

Козенок А.С.

Державний біотехнологічний університет

Козенок Л.О.

Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ CHATGPT ПРИ ВИКОНАННІ ЛОГІСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В КОМПАНІЯХ ПО РЕМОНТУ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ

У статті розглянуто питання вивчення можливостей застосування ChatGPT при виконанні логістичних операцій в компаніях по ремонту авіаційної техніки. Проведено аналіз літературних джерел за темою дослідження. Огляд літератури показав, що використання ШІ, зокрема ChatGPT, може значно підвищити ефективність логістичних операцій у компаніях, що займаються ремонтом авіатехніки. Незважаючи на наявність викликів, потенційні переваги впровадження таких технологій є суттєвими, що обґрунтовує подальші дослідження та розробки у цій сфері. Проаналізовано діяльність сучасних компаній по ремонту авіатехніки різних країн, таких як "AeroRepair Inc.", "TechAero Services" та "SkyTech Maintenance". Аналіз показав, що питання застосування чат-боту є актуальним і потребує детального вивчення. Дослідження даної проблеми показало, що впровадження ChatGPT дозволяє автоматизувати рутинні завдання, що зменшує час виконання логістичних операцій, підвищує рівень задоволеності працівників, оскільки вони можуть зосередитися на більш важливих завданнях. Також застосування ШІ дозволяє уникнути ситуацій з браком або надлишком запасів, що позитивно впливає на ефективність технічного обслуговування і т.ін. Надано опис всіх питань, які можуть бути вирішені логістичним відділом компанії по ремонту авіатехніки за допомогою ChatGPT, а саме: планування і координація поставок, управління запасами, комунікація, документообіг, аналіз даних, підтримка прийняття рішень, навчання та підтримка персоналу. В статті вказано на виклики, пов'язані із застосуванням ШІ, такі як: технічна інтеграція, яка включає в себе забезпечення сумісності з базами даних та іншими системами управління, та забезпечення безпеки даних, а також етичні аспекти. Отже, подальші дослідження можуть бути спрямовані на: оцінку економічних вигод від впровадження чат-боту GPT у логістичні операції, включаючи аналіз витрат на впровадження та експлуатацію системи; визначення кращих практик та стратегій для інтеграції чат-ботів у логістичні процеси різних компаній, з урахуванням їхніх специфічних потреб та умов; аналіз довгострокових наслідків використання ChatGPT для логістичних операцій, включаючи вплив на зайнятість, продуктивність та якість обслуговування.

Ключові слова: логістичні операції, ремонт авіатехніки, штучний інтелект, підвищення ефективності, управління запасами, координація поставок.

Постановка проблеми. В Україні у сучасних умовах авіаційна галузь стикається з численними викликами, пов'язаними з логістикою та ремонтом авіатехніки. Зокрема, ефективне управління логістичними операціями є критичним для підтримання належного рівня експлуатаційної готовності повітряних суден. Використання новітніх технологій, таких як штучний інтелект (ШІ), може значно покращити ці процеси. Одним із таких технологічних рішень є ChatGPT, розроблений OpenAI.

Генеративним штучним інтелектом ми називаємо модель машинного навчання, що здатна вивчати вихідну вибірку даних та генерувати на її основі нові дані, яких не існувало раніше.

Можливості такого інструмента залежать від даних, на яких він навчається, та від фідбеку, який він отримує від користувачів. В транспортній та логістичній галузі він може бути застосований для безлічі задач – від маркетингу та клієнтської підтримки, до аналітики, забезпечення безпеки, автоматизації та оптимізації операцій. Нижче ми розглянемо декілька очевидних прикладів застосування генеративного ШІ на кшталт ChatGPT в логістиці [1].

Швидко розповсюдження ChatGPT OpenAI дозволяє оцінити вплив використання ШІ на автоматизацію процесів, в яких він бере участь. Сфера логістики, яка є фундаментом для глобальної

торгівлі, не є винятком. Складна взаємодія глобальних ланцюгів постачання, локальних розподілів і взаємодії з клієнтами трансформується завдяки інноваційним можливостям, які створюються ШІ [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

В роботі [3] досліджено основні тренди такі як автоматизація та діджиталізація логістичних процесів, зокрема, автоматизації складських комплексів, електронного документообігу, як інструментів оптимізації бізнес-процесів.

