного інтелекту попиту (допускається скорочення «ШІ») в майбутньому – планування геолокації розташування виробничих потужностей, складів та логістичних терміналів в залежності від прогнозованого попиту на товари та послуги.

Візуальний огляд і виявлення пошкоджень

Одним з багатьох інноваційних логістичних рішень в підприємницькій діяльності є застосування спеціальних складських роботів для візуального огляду та ідентифікації пошкоджень посилок, товару, тари тощо. Подібні системи не лише заощаджують фінансові ресурси, а й допомагають у виявленні браку на первинних стадіях, слугують «щитом» людської безпеки. Зіпсований товар на конвеєрі не потрапить в руки кінцевого споживача, а ненадійна групова тара переміститься в зону проблемного вантажу, що може зберегти

життя та здоров'я працівників. ШІ візуального огляду підвищує економічну, екологічну, трудову ефективність роботи та є базою створення логістичної безпеки складу.

Планування логістичних постачань

AI-планування логістичної діяльності передбачає використання апаратних та програмних потужностей у формуванні ланцюгів логістичного забезпечення, збереження та обробку даних та формування моделей постачання.

Спеціально розроблені застосунки, бази даних та IT-моделі інтегрують інформацію про актуальні ціни на необхідну сировину, ресурси, збирають найкращі логістичні пропозиції цілодобово та без залучення людської праці.

В майбутньому подібні технології в логістиці допоможуть частково замінити обов'язки менеджера, адже на основі аналізу даних зможуть прийняти оптимальне рішення логістичного постачання.

Транспортна автономія

Штучний інтелект набуває більш широкого поширення в автономії транспортування. Наразі технології контролю датчиків та опрацювання інформації щодо маршрутів допомагають водіям вантажівок будувати оптимальні маршрути виходячи з погодних умов чи систематичних уподобань, технології автопілоту допомагають відновитися під час міжнародних маршрутів, пришвидшують паркування та слідкують за перешкодами на шляху.

Безпілотна логістика

Щодо безпілотних методів доставки, використовуються літальні апарати, за допомогою яких час та витрати на доставку зменшуються, а якість та надійність збільшуються. Завдяки цьому методу доставки, котрий використовується на базі штучного інтелекту, можна оптимізувати та автоматизувати процес доставки. Наприклад, дрони які здійснюють доставку, можуть ефективніше використовувати час, швидше діставатися до пункту призначення, а також, уникаючи перешкод, без проблем орієнтуватися у просторі. Таким чином, при використанні такого способу доставки з

використанням штучного інтелекту підвищується швидкість та надійність обслуговування. Ще однією перевагою штучного інтелекту в безпілотних літальних апаратах полягає у відстеженні та керуванні вантажем, який доставляється, з гарантією вчасного та безпечного прибуття.

Залучення клієнтів

Штучний інтелект давно перетворився з нудної теми інформатики чи публічної дискусії, що привертає увагу, до галузевого стандарту. AI дозволяє комп'ютерам аналізувати проблеми, робити прогнози, рекомендувати вирішення проблем або навіть приймати рішення самостійно.

У галузі логістики є величезні можливості для підвищення ефективності за допомогою ШІ. Надаючи миттєво точну інформацію, оптимізуючи комунікації, автоматизуючи рутинні завдання та надаючи повну інформацію про логістичні операції, логістичні компанії можуть підвищити продуктивність, підвищити задоволеність клієнтів і зменшити витрати. Деякі речі у сфері штучного інтелекту все ще залишаються мріями про майбутнє, але багато речей давно стали частиною повсякденного бізнесу в логістиці.

Безпека праці

Застосування штучного інтелекту для робочої сили не обмежується плануванням попиту. Штучний інтелект також можна використовувати, наприклад, для виявлення стресу та втоми водія вантажівки та попередження. Індивідуальні рекомендації щодо перерв можуть сприяти безпеці праці і, таким чином, також запобігати пропускам, пов'язаним із нещасними випадками.

Як використовувати AI для логістики?

2022 рік став кардинальним роком для компаній, що займаються розробкою логістичних технологій. ШІ має зрости з 12% до 60% у логістиці протягом наступних п'яти років, що свідчить про те, наскільки важливо для гравців у сфері логістики приймати ці інновації.

Щоб залишатися конкурентоспроможними та максимально ефективно використовувати фізичні активи та інфраструктуру, логістичні компанії повинні вважати свою цифрову організацію першочерговим.

На рис. 1.1.2. зображено графік зросту та прогноз на майбутнє витрат логістичних фірм на впровадження нових технологій штучного інтелекту.



Рис. 1.1.2. Рівень витрат на впровадження новітніх логістичних технологій.

Розроблено автором на основі аналізу теоретичних даних [10].

1.2. Планування та реалізація логістичних інновацій

Однією з технологій, які є новітніми у логістиці, є технологія блокчейн (англ. Blockchain). Блокчейн - це спосіб зберігання інформації, що є вибудованим безперервним ланцюжком блоків. Являє собою узагальнений обліковий запис, який використовується спільними мережевими серверами.

Блокчейн уможливорює формування, ведення та облік цифрового реєстру транзакцій одночасно в кількох місцях. Прийнято вважати, що блокчейн - технологія, що працює виключно з грошовими транзакціями, проте зараз ця технологія може використовуватися в будь-якій сфері, де є взаємопов'язані блоки із інформацією. Останнім часом блокчейн все частіше став використовуватися в логістиці як інструмент, що забезпечує прозорість операцій з вантажами протягом усього ланцюга поставок, зниження ризиків, перехід на електронний документообіг та використання інших цифрових технологій.

Головний принцип технології «блокчейн» - використання інформаційних блоків, що зберігаються в розподіленій мережі. Технологія «блокчейн» також дає можливість укладання «розумних контрактів» - договорів, відстеження та виконання зобов'язань за якими перевіряє комп'ютерна програма. При використанні двох цих технологій одночасно контракти стають прозорими та керованими всіма учасниками, а інформація у них - незмінною. Розумні контракти дозволяють застосовувати автоматичне рішення суперечок.

Порівняння традиційних договорів з розумними представлено в табл. 1.2.1.

Таблиця 1.2.1. Порівняння традиційного та «розумного» контрактів в логістиці. Розробка автора

Критерій порівняння	Традиційний контракт	Розумний контракт
Час транзакції	1-3 дні	До 1 хв.
Тип переказу коштів	ручний	автоматичний
Вартість	висока	низька
Присутність	фізична	віртуальна
Наявність помилок	можлива	мінімальна
Наявність юриста	обов'язково	не обов'язкова

Дана технологія є досить універсальною у своєму використанні, інноваційні принципи, закладені в неї носять загальний характер застосування. Реалізація технологій штучного інтелекту в логістиці будується на наступних принципах:

- ❖ Принцип «фінансового очікування» - технології штучного інтелекту втілюються в транспортну діяльність з очікуванням відповідної ефективної віддачі.
- ❖ Принцип досконалості – полягає в пошуку балансу між стабільною ефективною діяльністю та впровадженням інноваційних технологій. Цей принцип передбачає також і створення всіх необхідних умов перед

впровадженням технологій ШІ – підготовка транспортного парку, реконструкція складських приміщень, навчання працівників тощо.

- ❖ Логістична адаптація – всі нововведення мають бути пристосовані до специфіки підприємства, до його внутрішнього та зовнішнього середовища. Адаптація технологій штучного інтелекту має враховувати ресурсне становище всередині та зовні підприємства, повинна створювати запас міцності на майбутнє [28].
- ❖ На рис. 1.2.2. наведено невід’ємні складові адаптації технологій штучного інтелекту в логістичній діяльності.

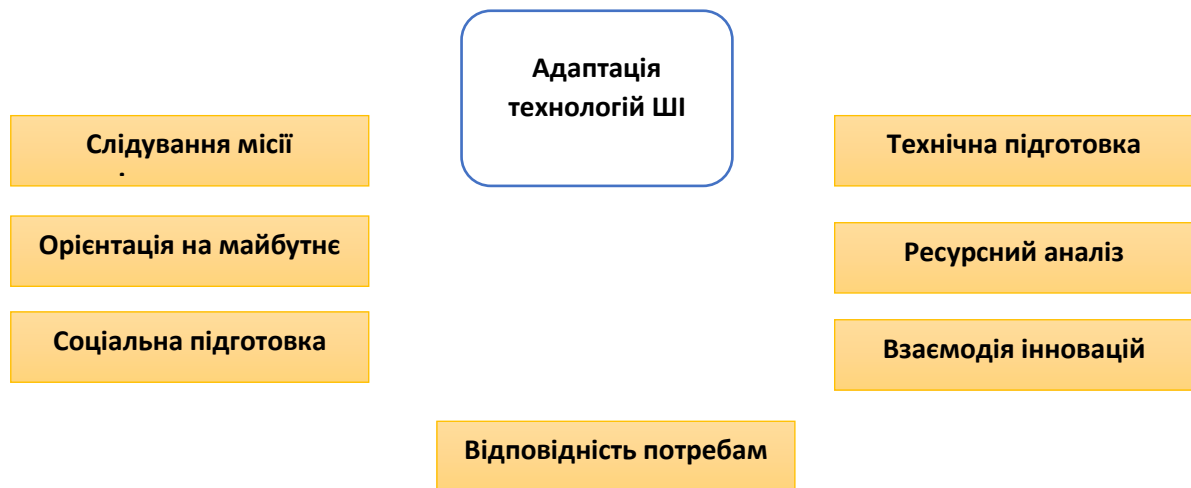


Рис.1.2.2. Принципи адаптації AI-технологій сучасної логістики. Розроблено автором

1.3. Перспективи застосування штучного інтелекту в транспортній діяльності підприємств

На даний момент 2023 року ні для кого не секрет, що штучний інтелект (ШІ) глибоко увійшов у наше суспільство. Штучний інтелект продемонстрував свій надзвичайний інноваційний потенціал, щоб допомогти максимально підвищити ефективність у багатьох сферах нашого життя, починаючи від завершення наших речей і автоматизованих пропозицій до посилок, доставлених дроном від Amazon, аж до автоматизованих продуктів.

Інновації ШІ також просунули світ бізнесу в багатьох галузях. Для ланцюга попиту та пропозиції та логістичних операцій штучний інтелект змінив правила гри. Фактично, звіт McKinsey передбачає, що ШІ створить абсолютно нову «парадигму логістики» до 2030 року, оскільки він продовжує перевершувати людей у повторюваних, але критично важливих завданнях. У зв'язку з непередбаченими труднощами, які зараз виникають у сфері транспортування, рішення для вдосконалення логістичних технологій стають все більш і більш потрібними [27].

Давайте розглянемо 5 основних перспектив інтеграції штучного інтелекту в логістику.

А. Збагачення якості даних

Перш за все, основною перевагою застосування штучного інтелекту в логістиці завжди буде якість даних, які він допомагає перевірити. Потужності штучного інтелекту, такі як обробка природної мови (NLP) і машинне навчання (ML), допомагають точно отримувати й упорядковувати інформацію, яка щодня потрапляє в логістичні компанії в непереборних обсягах.

Кращі та швидші глобальні з'єднання дозволяють штучному інтелекту бути точнішим, ніж будь-коли раніше, а в застосуванні до логістики це забезпечить оптимальне використання даних під час доставки. Уникаючи ризиків і створюючи більш ефективні рішення, AI максимізує ресурси та скорочує витрати. Завдяки синергії між людиною та машиною збагачені дані можуть допомогти компанії визначити, де їм потрібна точна кількість людей і активів, коли вони їм потрібні, і на який термін - навіть у кількох місцях.

В. Покращена прогнозна аналітика

У минулому під час планування логістики оцінювали стан операцій вручну - здебільшого на папері та ручці. Навіть маючи багаторічний досвід шляхом проб і помилок і проникливе чуття, професіонали з логістики не можуть самостійно забезпечити оптимізацію в наш час.

Ось тут і з'являється рішення на основі штучного інтелекту та прогносної аналітики. Збираючи точніші дані, штучний інтелект може виконувати всі ці

логістичні процедури, одночасно додаючи ще більше відповідних зовнішніх факторів.

Прикладом цього є лідер міжнародних транспортних перевезень DHL, чия платформа відстежує понад вісім мільйонів публікацій в Інтернеті та соціальних мережах, щоб виявити потенційні проблеми з ланцюгом поставок. Завдяки ML і NLP система витягує інформацію з онлайн-чатів і визначає потенційну нестачу матеріалів, проблеми з доступом і статуси постачальників. Маючи можливість точно бачити, що наближається, логістичні компанії можуть випереджати криву попиту, допомагаючи їм отримати конкурентну перевагу в транспортній галузі та скоротити непотрібні витрати.

На рисунку 1.3.1 продемонстровано офіційне бачення майбутнього логістики очима світового лідера – компанії DHL.



Рисунок 1.3.1. Бачення майбутнього AI логістики очима DHL [23].

С. Краще транспортне прогнозування

Передбачається, що штучний інтелект підвищить продуктивність логістики більш ніж на 40% до 2035 року. Ефективне виробництво в ланцюжку попиту та постачання є особливо важливим зараз, коли електронна комерція різко зростає — лише у 2021 році вона зросла на 33% до 792 мільярдів доларів США [27].

Програмне забезпечення, кероване штучним інтелектом, може забезпечувати прогнозування попиту за типом активу та місцем розташування до 12 тижнів наперед, надаючи логістичним компаніям уявлення про те, як ефективніше маршрутизувати залізницю та транспортні засоби, оптимізувати зберігання під час морських перевезень і потенційно уникнути будь-яких вузьких місць у портах або зонах загального виробництва затримки.

D. Стратегічне позиціонування активів

Оскільки доставка стандартного 40-футового контейнера з Китаю до східного узбережжя США у 2023 році обійдеться понад 20 000 доларів США, порівняно з менш ніж 3000 доларів лише два роки тому, логістичним компаніям вкрай необхідно зміцнити всі свої наявні активи[27].

Аналіз штучного інтелекту може покращити видимість продуктивності автопарку, допомогти планувальникам і фахівцям з логістики стратегічно розташувати свої активи та захистити від непотрібного ризику. Алгоритми штучного інтелекту підтримують компанії у використанні прогнозної відповідності пропускну здатності - зменшуючи несуттєві перевезення порожніх контейнерів і трейлерів і навіть зменшуючи кількість транспортних засобів на дорозі.

Оптимізоване планування маршруту та останньої милі

У судноплавстві транспортні мережі часто є складними, і визначення ланцюжка поставок ніколи не є одним завданням. ШІ використовує потенціал даних про відправлення, дозволяючи компаніям отримувати найточнішу інформацію та краще оптимізувати свої автопарки. Ці інновації можуть врахувати всі вимоги користувачів і бізнес-обмеження та забезпечити

оптимальну пропускну здатність для автоматизації та планування логістичних планів для забезпечення чудової функціональності.

Завдяки здатності передбачити майбутні обсяги на найдеталізованішому рівні можна конкретизувати кожну частину шляху вантажу. Розуміючи всі зовнішні фактори, які можуть виникнути на складній лінії доставки, ШІ може допомогти компаніям логістичних технологій планувати обхід непотрібних блокпостів і залишатися ефективними, особливо на останній милі транспортування.

2. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЛОГІСТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

2.1 Інноваційний досвід підприємства «Нова Пошта» у логістичній діяльності

В Україні серед логістичних компаній, лідером експрес-доставки вважається «Нова Пошта». На сьогодні, це єдина компанія в Україні, яка спеціалізується на доставці вантажу, впроваджує нові методи доставки. Серед них можна виділити інноваційний спосіб доставки за допомогою безпілотників. Особливістю такої доставки є те, що це не іграшковий безпілотник, а справжній невеликий літачок, який швидко доставлятиме вантаж по Україні.

Українська компанія «Deus Robots» створює роботи для автоматизації логістичних операцій. Винаходи можуть оформлювати замовлення, перевозити та сортувати відправлення. Таким чином, у майбутньому все буде роботизовано та автоатизовано

Компанія «Deus Robots» має три види роботів:

- найменший – «S Bot 10» – використовується для сортування вантажів вагою до 30 кг;
- середній – «Rack Robot» – для перевезення вантажів до 300 кг;
- вантажний – «Heavy Robot» – може транспортувати об'єкти вагою до 1 тонни.

«Deus Robots» не продає роботів окремо, а пропонує компаніям для складів: систему керування, інтеграцію рішення із системою управління складом, мережеве обладнання. Ціна залежить від багатьох чинників і формується індивідуально під конкретну задачу та склад.

На інноваційних терміналах «Нової Пошти» – приблизно 200 роботів, серед них й вироби «Deus Robotics» [15].

Роботи встановлюються на складах залежно від ваги вантажу. На сортувальних зонах дрібних відправлень (до 2 кг) використовується робот-train,

який складається з двох секцій. Це власна розробка Нової пошти та українського виробника SBR, аналогів якій немає в Україні. Принцип роботи полягає у тому, що працівник викладає посылку на робота, який відвозить її до сканеру та переміщує у бокс, який відповідає за певний географічний напрямок. Працюють роботи на спеціальній платформі із монорельсою, яка одночасно служить їх зарядкою. Використання таких роботів дозволило збільшити продуктивність сортування дрібних посилок у 2 рази. Наразі у компанії працюють 272 таких робота.

Відправлення до 30 кг сортуються за допомогою робота-піруета української компанії «Deus Robots». Таку назву вони отримали завдяки тому, що можуть обертатися навколо своєї осі. Зі стрічки вивантаження посылка потрапляє на робота. Далі він під'їжджає для сканування посылки і потім викладає її на роликовий конвеєр, з якого відправлення потрапляє безпосередньо в спеціальну сумку для доставки. Завдяки їх спритності, такі роботи можуть працювати на різних ділянках сортування.

Також «Нова Пошта» запровадила роботизацію вантажних терміналів. У місті Дніпро наразі працює термінал, де є повністю роботизована зона вантажних відправлень. Вона містить у собі: 50 робовізків, виробництва SBR, переміщують вантажі всередині терміналу із зони вивантаження у зону завантаження. Робовізки за добу можуть перевезти до 5000 вантажу, саме це підвищує продуктивність терміналу [16].

Завданнями компанії є швидкість доставки та створення гнучкої системи потужності сортування відправлення за допомогою роботів. Використання інноваційних винаходів допоможе збільшити продуктивність без додаткових навантажень на співробітників. Великою перевагою використання роботизації може стати точність сортування посилок.