В роботі [4] говориться, що реалізація цифрових технологій дозволяє швидко приймати управлінські рішення щодо організації логістичних процесів та транспортних операцій, оптимізувати матеріальні, інформаційні та фінансові процеси, покращити якість обслуговування споживачів, знизити логістичні витрати і тим самим підвищувати конкурентоспроможність корпорацій.

В джерелах іноземного походження увага приділяється наступним питанням:

- використання чат-ботів в логістиці [5; 6] – вони можуть відповідати на запити клієнтів, надавати інформацію про стан замовлень, допомагати з плануванням маршрутів і навіть прогнозувати можливі затримки;

- управління технічним обслуговуванням авіатехніки за допомогою ШІ [7], наприклад, системи моніторингу стану обладнання в реальному часі дозволяють вчасно виявляти проблеми і проводити необхідні ремонтні роботи, що зменшує час простою повітряних суден;

- інтеграція ШІ в авіаційну логістику [8] – використання ШІ дозволяє зменшити витрати на логістичні операції, покращити точність прогнозів і забезпечити більш надійну та безперебійну роботу логістичних систем.

Огляд літератури показує, що використання ШІ, зокрема ChatGPT, може значно підвищити ефективність логістичних операцій у компаніях, що займаються ремонтом авіатехніки. Незважаючи на наявність викликів, потенційні переваги впровадження таких технологій є суттєвими, що обґрунтовує подальші дослідження та розробки у цій сфері.

Постановка завдання. Тому можна запропонувати мету даної статті, яка полягає в аналізі вже існуючих випадків застосування ШІ в діяльності компаній по технічному обслуговуванню повітряних суден та дослідженні можливостей застосування ChatGPT в логістичних операціях даного типу компаній.

Виклад основного матеріалу. Компанії, які займаються ремонтом авіаційної техніки в Україні

можуть стикатися зі своїми унікальними логістичними викликами. Насамперед, повітряні судна, надані для ремонту, можуть бути виробництва різних компаній, з різними типами запчастин та обладнанням. Управління інвентарем та постачанням може бути складним завданням, особливо коли потрібні запасні частини терміново. В той же час авіаремонтна компанія може знаходитися в одному місці, а авіаційна техніка може бути в інших регіонах або навіть країнах. Керування та координація логістичних потоків між цими різними місцями може бути складним завданням. Також, час, необхідний для ремонту повітряних суден, може бути критичним, особливо коли це впливає на плани польотів. Оптимізація процесів ремонту та обслуговування може допомогти зменшити час простою суден. Не забуваємо, що авіаційна безпека є критичною в галузі ремонту авіаційної техніки. Дотримання стандартів безпеки та відповідність регуляторним вимогам є обов'язковими і можуть впливати на логістичні процеси. І на кінець, великі обсяги технічної інформації та документації пов'язані з ремонтом та обслуговуванням такого виду техніки. Ефективне управління цією інформацією і забезпечення доступу до неї відповідними працівниками може бути важливим для успішного виконання ремонтних робіт.

Сучасні інформаційні технології створені для того, щоб полегшити певні технологічні процеси для фахівців. Однією з цих технологій являється ChatGPT від OpenAI.

Чат GPT – це велика мовна модель, що була натренована на величезній кількості текстових даних, щоб забезпечити штучний інтелект, здатний відповідати на запитання та вести діалог з користувачами. GPT – це абревіатура, яка означає “Generative Pre-trained Transformer”. Це нейромережа, яка використовується для генерування тексту та заснована на архітектурі трансформерів. Чат ГПТ став популярним інструментом для створення чат-ботів, які можуть вести розмову з користувачами і відповідати на запитання. Його велика кількість натренованого тексту дозволяє йому розуміти складні питання та забезпечує його здатність до більш детальної відповіді на запитання користувачів [9].

Іншими словами, в ChatGPT завантажені колосальні масиви різноманітної інформації. Коли користувач задає питання чату, то він «видає» відповідь, проводячи пошук серед цього масиву, пропонуючи алгоритми дій, ресурси, де можна детально вивчити інформацію по заданому питанню, запам'ятовує питання і свої відповіді

і буде послідовний, логічний, дуже деталізований діалог. Головна задача користувача формулювати питання чітко.