В Україні роботи вже працюють у депо Києва, Харкова, Дніпра, Одеси, Борисполя, Мелітополя, Покровська, Новомосковська, Старобільська, Коростеня, Стрия, Самбіра, Ковеля, Стоянки. У планах компанії – створити повністю роботизований сортувальний центр.

Така наука, як робототехніка є досить дорого вартісною та не менш складною, адже потрібно повністю автоматизувати транспортування та сортування.

Київський інноваційний термінал ефективно використовує роботів, цим самим знижує витрати на заробітну плату співробітникам. Крім інноваційного терміналу, компанія має приміщення, де проходять тестування нові винаходи.

Кожного дня через сортувальні зони проходять тисячі посилок. За правильність розподілу вантажів відповідають працівники, саме тому з'явилася потреба у великому модернізованому сортувальному центрі.

Першим етапом є запуск посилок на сортувальну стрічку. Роботи голландської компанії «Vanderlande» сортують посилки вага яких від 2 до 30 кг використовуючи трирівневу лінію сортування.

Детальну класифікацію роботів, які використовує компанія зображено на схемі 2.1.

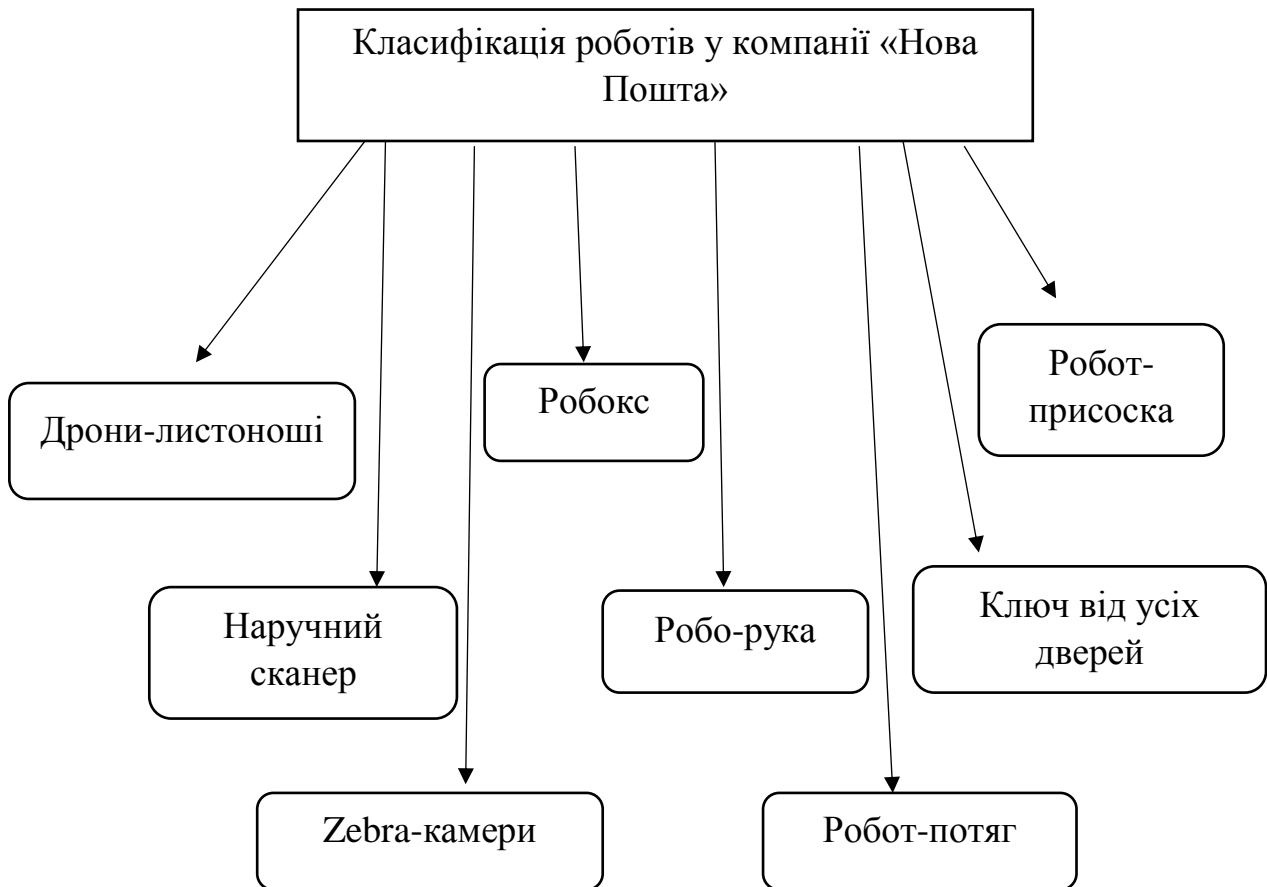


Схема 2.1. Класифікація роботів логістичної компанії «Нова Пошта». Розроблено автором на основі теоретичних даних [16]

Дрони-листоноші

Щодо роботи дронів-листош на інноваційному терміналі є безпілотник PD2 – це розробка української компанії «Укрспецсистемс». Відстань яку може подолати цей виріб сягає приблизно 650 км. Він переміщує вантаж вагою до 16 кг, перебуваючи у повітрі до 12 годин. Дрон може летіти зі швидкістю 130 км/год. Керувати цих пристроєм можна за допомогою каналу 4G з будь-якої точки України.

Робот-потяг

Робот-потяг займається сортуванням дрібних посилок вагою до 2 кг. Це продукт колаборації «Нової пошти» та компанії SBR, який дозволяє вдвічі збільшити швидкість сортування дрібних посилок. Усього таких роботів 272 штуки. Специфікою роботи є зчитування інформації про індекс та вагу посилки зі сканерів. Їздить робот спеціальною платформою з монорейкою, через яку він і заряджається.

Роботів-потягів вже встановили у 30 депо, тому цю технологію можна вважати повністю налагодженою. Вони працюють завдяки контролерам, які через Wi-Fi віддають команди для скидання посилок. Рейки знаходяться під невеликою напругою, відповідно, вона передається до електродвигуна [16].

Zebra-камери

За допомогою Zebra-камери, які розробила компанія «Lidar», відстежуються порожні місця в BDF-контейнері. Тобто камери запрограмовані на те, щоб вираховувати відсоток заповнюваності комірок.

Одночасно з цим Zebra-камери збирають статистику про виконану персоналом роботу. Програма чітко визначає, на яких саме ярусах не вистачає посилок. Після вивчення статистики керівники проводять на її основі навчання для своїх працівників.

Zebra-камери допомогли компанії проаналізувати черги у відділеннях. Їх програмне забезпечення дозволяє підрахувати кількість силуетів у приміщенні та нарахувати бали черги. За ними формують рейтинг відділень, а також визначають їхню перевантаженість.

Робо-рука

Щодо робо-руки, то цей диво-винахід складається з однієї «руки», за допомогою якої він може маніпулювати посылками від 2 кг до 5 кг. Роборука настільки гнучка, що може обертатися навколо осі в діапазоні 927 мм. Цей продукт використовують на терміналах та у пунктах прийому-видачі посилок. Це найдорожчий з усіх роботів, що використовують у компанії. Роборука – технологічно складний пристрій, ліцензію на її виробництво придбали в японської компанії «Yaskawa». В Україні робота збирає, інтегрує та обслуговує компанія «Karelou». Розробкою програмного забезпечення та написанням програмного коду для управління роботом займалися фахівці «Нової пошти» спільно з працівниками інших компаній [16].

Робот-присоска

Робот-присоска чимось нагадує робо-руку. Цей пристрій пересувається спеціальними рейками. На кінці його «руки» є присоска, завдяки якій він дістає посылку з комірки і подає її оператору. Його також можна використовувати для розподілу посилок у місцях зберігання. Це дозволить прискорити час на вивантаження посилок.

Ключ від усіх дверей

Цей виріб схожий на пластмасову ручку з магнітом на кінці. Його використовують кур'єри при транспортуванні посилок до одержувачів або поштоMATів.

Наручні сканери

Використовуючи наручні сканери із вбудованим GPS-трекером, оператори розкладають посылки по комірках. Також вони дозволяють відстежувати всі пересування працівників, а також враховувати виконаний обсяг роботи протягом дня. Усі зібрані дані заносяться до комп'ютера, де спеціальна програма створює рейтинг найкращих працівників.

Робокс

Робокс являє собою автоматичний поштоMAT який містить близько 176 комірок. Тепер одержувач може замовляти посылку не у відділення, а у

цілодобовий поштомат. За допомогою сканування QR-коду людина оплачує посилку у додатку, після цього відкривається комірка з посилкою. Щоб надіслати посилку через поштомат, потрібно покласти її у спеціальне приймальне віконце. Після зважування та вимірювання її поміщають у робокс і відправляють одержувачу.

2.2. Підходи до використання інформаційних платформ та ІТ-технологій у логістиці

Світ після пандемії неперворотно змінився, довів потребу людства у швидкій, якісній та надійній доставці. Відбулася акумуляція технологій та сил логістичного спрямування, з'явилась потреба в нових ІТ-рішеннях та платформах.

Що таке платформи штучного інтелекту?

Програмні платформи штучного інтелекту (ШІ, англ. Artificial intelligence, AI) пропонують користувачам набір інструментів для створення інтелектуальних програм. За допомогою AI-платформ можна використовувати технології машинного навчання (ML), машинного зору (OCR), обробки тексту (NLP) та інші[27].

Призначення та цілі використання платформи штучного інтелекту

Програмні системи та сервіси цієї категорії використовуються найчастіше програмістами та аналітиками даних. Системи поділяються на два великі класи: прикладні платформи та платформи загального призначення. Прикладні платформи штучного інтелекту мають у своєму оснащенні готові прикладні алгоритми (розпізнавання зображення або голосу, обробка природної мови, передбачуваність та предиктивна аналітика) та інструменти для роботи з даними (візуалізація даних, drag-and-drop, аналіз даних). В таблиці 2.2.1 наведено основні функції та можливості платформ штучного інтелекту в логістиці

Таблиця 2.2.1 Функції та можливості штучного інтелекту у логістичній діяльності

Функція	Застосування в логістичній діяльності
Адміністрація	Можливість адміністрування дозволяє здійснювати налаштування та керування функціональністю системи, а також керування обліковими записами та правами доступу до логістичної системи.
Функція	Застосування в логістичній діяльності
Відеоаналіз	Аналіз відеоданих дозволяє витягувати інформацію з відеопотоку за допомогою методів штучного інтелекту, проводити розбір отриманої інформації з метою виявлення об'єктів, що цікавлять під час транспортування.
Графічний аналіз	Аналіз візуально-графічних даних дозволяє отримувати інформацію з графічних даних, класифікувати, зберігати та проводити первинний розбір отриманої інформації.
Імпорт/експорт даних	Можливість імпорту та/або експорту даних у продукті дозволяє завантажити дані з найбільш популярних файлових форматів або вивантажити робочі дані у файл для подальшого використання в іншому програмному забезпеченні.
Наявність API	Часто під час використання сучасного ділового програмного забезпечення виникає потреба автоматичної передачі з одного ПЗ до іншого. Для забезпечення такого і подібного сполучення програмні системи оснащуються спеціальними прикладними програмними інтерфейсами (англ. API, Application Programming Interface)
Звітність та аналітика	Наявність у продукту функцій підготовки звітності та/або аналітики дозволяють отримувати систематизовані та візуалізовані дані із системи для подальшого аналізу та прийняття логістичних рішень на основі даних.

Хто є представником національного ринку платформ штучного інтелекту? «Vanongo» - це програмний супровід логістики від українського виробника, що є досить універсальним та дозволяє кожному підприємцю організувати свою кур'єрську гілку. Як це працює? Підприємство займається

продажем побутової техніки, доставка в цій ніші є необхідністю, проте ціни від поштових служб на кур'єрську доставку відверто високі. На допомогу приходить ліцензійне програмне забезпечення, що поєднує тих, хто потребує доставки, з тими, хто хоче доставляти. При цьому обидві компанії отримують високий ступінь логістичного контролю та навчання, зміцнюють власний логістичний імідж.

Працює «Vanongo» по принципу «оплата під час користування», допомагає малому та середньому бізнесу задовільнити потреби своїх споживачів, приватним автопаркам – забезпечити водіїв замовленнями та програмним забезпеченням для зручності та контролю. Оплата за користування технологіями залежить від типу бізнесу та радіусу транспортування. Загалом принцип роботи полягає в «роздробленні» міста на зони – 5, 10, 15, 25 км.

В таблиці 2.2.2 розкрито основну цільову аудиторію та переваги розумної платформи у веденні бізнесу.

Таблиця 2.2.2 Платформа штучного інтелекту «Vanongo» Artificial [3]

	Переваги	Цільова аудиторія
Платформа штучного інтелекту «Vanongo»	Контроль доставки	Ритейл
	Оптимізація витрат	Супермаркети
	Клієнтський досвід	Будівництво та виробництво
	Відстеження 24/7	Продукти
	Інтеграція API	E-commerce

Штучний інтелект будує матрицю цін в залежності від необхідної швидкості доставки, зон та типу транспортування, в 99.9% логістичних перевезень клієнт залишається задоволеним, тому що не оплачує ніяких прихованих комісій та отримує якісне перевезення по ціні середнього ринку.

AI технології платформи будують найбільш оптимальні маршрути, дозволяють аналізувати криві попиту та пропозиції, формують статистику перевезень та загалом відображають картину розвитку бізнесу.

В Україні у «Vanongo» був цікавий досвід з Jysk. Це були габаритні предмети, меблі. Також компанія запропонувала додаткову послугу зі складання меблів, тому що для багатьох це було проблемою; також співпрацювали з компанією «Ельдорадо» щодо доставки обладнання, для «Фора» - це доставка товару. В останньому випадку існує спеціальна модель. Існує навіть індивідуальна доставка, яка не приносить грошей, коли ви забираєте товар з одного місця та везете його в інше.

Прибуткова модель полягає в тому, що Ви забираєте свої товари в одному місці та відправляєте їх на кілька адрес. Тут Ви можете оптимізувати та розподілити доставку належним чином.

Компанія починала з 10 осіб, зараз на підприємстві працює близько 60 спеціалістів. Близько половини з них займаються R&D: це програмісти з досвідом розробки автомобілів. У фірми є архітектори, devops, frontend, backend.

Загалом же система заснована на алгоритмах машинного навчання – штучного інтелекту. Саме він розраховує маршрути, аналізує трафік, розраховує співвідношення попиту та пропозиції тощо.

2.3. Досвід міжнародних компаній у організації ефективних перевезень

Уряд Франції розробив стратегію підтримки проектів, пов'язаних зі штучним інтелектом. До 2022 року виділили близько 1,5 млрд євро на реалізацію проекту. Штучний інтелект можна вважати технологією майбутнього, із впровадженням якої буде забезпечення вищої конкурентоспроможності у логістиці.

На сьогоднішній час, компанії, які спеціалізуються на автоматизації процесів, пропонують великий перелік програмного забезпечення,

комп'ютерної техніки для його застосування та низку сучасних технологій. Банк підприємців та підтримки інновацій (BPI France) виділив приблизно 2 млн. євро 552 французьким компаніям на розвиток технологій штучного інтелекту.

Наразі технології штучного інтелекту можна зустріти майже всюди, де потрібно автоматизувати процеси. Одним з прикладів впровадження технологій можуть бути торгові мережі, а саме управління постачання, обслуговування складських приміщень та управління запасами.

На рисунку 2.3.1 наведені шляхи застосування технологій штучного інтелекту.



Рисунок 2.3.1 «Шляхи застосування штучного інтелекту». Розробка автора

Цей перелік можна поповнити новим напрямком використання штучного інтелекту - програмне забезпечення для технічних автоцентрів, яке дозволяє завчасно розраховувати терміни технічного обслуговування та мінімізувати ризики несправностей.

Світові лідери – оператори баз даних, такі як SAP, Microsoft Oracle або IBM інтегрували штучний інтелект у свої комерційні пропозиції. До них приєдналися розробники програмного забезпечення для транспорту та логістики, до яких входять Acteos, Akanea, Infor, Manhattan Associates, OMP/GPI Хуріс та Cofisift/Хуріс [20].

Використовуючи штучний інтелект можна керувати автоматичними штабелерами (AGV) або складськими дронами, аналізувати ситуацію та визначати мінімальну кількість працівників, необхідних для повноцінної роботи складу.

При плануванні роботи автомобільної компанії програмні алгоритми можуть враховувати погодні та дорожні умови в режимі реального часу для постійної оптимізації розрахунку найкращого маршруту доставки. Технологія штучного інтелекту може визначати кількість транспортних засобів, необхідних для виконання замовлення клієнта, і розраховувати вартість польотів, дохід і прибуток. Штучний інтелект також застосовується у вантажному сучасному транспорті, а саме для розпізнавання розмітки та дорожніх знаків, реагування на погодні та дорожню ситуацію.

Наприклад, компанія HERE займається розробкою картографічних платформ, запровадила нову цифрову програму, що дозволяє передбачати небезпеки на дорозі за допомогою аналізу зображень, що надходять з фронтальних камер, смартфонів або відео реєстраторів.

У майбутньому за допомогою штучного інтелекту можна буде керувати вантажними автівками та зчитувати інформацію про технічний стан.

S2PWeb Innovation Lab розробила програму, яка дозволяє автоматично аналізувати основні документи транспортної компанії (свідоцтво про реєстрацію, підсумок торгового реєстру К-bis, транспортну ліцензію, свідоцтво соціального страхування) та перевіряти їх. Так, завдяки новій технології під назвою GedVerifier, деякі співробітники компанії позбавляються необхідності вручну обробляти до 14 000 документів на місяць, скорочуючи час обробки у вісім разів.

3. ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНИХ ОПЕРАТОРІВ

3.1. Методи покращення ефективності транспортно-експедиційного забезпечення логістичних підприємств

Дослідження в практичній частині я вирішив присвятити діяльності компанії «Нова Пошта», адже саме ця компанія є одним з лідерів ринку логістики нашої країни, та й загалом інтегрована в світову логістичну систему. Як можна вдосконалити транспортно-експедиторську нішу цієї компанії на даний момент часу?