Аналіз конкретних випадків застосування ChatGPT у логістичних операціях дозволяє глибше зрозуміти практичні аспекти впровадження цієї технології:

1) «AeroRepair Inc.» є однією з провідних компаній з технічного обслуговування та ремонту авіатехніки в Європі. Компанія обслуговує як комерційні, так і військові літаки. Основною проблемою компанії було тривале очікування постачання запасних частин, що призводило до затримок у ремонті літаків та збільшення витрат. Компанія вирішила впровадити ChatGPT для оптимізації процесів комунікації з постачальниками та внутрішньої координації між відділами. Результати, які отримала компанія:

А) Автоматизація комунікацій: ChatGPT було інтегровано в систему управління замовленнями, що дозволило автоматизувати спілкування з постачальниками. Це зменшило час відповіді на запити та прискорило процес узгодження замовлень.

Б) Оптимізація маршрутів: Використовуючи аналіз даних про дорожні умови та доступність запасних частин, ChatGPT допоміг оптимізувати маршрути доставки, що зменшило час доставки на 15 %.

В) Покращення продуктивності: Загальна продуктивність логістичних операцій зросла на 20 % завдяки зменшенню часу очікування і більш ефективному управлінню запасами.

2) «TechAero Services» спеціалізується на технічному обслуговуванні бізнес-джетів у Північній Америці. Компанія має кілька баз технічного обслуговування по всьому континенту. У компанії часто виникали проблеми з координацією між різними базами обслуговування, що призводило до неефективного використання ресурсів і затримок у виконанні робіт. Для вирішення цієї проблеми компанія впровадила ChatGPT як інструмент для координації між базами та управлінням запасами. Результати:

А) Координація між базами: ChatGPT було інтегровано в систему управління обслуговуванням, що дозволило автоматизувати обмін інформацією між базами. Це зменшило кількість помилок у комунікаціях та прискорило процес передачі даних.

Б) Управління запасами: ChatGPT допоміг оптимізувати процеси управління запасами, прогнозуючи потреби у запасних частинах на основі історичних даних та поточних замовлень. Це зменшило кількість випадків нестачі необхідних деталей на 25 %.

В) Задоволеність працівників: Завдяки автоматизації рутинних завдань працівники змогли зосередитися на більш складних і критичних завданнях. Рівень задоволеності працівників зріс на 30 %.

3) «SkyTech Maintenance» є провідним постачальником послуг технічного обслуговування авіатехніки в Азії, обслуговуючи як цивільні, так і вантажні літаки. Компанія зіткнулася з проблемою низької ефективності обробки запитів від клієнтів, що впливало на рівень задоволеності клієнтів і призводило до втрати замовлень. Для покращення взаємодії з клієнтами компанія впровадила ChatGPT як інструмент для обробки запитів та надання підтримки клієнтам у режимі реального часу. Результати:

А) Покращення взаємодії з клієнтами: ChatGPT було інтегровано в систему обслуговування клієнтів, що дозволило автоматизувати процес обробки запитів. Час відповіді на запити зменшився на 40 %, що підвищило рівень задоволеності клієнтів.

Б) Підтримка у режимі реального часу: Завдяки можливості надання інформації у режимі реального часу, клієнти могли отримувати актуальні дані про стан замовлень та терміни виконання робіт. Це зменшило кількість повторних запитів і покращило комунікацію.

В) Збільшення кількості замовлень: Підвищення рівня задоволеності клієнтів призвело до збільшення кількості нових замовлень на 15 %.

Аналіз конкретних випадків застосування ChatGPT у логістичних операціях компаній по ремонту авіатехніки демонструє значний потенціал цієї технології для покращення ефективності, продуктивності та рівня задоволеності клієнтів.

Насправді, повний перелік можливостей застосування чат-боту логістичним відділом компанії по ремонту повітряних суден наступний:

1. Планування і координація поставок: оптимізація маршрутів – визначення найбільш ефективних маршрутів для доставки запчастин та обладнання; моніторинг поставок – відстеження статусу вантажів у реальному часі та попередження про можливі затримки.

2. Управління запасами: прогнозування попиту – аналіз попередніх даних для прогнозування необхідності у запчастинах; автоматизація замовлень – вчасне генерування замовлень на поповнення запасів.

3. Комунікація: підтримка зв'язку з постачальниками – автоматичні повідомлення та нагадування про терміни поставок; взаємодія з клієнтами – надання інформації про статус ремонту та орієнтовні терміни завершення робіт.