Введення нових технологій штучного інтелекту неабияк підвищить загальну ефективність діяльності підприємства. Перед розробкою плану впровадження технології штучного інтелекту «Big Data» в логістичну діяльність «Нової Пошти» потрібно створити базу реалізації інноваційного рішення. Впровадження новітньої технології передбачає формування економічної стратегії та підготовку кожної вантажівки фірми, проте компанія не має власної мережі транспортного обслуговування. Що буде більш економічно доцільним - заключити договір з фірмою СТО чи створення власної технічної мережі?

Компанія «Нова Пошта» має великий автопарк з власного транспорту – кур'єрські авто, обслуговуючі авто, мопеди, мотоцикли, електротранспорт для доставки вантажу на адресу замовника. Автопарк налічує десятки тисяч одиниць техніки, але окрім нього існують авто приватних перевізників, «ФОПів», на яких будується транспортування між містами, терміналами та поштовими і вантажними відділення. Приватним транспортом здійснюється також і доставка міжнародного вантажу.

Чому це вигідно компанії? Тому що вона позбувається значних ризиків по обслуговуванню тягачів та вантажних автомобілів, водіям як «ФОПам» нараховується амортизація та компенсуються витрати пального, і начебто, всі

задоволені. Проте не слід забувати про технічне обслуговування власного автопарку.

Моїм шляхом до удосконалення транспортного обслуговування логістичної компанії «Нова Пошта» є відкриття власних систем автосервісу на території України, адже наразі фірма користується послугами приватних СТО. Як я дійшов до такого висновку? В цьому мені допоміг проєктний аналіз.

Схематично зобразимо гілку проєктної ідеї для подальшого системного аналізу (Рис 3.1.1)

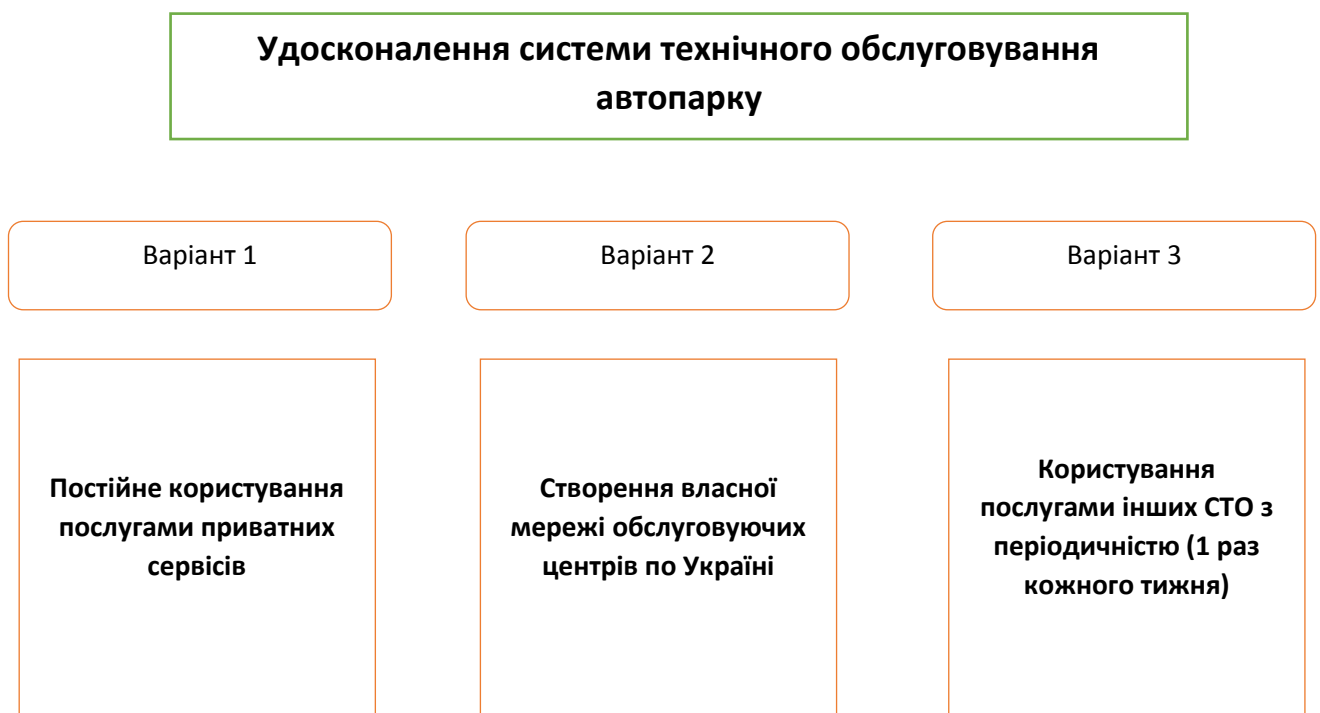


Рисунок 3.1.1. Схема проєктної ідеї удосконалення обслуговування власного автопарку. Розроблено автором

Вибір оптимального варіанту допоможе зробити експертний аналіз. Для цього пропонується опитати трьох незалежних експертів в місті Суми, що займаються послугами транспортно-сервісного обслуговування. Для створення таблиці експертних рішень було опитано головних механіків наступних сервісів:

- ❖ СТО «Автограф Суми» - вул. Герасима Кондратьєва, 162;

- ❖ «Пульс СТО» - вул. Харківська, 127;
- ❖ СТО «Проф-Авто» - пр. Михайла Лушпи (поблизу маг. «Хамелеон»).

На основі даних опитування побудуємо матрицю рангів авторитетності кожного експерта, що підкріплена інформацією про надійність вищенаведених СТО в гугл-відгуках та відгуками від постачальників запчастин (Табл 3.1.1).

Таблиця 3.1.1. Ранжування для альтернативного вибору – розробка автора на основі телефонного опитування

Назва СТО	Вага
Автограф Суми	0,7
Пульс СТО	1
Проф-Авто	0,5

Опитування та побудова вищенаведеної таблиці нам необхідна для вирішення питання транспортного обслуговування матричним способом. В матриці (Табл. 3.2) відбувається експертна оцінка за рентабельністю, вартістю та часовим терміном. Шкала оцінювання є 4-бальною, де 1-недосяжний показник, 2 – досяжність показника низька, 3-цілком можлива досяжність, 4-абсолютна досяжність фактору.

Таблиця 3.1.2. Матричний вибір оптимального варіанту.

Критерій	Автограф Суми	Пульс СТО	Проф-Авто
1	2	3	4
Варіант 1			
Рентабельність	2	3	1
Цінова складова	1	1	1
Часовий термін	2	2	2

Варіант 2			
Рентабельність	2	3	3
Цінова складова	4	4	4
Часовий термін	2	3	2
Варіант 3			
Рентабельність	3	3	3
Цінова складова	1	1	1
Часовий термін	2	3	1

Продовження таблиці 3.1.2

Далі необхідно побудувати стислу таблицю на основі аналізу матриці, де шляхом середньої арифметичної виражено оцінку кожного автосервісу доцільність впровадження всіх трьох варіантів.

Таблиця 3.1.3. Матриця середньозважених та підсумованих експертних оцінок
– розробка автора

	Вага СТО (репутаційна)	Варіанти		
Фахівці		B1	B2	B3
СТО 1	0,7	1,6	2	1,3
СТО 2	1	2,6	3,3	3
СТО 3	0,5	2	2,3	1,6
Всього		1,6*0,7+ 2,6+ 2*0,5= 4,72 = 4,8	5,65	4,71

Висновок: Матричним методом обрано варіант 2, а саме створення власної мережі сервісного обслуговування, як найбільш оптимальний в прибутковості, вартості затрат коштів та часу.

3.2 План економіко-логістичного удосконалення діяльності компанії «Нова Пошта»

Одним з головних показників успішної діяльності логістичного підприємства є його логістична продуктивність. Стратегія, в основі якої лежить підвищення логістичної продуктивності, орієнтована на:

- Постійне логістичне самовдосконалення;
- Впровадження інноваційних систем та технологій;
- Гнучкість в логістичній діяльності;
- Трудовий розвиток;
- Захоплення нових ринків тощо.

Для впровадження будь-якої економіко-логістичної стратегії, необхідно контролювати безліч показників та працювати над удосконаленням стандартів. Щодо «Нової Пошти», кожне відділення має свою систему продуктивності, побудовану на основі аналізу клієнтського та сезонного попиту, штату підрозділу тощо.

Одним з основних показників продуктивності в компанії є якість, на яку негативно впливають черги, пошкодження вантажу, недоставлений вантаж, скарги від клієнтів і т.п. Наприкінці кожного дня керівники відділень «Нової Пошти» відправляють на аналіз до аналітичного відділу звіт з показниками власної діяльності.

На рисунку 3.2 наведено схему логістичної стратегії, що будується на продуктивності підрозділів, економічній та клієнтській складовій.



Рис 3.2. Схема складових логістичної стратегії. Розробка автора

Фінансовий аспект логістичної стратегії є загалом уніфікованим для всіх підприємств, незалежно від галузевої спрямованості і має за мету оптимізацію витрат логістики, зростання обсягів продаж та зростання загальної рентабельності логістичного підприємства[36,37-41,48-51,53,54,56,69-71].

В свою чергу, застосування стратегії, що має вектор на продуктивність в логістиці, забезпечує високий рівень клієнтського обслуговування. Найбільш доцільним є поєднання обох варіантів стратегій для укріплення «Новою Поштою» лідерських позицій на ринку.

3.3. Оптимізація перевезень та транспортного обслуговування з використанням технологій штучного інтелекту

Менеджери з логістики зазвичай виявляють затримки або зловживання активами лише після того, як товари вже прибули із запізненням на кілька годин або взагалі не прибули до місця призначення, використовуючи

традиційні рішення для управління ланцюгом поставок. Ці втрати годин можуть призвести до зниження продуктивності, затримок у виробництві та погіршення відносин із клієнтами.

Ланцюжок поставок Нової Пошти революціонізував завдяки Інтернету речей, який дає змогу контролювати посилки, температуру контейнерів і завантаження автомобілів у всьому світі, роблячи весь ланцюжок поставок прозорим і легко відстежуваним.

Тепер компанія може приймати більш рішучі та обґрунтовані бізнес-рішення, які збільшують її конкурентоспроможність завдяки використанню даних у реальному часі, зібраних датчиками IoT. Ці дані не тільки дають цінну інформацію про поведінку споживачів, але й пропонують міцну основу для інноваційних розробок, заснованих на емпіричних даних.

Яким чином компанія може інтегрувати цю технологію у свою діяльність? Компанія «Моко Сمارт» з України має потужності з постачання трекерів зі штучним інтелектом за зниженою ціною. Після придбання пристроїв компанія встановлюватиме їх у кабіни вантажівок на своїх новостворених СТО [1].

Відстеження активів та запасів за допомогою технології IoT.

Найчастішим застосуванням IoT в логістиці та транспортуванні є відстеження активів. Використовуючи програму трекера IoT, можна дистанційно спостерігати за інвентаризацією активів, відстежувати їх місцезнаходження та оперативно отримувати оновлення щодо будь-яких змін. Крім того, щоб запобігти перевантаженню або недовантаженню транспортних засобів, важливо використовувати датчики IoT, вбудовані в транспортний засіб.

Процес підвищення ефективності маршрутів IoT шляхом оптимізації.

Моніторинг щоденних операцій логістичної компанії в режимі реального часу стає можливим завдяки системам IoT. Крім того, ці системи сприяють оптимізації маршрутів руху з урахуванням різних факторів, таких як зміни в політиках і обмеження.

Моніторинг середовища через IoT.

Інтернет речей (IoT) має потенціал революціонізувати спосіб управління температурою в логістичних системах. Ця технологія особливо важлива для збереження якості швидкопсувних товарів і фармацевтичної продукції, як визнають у «Новій Пошті», яка отримала ліцензію на її використання. Завдяки датчикам із підтримкою Інтернету речей, які збирають дані про фактори навколишнього середовища, такі як тиск, температура, вологість і освітленість, дистанційно регулювати та контролювати умови навколишнього середовища стає нескладно, покращуючи загальний контроль і обслуговування логістичної системи.

Послуги, які пропонує MOKOSmart, зосереджені на розробці програмного забезпечення та консалтингу для Інтернету речей, що дозволяє клієнтам з легкістю ефективно контролювати та контролювати свою логістичну інфраструктуру.

Маючи доступ до даних у реальному часі, компанії зможуть передбачити, чого хочуть і чого хочуть клієнти, дозволяючи їм ефективніше використовувати ресурси та реагувати. Але що ще важливіше, відстеження в реальному часі забезпечує точні дані, високошвидкісні з'єднання, низьку затримку (менше простоїв) і глибоке покриття. На відміну від точок сканування на основі RFID, інтелектуальні пристрої відстеження Інтернету речей можуть надійно передавати інформацію в режимі реального часу про точне місцезнаходження логістичного продукту в будь-якій точці ланцюга постачання, що дозволяє компаніям мінімізувати дорогі помилки або швидко уникнути вузьких місць. На відміну від більшості інтелектуальних пристроїв першого покоління, підключені до Інтернету речей об'єкти не покладаються на Wi-Fi або 4G, тому виникає менше проблем із підключенням незалежно від того, куди рухається об'єкт.

Пристрої IoT також виграють від глибшого покриття в місцях, які традиційно були менш підключеними, наприклад у гаражах і складах. Камери, встановлені в кількох частинах транспортного засобу, забезпечують огляд подорожі на 360°, а сигнал LTE у транспортному засобі покращує відстеження

GPS. Якість і кількість детальних даних, які ці розумні пристрої можуть збирати та систематизувати, є безпрецедентними. Озброївшись цим новим рівнем інформації, глобальні компанії починають знаходити свої ланцюжки поставок більш ефективними.

Коли товари переміщуються ланцюгом постачання, датчики IoT повертають інформацію про час доставки, місця пікового навантаження, затримки на складі, збої в мережі або зміни температури навколишнього середовища. Ці сповіщення в реальному часі дозволяють компаніям швидко діяти через складні глобальні транспортні мережі.

На кожну машину пропонується встановити датчики, що передають інформацію про місцезнаходження, стан машини, швидкість руху, а також індикатори пройденої відстані та часу перебування в секторі транспортної логістики, які безпосередньо аналізуватимуть працюючий автомобіль та водій та надати необхідну підтримку. Проект розглядається з точки зору цифровізації – IoT (Internet of Things), метою якого є інтеграція технологій, що дозволяють взаємодіяти з навколишнім середовищем (у нашому випадку – транспортною логістикою), передавати інформацію про їх стан та отримувати дані. ззовні (Повідомлення про недотримання плану маршруту) [1].

Пропонована платформа використовує технології IBM Blockchain, WatsonIoT і IBM Cloud. Інформація записується на блокчейн, що дозволяє компаніям швидко отримувати необхідну інформацію, забезпечуючи надійний захист від несанкціонованого доступу[47,52].

ВИСНОВКИ

Розвиток бізнесу сьогодні повинен враховувати усі сучасні світові тренди, що пов'язані з глобалізацією, діджиталізацією [43-46,58-61,63-65] та орієнтацію на сталий розвиток [31-35,42,55,57,62,66-68,72,73].

У сфері транспортної логістики штучний інтелект будує оптимальні маршрути доставки на основі безлічі параметрів, враховуючи різні інтервали доставки та дорожні ситуації, які змінюються багато разів на день, тим самим зменшуючи час обробки даних та збільшує корисність використання транспорту.

Штучний інтелект в логістиці неабияк спрощує прогнозування попиту, при цьому мінімізуючи економічні та трудові ресурси. Як це відбувається? AI може формувати інформацію про потенційний попит, виходячи з даних по прогнозу погоди на тиждень/місяць, аналізувати дані новин та тенденцій в інтернет-мережі. Постійна адаптація систем інформування робить прогноз штучного інтелекту з часом максимально точним та незамінним. Перспектива штучного інтелекту попиту в майбутньому – планування геолокації розташування виробничих потужностей, складів та логістичних терміналів в залежності від прогнозованого попиту на товари та послуги. Фактично, звіт McKinsey передбачає, що ШІ створить абсолютно нову «парадигму логістики» до 2030 року, оскільки він продовжує перевершувати людей у повторюваних, але критично важливих завданнях. У зв'язку з непередбаченими труднощами, які зараз виникають у сфері транспортування, рішення для вдосконалення логістичних технологій стають все більш і більш потрібними.

Програмне забезпечення, кероване штучним інтелектом, може забезпечувати прогнозування попиту за типом активу та місцем розташування до 12 тижнів наперед, надаючи логістичним компаніям уявлення про те, як ефективніше маршрутизувати залізницю та транспортні засоби, оптимізувати зберігання під час морських перевезень і потенційно уникнути будь-яких вузьких місць у портах або зонах загального виробництва затримки.

Завданнями компанії «Нова Пошта» є швидкість доставки та створення гнучкої системи потужності сортування відправлення за допомогою роботів. Використання інноваційних винаходів допоможе збільшити продуктивність без додаткових навантажень на співробітників. Великою перевагою використання роботизації може стати точність сортування посилок.

На сьогоднішній час, компанії, які спеціалізуються на автоматизації процесів, пропонують великий перелік програмного забезпечення, комп'ютерної техніки для його застосування та низку сучасних технологій. Наразі технології штучного інтелекту можна зустріти майже всюди, де потрібно автоматизувати процеси. Одним з прикладів впровадження технологій можуть бути торгові мережі, а саме управління постачання, обслуговування складських приміщень та управління запасами.

Введення нових технологій штучного інтелекту неабияк підвищить загальну ефективність діяльності підприємства. Перед розробкою плану впровадження технології штучного інтелекту «Big Data» в логістичну діяльність «Нової Пошти» потрібно створити базу реалізації інноваційного рішення. Впровадження новітньої технології передбачає формування економічної стратегії та підготовку кожної вантажівки фірми, проте компанія не має власної мережі транспортного обслуговування.

Компанія «Нова Пошта» має великий автопарк з власного транспорту – кур'єрські авто, обслуговуючі авто, мопеди, мотоцикли, електротранспорт для доставки вантажу на адресу замовника. Автопарк налічує десятки тисяч одиниць техніки, але окрім нього існують авто приватних перевізників, «ФОПів», на яких будується транспортування між містами, терміналами та поштовими і вантажними відділення. Приватним транспортом здійснюється також і доставка міжнародного вантажу. Технології штучного інтелекту можуть підвищити конкурентоспроможність постачальників логістичних послуг. Інтелектуальний аналіз обсягів даних, що виникають на всіх етапах ланцюжка поставок, дозволяє виявляти раніше невидимі взаємозв'язки, розробляти реалістичні сценарії та проектувати логістичні схеми. Використання штучного

інтелекту в результаті призведе до створення екосистеми, в якій різні ланцюжки поставок пов'язані один з одним і дозволяють створювати безперервний матеріальний та інформаційний потік від виробника до споживача.