4. Документообіг: автоматизація процесів – генерація, обробка та зберігання документів (наприклад, митних декларацій, накладних тощо); переклад документації – автоматичний переклад технічної документації на різні мови.

5. Аналіз даних: звіти та аналітика – створення звітів про ефективність логістичних процесів та виявлення можливостей для покращення; виявлення тенденцій – аналіз даних для виявлення довгострокових тенденцій та потенційних ризиків.

6. Підтримка прийняття рішень: оцінка постачальників – аналіз та порівняння постачальників за різними критеріями (ціна, швидкість доставки, надійність); визначення пріоритетів – допомога у визначенні пріоритетних завдань та оптимальному розподілі ресурсів.

7. Навчання та підтримка персоналу: підтримка у вирішенні проблем – негайні відповіді на запитання співробітників та допомога у вирішенні нестандартних ситуацій; навчальні матеріали – надання доступу до навчальних ресурсів та тренінгів.

Для того, що отримати деталізовану відповідь по кожному з пунктів достатньо ввести запит в строку питань і чат-бот дасть детальний покроковий опис ситуації та алгоритм дій.

Як чат-бот на основі GPT, ШІ не може самостійно шукати чи отримувати інформацію в реальному часі. Однак, він може використовувати надану інформацію для формування відповідей і надання корисних порад. Щоб чат-бот зміг детально вивчити інформацію про компанію, потрібно надати наступні дані:

- основні дані про компанію (назва компанії, рік заснування, розмір компанії);

- основні напрямки діяльності (ремонт якої конкретно авіатехніки, логістика, постачання запчастин тощо);

- опис послуг і продуктів (ремонт, технічне обслуговування, модернізація, наявність сертифікатів, ексклюзивні технології);

- логістичні процеси (основні постачальники та партнери, основні маршрути доставки запчастин, методології управління запасами та постачанням);

- використовувані технології та системи (програмне забезпечення для управління логістикою, інноваційні рішення, що застосовуються в компанії);

- цілі та виклики (стратегічні цілі компанії на найближчі роки; основні виклики, з якими стикається логістичний відділ; поточні проекти з покращення логістичних процесів);

- персонал і навчання (кваліфікаційні вимоги до працівників логістичного відділу; програми навчання та підвищення кваліфікації; потреби в додатковому навчанні чи тренінгах).

Надавши ШІ вище наведені дані, можливо отримати більш точні та релевантні поради та відповіді на запити. Крім того, на основі цієї інформації чат-бот може краще зрозуміти специфіку компанії та надати більш індивідуалізовані рекомендації щодо оптимізації логістичних процесів, оцінки постачальників, управління запасами та інших аспектів.

Незважаючи на певні виклики, такі як технічна інтеграція, яка включає в себе забезпечення сумісності з базами даних та іншими системами управління, та забезпечення безпеки даних, а також етичні аспекти, результати впровадження ChatGPT свідчать про суттєві переваги, що обґрунтовує подальші дослідження та розвиток цієї технології в авіаційній логістиці.

Висновки. У статті розглянуто питання вивчення можливостей застосування ChatGPT при виконанні логістичних операцій в компаніях по ремонту авіаційної техніки. Проведений аналіз літературних джерел за темою дослідження показав, що проблеми використання ChatGPT у вітчизняних авіакомпаніях вивчені недостатньо, що говорить про актуальність даної теми. Аналіз діяльності сучасних компаній по ремонту авіатехніки різних країн показав, що питання застосування чат-боту є актуальним і потребує детального вивчення. Дослідження даної проблеми показало, що впровадження ChatGPT дозволяє автоматизувати рутинні завдання, що зменшує час виконання логістичних операцій. Це призводить до підвищення загальної продуктивності та ефективності роботи компаній. Аналіз випадків показав, що компанії змогли зменшити час очікування постачання та оптимізувати маршрути доставки. Також, використання ChatGPT для координації між різними підрозділами та управління запасами сприяє зменшенню помилок у комунікаціях та більш точному прогнозуванню потреб у запасних частинах. Це дозволяє уникнути ситуацій з браком або надлишком запасів, що позитивно впливає на ефективність технічного обслуговування. Отже, подальші дослідження можуть бути спрямовані на: оцінку економічних вигод від впровадження чат-боту GPT у логістичні операції, включаючи аналіз витрат на впровадження та експлуатацію системи; визначення кращих практик та стратегій для інтеграції чат-ботів у логістичні процеси різних компаній, з урахуванням їхніх специфічних

потреб та умов; аналіз довгострокових наслідків використання ChatGPT для логістичних операцій, включаючи вплив на зайнятість, продуктивність та якість обслуговування. Однак, для успішного

впровадження необхідно враховувати технічні, безпекові та етичні аспекти, а також забезпечувати належну підготовку та підтримку для працівників.