СПИСОК ВИКОРИСАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ваші пристрої IoT ODM & Партнер JDM - MOKOSmart #1 Інтелектуальне рішення для пристроїв у Китаї. MOKOSmart #1 Інтелектуальне рішення для пристроїв у Китаї. URL: <https://www.mokosmart.com/uk/> (дата звернення: 01.06.2023).
2. Доставка майбутнього: "Нова пошта" тестує інноваційну послугу. 24 Канал. URL: https://24tv.ua/tech/dostavka_maybutnogo_nova_poshta_testuye_innovatsiynu_poslugu_n955717 (дата звернення: 01.06.2023).
3. Доставка на базі штучного інтелекту. Як семеро українців кидають виклик «Новій пошті» за допомогою IT. dev.ua. URL: <https://dev.ua/news/dostavka-na-bazi-shtuchnoho-intelektu-yak-7-ukrainsiv-kydaiut-vyklyk-novii-poshti-za-dopomohoiu-it> (дата звернення: 01.06.2023).
4. Логістичний вісник. URL: <https://logist.fm/publications/tehnologiikotorye-ispolzuyut-v-logistike> (дата звернення: 01.06.2023).
5. На "Новій пошті" з'явилися перші роботи: як вони виглядають і що роблять (відео). Новини України - останні новини України сьогодні - УНІАН. URL: <https://www.unian.ua/science/na-noviy-poshti-z-yavilisya-pershi-roboti-yak-voni-viglyadayut-i-shcho-roblyat-video-novini-11625610.html> (дата звернення: 01.06.2023).
6. На "Новій пошті" з'явилися перші роботи: як вони виглядають і що роблять (відео). Новини України - останні новини України сьогодні - УНІАН. URL: <https://www.unian.ua/science/na-noviy-poshti-z-yavilisya-pershi-roboti-yak-voni-viglyadayut-i-shcho-roblyat-video-novini-11625610.html> (дата звернення: 01.06.2023).
7. «Нова Пошта» запускає Асоціацію роботизації, де стартапи допоможуть компанії впроваджувати інновації. dev.ua. URL: <https://dev.ua/news/nova-poshta-asotsiatsiya-robotizatsiyi> (дата звернення: 01.06.2023).
8. Новини компанії. Нова Пошта. URL: <https://novaposhta.ua/news/rubric/2/id/9715> (дата звернення: 01.06.2023).
9. Перспективи застосування штучного інтелекту в логістиці. URL: <https://logist.fm/news/perspektivi-zastosuvannya-shtuchnoho-intelektu-v-logistici> (дата звернення: 01.06.2023).
10. Плахута Г. А., Попова І. В., Степаненко О. В. Інноваційний розвиток ринку логістичних послуг : thesis. 2019. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/28303> (дата звернення: 01.06.2023).

11. Працюють роботи. Нова пошта до кінця року роботизує 30 сортувальних центрів – фото, відео. URL: <https://biz.nv.ua/ukr/markets/nova-poshta-pokazala-yak-pracyuyut-roboti-u-sortovalnih-centrah-kompaniji-foto-ta-video-50198945.html> (дата звернення: 01.06.2023).

12. Про автомобільний транспорт : Закон України від 05.04.2001 р. № 2344-III : станом на 23 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text> (дата звернення: 01.06.2023).

13. Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV : станом на 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення: 01.06.2023).

14. Про транспортно-експедиторську діяльність : Закон України від 01.07.2004 р. № 1955-IV : станом на 1 січ. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1955-15#Text> (дата звернення: 01.06.2023)

15. Роботи для «нової пошти» й не тільки: як український deus robots просувається в ЕС та США. Mind.ua. URL: <https://mind.ua/publications/20254970-roboti-dlya-novoyi-poshti-j-ne-tilki-yak-ukrayinskij-deus-robots-prosuvaetsya-v-es-ta-ssha> (дата звернення: 01.06.2023).

16. Роботизація «нової пошти»: оператор створив власну лабораторію для тестування роботів - itc.ua. ІТС.ua. URL: <https://itc.ua/ua/articles/robotizacziya-novoyi-poshti-operator-stvoriv-vlasnu-laboratoriyu-dlya-testuvannya-robotiv/> (дата звернення: 01.06.2023).

17. Сімонова Г. О. Інноваційна діяльність підприємства : thesis. 2016. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/27728> (дата звернення: 01.06.2023).

18. Способів, як штучний інтелект змінить логістику. URL: <https://fialan.ua/ua/news/vagno-znat/8-sposobiv-yak-shtuchnij-intelekt-zminit-logistiku/> (дата звернення: 01.06.2023).

19. Чимош К. С. Генезис понятия "транспортна логістика". Агросвіт. 2020. № 17/18, верес. С. 119–122.

20. Штучний інтелект у логістиці та вантажних перевезеннях – logist.today. logist.today. URL: https://logist.today/uk/dnevnik_logista/2019-12-22/iskusstvennyj-intellekt-v-logistike-i-gruzovyh-perevozkah/ (дата звернення: 01.06.2023).

21. 15 examples of AI in supply chain and logistics. Built In. URL: <https://builtin.com/artificial-intelligence/ai-in-supply-chain> (date of access: 01.06.2023).

22. Artificial intelligence in logistics industry: examples & insights | inoxoft. Inoxoft. URL: <https://inoxoft.com/blog/ai-in-logistics-examples-and-insights/> (date of access: 01.06.2023).

23. ChatGPT and the like: AI in logistics | DHL freight. DHL Freight Connections. URL: <https://dhl-freight-connections.com/en/trends/chatgpt-and-the-like-artificial-intelligence-in-logistics/> (date of access: 01.06.2023).

24. Home | logistics performance index (LPI). URL: <https://lpi.worldbank.org/> (date of access: 01.06.2023).

25. Logistics management professional. Globalior. URL: https://www.globalior.com/logistics-management-professional-logmp-globalior/?gclid=Cj0KCQjw1rqkBhCTARIsAAHz7K19AWGtiPoVbe28qCcw4comy7haxB-sO4mCOiAvSYVVFpdgaZ2zpJMaAulFEALw_wcB (date of access: 01.06.2023).

26. Study your master's degree in germany, Garden university berlin. URL: https://study.arden.ac.uk/berlin/digital-business-masters-in-germany?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Search_Europe_Tier1_Programme/Subject_General&utm_term=study%20logistics&utm_gad=1&utm_gclid=Cj0KCQjw1rqkBhCTARIsAAHz7K2VD0yuh0szLFKYE8yg-W-vvr_tc6AibTPRkWx5kreywQ_fEdBH3VMaAs5iEALw_wcB (date of access: 18.06.2023).

27. The role of artificial intelligence in logistics - the ILS company. The ILS Company. URL: <https://www.ilscompany.com/the-role-of-artificial-intelligence-in-logistics/> (date of access: 01.06.2023).

28. Top 15 AI applications and examples in logistics in 2021. The Next Tech. URL: <https://www.the-next-tech.com/artificial-intelligence/top-15-ai-applications-and-examples-in-logistics/> (date of access: 01.06.2023).

29. Top 5 benefits of integrating AI in logistics - transmetrics blog. Transmetrics. URL: <https://www.transmetrics.ai/blog/ai-in-logistics/> (date of access: 01.06.2023).

30. Top 5 uses of AI in logistics- A comprehensive overview. DFreight. URL: <https://dfreight.org/blog/top-5-uses-of-ai-in-logistics/> (date of access: 01.06.2023).

31. Вороненко В. І. Обґрунтування напрямів розвитку сонячної енергетики для України // Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. І. М. Сотник. – Суми : ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2019. – С. 72-85. – Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80025>

32. Вороненко В.И., Бурлакова И.М.. Эфффекты от использования энергетических природных ресурсов в странах Европейского союза и Украине. Экономика та держава. 2018. № 7. С. 61-66. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/70636>

33. Вороненко В.И., Горобченко Д.В. Теоретические модели анализа эколого-экономического развития. Економічний простір: Збірник наукових праць. 2020. № 157. С. 65-68. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83711>

34. Вороненко В.І., Гриценко П.В., Омеляненко В.А. Визначення індикаторів та рівнів регуляторної ефективності податкових інструментів на національному та світовому рівнях. Проблеми та перспективи забезпечення макроекономічної стабільності : монографія / за ред. С. В. Леонова і М. М. Бричко. Суми : Сумський державний університет, 2022. С. 65-75. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90488>

35. Вороненко В.І., Кубатко О.В., Ковальов Б.Л., Гриценко П.В., Омеляненко В.А. Динаміка цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем. Агросвіт. 2022. № 15-16. С. 15-22. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89229>

36. Гриценко П., Коваленко Є., Вороненко В., Смакоуз А., Степаненко Є. Аналіз дефініції «зміни» як економічної категорії. Механізм регулювання економіки, (1 (91), 92-98. URL: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.07>

37. Дяченко, А. В., Карінцева, О. І., Тарасенко, С. В., Харченко, М. О., Мазін, Ю. О., Кисильова, К. С. Формування інноваційного інструментарію економічної політики в умовах розвитку світової економічної кризи 2019- 2020 рр. в Україні // Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 21-40. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.02>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85737>

38. Економіка і бізнес : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2021. 316 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83721>

39. Економіка розвитку: європейський досвід упровадження досягнень Industries 3.0, 4.0 та 5.0. : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91525>

40. Економіка та бізнес-інновації: підручник / за ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника, д.е.н., проф. О. І. Карінцевої. – Суми : Університетська книга, 2023. – 702 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91523>

41. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Пономарьова, Г. С. Підвищення ефективності бізнес-процесів на виробничому підприємстві // Механізм регулювання економіки. 2020. № 4. С. 58-69. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83754>

42. Лукаш, О., Дерев'янюк, Ю., Васильєва, Т., & Танащук, М. (2022). Формування конкурентного середовища у освітньому просторі: роль освітніх провайдерів. Механізм регулювання економіки, (3-4(97-98), 31-39.

<https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.08>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90532>

43. Мельник Л. (2021) Сучасні тренди економічного розвитку: Досвід ЄС та практика України: підручник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2021. 432 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89235>

44. Мельник Л. Г., Маценко О. М., Дериколенко О. М., Кириленко М. В., Стародуб І. А. Економіка підприємств, територій та макроекономічних систем в умовах цифрових трансформацій: від стабільності й лінійного мислення до антикрихкості та нелінійного, інноваційного мислення // Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 67-78. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.06>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87532>

45. Мельник, Л. (2022). Росія – країна, побудована на порушенні божих заповідей: погляд економіста . Механізм регулювання економіки, (3-4(97-98), 141-150.
<https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.10>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90536>

46. Мельник, Л., Ковальов, Б. (2020). Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV, і V промислових революцій. Сумський державний університет, с. 180.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>

47. Ніколаєв С.О., Вороненко В.І., Ковальов Б.Л., Гриценко П.В., Одеволе О.О. Блокчейн як фактор цифрової трансформації економіки України. Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка». 2021. №2. С. 16-23.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85043>

48. Омеляненко В.А., Литвиненко С.М., Вороненко В.І. Аналіз потенціалу конвергенції біо- та нанотехнологій в космічній галузі (національний та міжнародний аспект). Інновації і трансфер технологій: методи, моделі та механізми управління: колективна монографія / за ред. д.е.н. В.А. Омеляненка. Суми: Інститут стратегій інноваційного розвитку і трансферу знань, 2023. С. 284-296.

49. Сотник І. (2018) Підприємництво, торгівля та біржова діяльність / І. Сотник, Л. Таранюк. – Суми: Університетська книга, 2018. – 572 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114>

50. Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 1: Трансформації економічних систем: досвід ЄС в реалізації Industries 3.0, 4.0, 5.0: навчальний посібник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: Університетська книга, 2022. 608 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91526>

51. Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 2: Кращі практики ЄС для сестейнового розвитку : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М.

Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91527>

52. Babenko V., Matsenko O., Voronenko V., Nikolaiev S., Kazak D. Economic prospects for cooperation the European Union and Ukraine in the use of blockchain technologies. The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series: International Relations. Economics. Country Studies. Tourism. 2020. № 12. С. 8-17.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83746>

53. Hrytsenko P., Voronenko V., Kovalenko Ye., Kurman T., Omelianenko V. Assessment of the development of innovation activities in the regions: Case of Ukraine. Problems and Perspectives in Management. 2021. 19(4). P. 77-88.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85729> (SCOPUS)

54. Hrytsenko, P.V., Kovalenko, Y.V., Voronenko, V.I., Smakouz, A.M., Stepanenko, Y.S. Analysis of the Definition of “Change” as an Economic Category. Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. С. 92-98.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84025>

55. Ji, Z., & Sotnyk, I. (2023). Economic analysis of energy efficiency of China's and India's national economies. Mechanism of an Economic Regulation, (1(99), 11-16. <https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.02>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91221>

56. Jianming Mu, Goncharenko O. S., Chortok Yu. V., Yaremenko A. H. Peculiarities of Formation of the Region's Logistics Infrastructure on the Basis of Eco-Innovations Within the Framework of Stakeholders' Partnership in the Enterprise-Region-State System // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 4. P. 22-29. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.94.03>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87514>

57. Karintseva O. I., Yevdokymov A. V., Yevdokymova A. V., Kharchenko M. O., Dron V. V. Designing the Information Educational Environment of the Studying Course for the Educational Process Management Using Cloud Services. Механізм регулювання економіки. 2020. № 3. С. 87-97. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.07>

58. Kovalov, B., Karintseva, O., Kharchenko, M., Khymchenko, Y., & Tarasov, V. (2023). Methods of evaluating digitization and digital transformation of business and economy: the experience of OECD and EU countries. Економіка розвитку систем, 5(1), 18-25. <https://doi.org/10.32782/2707-8019/2023-1-3>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91585>

59. Kubatko, O. V., Kubatko, O. V., Sachnenko, T. I., Oluwaseun, O. O. Organization of Business Activities with Account to Environmental and Economic Aspects // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 2. P. 76-85. DOI:

<https://doi.org/10.21272/mer.2021.92.08>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85180>

60. Kubatko, O., Merritt, R., Duane, S., & Piven, V. (2023). The impact of the COVID-19 pandemic on global food system resilience. *Mechanism of an Economic Regulation*, (1(99), 144-148. <https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.22>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91371>

61. Lukash, O. A., Derev`yanko, Y. M., Kozlov, D. V., Mukorez, A. I. Regional Economic Development in The Context of the COVID-19 Pandemic and the Economic Crisis // *Mechanism of Economic Regulation*. 2021. № 1. P. 99-107. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.08>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84026>

62. Melnyk, L. Hr., Shaulska, L. V., Mazin, Yu. O., Matsenko, O. I., Piven, V. S., Konoplov, V. V. Modern Trends in the Production of Renewable Energy: the Cost Benefit Approach // *Mechanism of Economic Regulation*. 2021. № 1. P. 5-16. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.01>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83761>

63. Melnyk, L., Karintseva, O., Kubatko, O., Derev`yanko, Y., & Matsenko, O. (2022). Restructuring of socio-economic systems as a component of the formation of the digital economy in Ukraine. *Mechanism of an Economic Regulation*, (1-2(95-96), 7-13. <https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.01>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89627>

64. Melnyk, L., Kovalov, B., Mykahilov, S., Mykhailov, S., Skrypka, Y., & Starodub, I. (2022). Dynamics of reproduction of economic systems in the transition to digital economy – in the light of synergetic theory of development*. *Mechanism of an Economic Regulation*, (3-4(97-98), 7-14. <https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.01> <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90520>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90520>

65. Melnyk, L., Matsenko, O., Kalinichenko, L., Holub, A., & Sotnyk, I. (2023). Instruments for ensuring the phase transition of economic systems to management based on Industries 3.0, 4.0, 5.0. *Mechanism of an Economic Regulation*, (1(99), 34-40. <https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.06>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91226>

66. Nesterenko V., Dolhosheieva O., Kirilieva A., Voronenko V., Hrytsenko P. «Green» vector of the economic development of the country. *Mechanism of Economic Regulation*. 2021. № 3. C. 82-90.

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87533>

67. Nesterenko, V. O., Dolhosheieva, O. I., Kirilieva, A. V., Voronenko, V. I., Hrytsenko, P. V. "Green" Vector of the Economic Development of the Country // *Mechanism of Economic Regulation*. 2021. № 3. P. 79-87. DOI:

<https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.07>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87533>

68. Nikulina, M., Sotnyk, I., Derykolenko, O., & Starodub, I. (2022). Unemployment in Ukraine's economy: COVID-19, war and digitalization. Mechanism of an Economic Regulation, (1-2(95-96), 25-32.

<https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.04>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89630>

69. Omelyanenko V., Pidorychev I., Voronenko V., Andrusiak N., Omelianenko O., Fyliuk H., Matkovskiy P., Kosmidailo I. Information & Analytical Support of Innovation Processes Management Efficiency Estimations at the Regional Level. International Journal of Computer Science and Network Security. 2022. Vol. 22, No. 6. P. 400-407. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89615>

70. Sotnyk I. M., Nahorny M. V., Maslii M. Yu., Nikulina M. P., Yehorov Y. V. Problems of Unemployment in Ukraine Under the COVID-19 Pandemic // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 3. P. 88-96. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.08>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87534>

71. Sotnyk, I. M., Matsenko, O. M., Popov, V. S., Martymianov, A. S. Ensuring the Economic Competitiveness of Small Green Energy Projects // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. P. 28-40. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.03>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84021>

72. Tambovceva, T. T., Melnyk, L. Hr., Dehtyarova, I. B., Nikolaev, S. O. Circular Economy: Tendencies and Development Perspectives // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 2. P. 33-42. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2021.92.04>

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85156>

73. Voronenko V., Horobchenko D. Approaches to the Formation of a Theoretical Model for the Analysis of Environmental and Economic Development. Journal of Environmental Management and Tourism. Craiova: ASERS Publishing, 2018. Vol. 9, Issue Number 5(29). P. 1108-1119.

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/77227>