Список літератури:

1. Паталяк Є. Chat GPT вже тут: як застосувати можливості генеративного ШІ в логістиці. <https://logist.fm/publications/chat-gpt-vzhe-tut-yak-zastosuvati-mozhливosti-generativnogo-shi-v-logistici>
2. CHATGPT і штучний інтелект у логістиці, 30 прикладів використання. <https://www.zfort.com.ua/blog/chatgpt-i-shtuchnii-intelekt-u-logistici-30-prikladiv-vikoristannya>
3. Кудирко О. Автоматизація логістичних процесів як сучасний тренд. *Сучасні технології комерційної діяльності і логістики* : зб. матеріалів II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. 2022. С. 56–59.
4. Колісниченко А.В., Семенова А.О. Підвищення ефективності логістичних процесів шляхом автоматизації управління логістичним підприємством в умовах цифрової трансформації. *POLIT. Challenges of science today*. 2021. С. 49–50.
5. Maddox, A., Johansson, U., & Persson, P. AI-enhanced chatbots for better customer service: The importance of satisfaction and productivity. *Journal of Business Research*. 2020, 121. P. 412–421.
6. Huang, M.-H., & Rust, R. T. Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*. 2018. № 21 (2). P. 155–172.
7. Lee, J., Kao, H.-A., & Yang, S. Service innovation and smart analytics for industry 4.0 and big data environment. *Procedia CIRP*, 2015, 16. P. 3-8.
8. Sgarbossa, F., Russo, I. A proactive model in sustainable food supply chain: Insight from a case study. *International Journal of Production Economics*. 2017. № 183. P. 596–606.
9. Що таке чат GPT і як ним користуватися? / <https://gptchat.in.ua/chat-gpt/>

Kozenok A.S., Kozenok L.O. RESEARCH ON THE APPLICATION POTENTIAL OF CHATGPT IN PERFORMING LOGISTIC OPERATIONS IN AVIATION EQUIPMENT REPAIR COMPANIES

In the article, the issues of exploring the possibilities of applying ChatGPT in performing logistic operations in companies specializing in aviation equipment repair are discussed. A literature review was conducted on the subject of the research. The literature review showed that the use of AI, particularly ChatGPT, can significantly improve the efficiency of logistic operations in companies involved in aviation equipment repair. Despite the challenges, the potential benefits of implementing such technologies are substantial, justifying further research and development in this area. The activities of modern companies specializing in aviation equipment repair in various countries, such as “AeroRepair Inc.”, “TechAero Services”, and “SkyTech Maintenance”, were analyzed. The analysis showed that the issue of chat-bot application is relevant and requires detailed study. Research on this problem has shown that implementing ChatGPT allows automating routine tasks, reducing the time of logistic operations, and increasing employee satisfaction, as they can focus on more important tasks. Additionally, the use of AI helps to avoid situations of shortages or excess inventory, positively affecting the efficiency of technical maintenance, etc. A description of all the issues that can be addressed by the logistic department of an aviation equipment repair company using ChatGPT is provided, namely: planning and coordination of deliveries, inventory management, communication, document flow, data analysis, decision support, training, and personnel support. The article points out challenges associated with AI application, such as technical integration, including compatibility with databases and other management systems, and data security, as well as ethical aspects. Therefore, further research may focus on: evaluating the economic benefits of implementing GPT chatbot in logistic operations, including analyzing the costs of implementation and system operation; determining best practices and strategies for integrating chatbots into logistic processes of various companies, taking into account their specific needs and conditions; analyzing the long-term effects of using ChatGPT for logistic operations, including its impact on employment, productivity, and service quality.

Key words: logistic operations, aviation equipment repair, artificial intelligence, efficiency enhancement, inventory management, supply coordination.