

ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ

АВЕРКИНА Марина¹, ЗАГОРУЙКО Оксана²

¹ Національний університет «Острозька академія»
<https://orcid.org/0000-0002-1517-6434>
maryna.averkyna@oa.edu.ua

² Національний університет «Острозька академія»
<https://orcid.org/0000-0001-5590-0231>
zagoruykooksana@ukr.net

У статті розглянуто особливості хмарних технологій як сучасного та ефективного рішення проблем зберігання та обробки даних в режимі реального часу, визначено основні позитивні та негативні характеристики таких технологій. Досліджено низку наукових праць зарубіжних та вітчизняних авторів задля досконалішого розуміння сфери логістики як середовища постійних змін та визначено напрями подальших досліджень щодо впровадження хмарних технологій у цю галузь. Наведено приклади застосування хмарних технологій у логістичних системах та їх місце у використанні цифрових технологій у логістиці загалом. Проаналізовано хмарні сервіси, які користуються популярністю у світовій логістиці та логістиці українського ринку, а також детальніше розглянуто такі цифрові платформи як WMS (Warehouse Management System), системи управління транспортом (Transport Management System), системи управління територіями (Yard Management System), системи управління доставкою (Delivery Management System) та системи управління рухомим вантажом (Transport & Monitoring Solutions). Розробкою та інтеграцією цих платформ займаються такі українські компанії як CoreTeKa і Toscan Solutions. Визначено, що хмарні технології на ринку логістичних послуг не є абсолютно новими інформаційними розробками, але попит на них, особливо у поєднанні із іншими технологіями (Інтернет речей, штучний інтелект, роботи, блокчейн, Big data тощо) буде лише зростати.

Ключові слова: логістика, хмарні технології, IT-ресурси, WMS.

<https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-6>

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Під впливом глобальних трендів діджиталізації та цифровізації логістичні системи поступово оптимізуються у напрямку забезпечення прийняття ефективних рішень за допомогою різноманітних новітніх технологій. Вони стають рушієм прогресу та значно спрощують обробку великих масивів інформації. У такій комплексній галузі як логістика використання сучасних інформаційних технологій є просто невід'ємним, оскільки усі процеси породжують інформацію, яку потрібно зберігати, аналізувати, обробляти, та найголовніше – приймати рішення на основі цієї обробки. Хмарні обчислення є одним із ефективних рішень проблеми зберігання та обробки даних в режимі реального часу і вивчення особливостей цієї технології є важливою частиною у процесі її впровадження у логістичні системи.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Особливості впровадження інноваційних технологій у логістичні системи вивчали вивчали такі вітчизняні дослідники як В.І. Скіцько, Г.І. Пчелявська, О.Р.Дмитрів, О.А. Островська, Н.А. Потапова, І.В. Кривов'язнюк, О.Г. Єсіна, І.Г. Марчук, С.С. Ордловська та ін. Зважаючи на значний науковий доробок у сфері інновацій, є необхідність у подальшому дослідженні саме хмарних технологій, щоб детальніше розглянути їх характеристики та проаналізувати можливості логістичної галузі України як середовища впровадження хмарних технологій.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Дослідження специфік хмарних технологій як інструменту обробки та аналізу інформації у логістичних ланцюгах та їх застосування на підприємствах України.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Сфера логістики уже давно вийшла за рамки лише транспортування матеріалів із однієї точки до іншої. Зараз вона зазнає неминучих змін, пов'язаних із глобалізацією транспортних та комунікаційних процесів, що залучають не лише безпосередніх учасників процесу (водіїв, операторів тощо), а й маркетологів, IT-спеціалістів, бізнес-аналітиків, аудиторів, фінансистів та ін. Обслуговування клієнта є пріоритетним завданням у цій діяльності. Відповідно для забезпечення швидких і якісних рішень логістичні компанії змушені детально вивчати попит та побажання клієнта для винайдення таких бізнес-ідей, які забезпечать їм лідируючі позиції у транспортній галузі. Тут і знаходиться

застосування цифровим технологіям, як гнучкому базовому аналітичному інструменту обробки інформації.

Наразі багато підприємств адаптуються до таких нових концепцій, як штучний інтелект, Інтернет речей, аналітика великих даних, робототехніка, блокчейн, кіберфізичні системи[1]. За прогнозами аналітиків у найближчі 5-10 років суттєвий вплив на логістичні процеси матимуть мобільні роботи для приміщень, розумні мітки, екзоскелети, комп'ютерний зір, 3D-друк, дрони, альтернативні енергетичні рішення, квантові обчислення, трубні системи тощо[2]. Такі технології пропонують безліч нових можливостей та підтримку у прийнятті управлінських рішень. Тепер розглянемо детальніше використання хмарних технологій.

Хмарними технологіями називають технології обробки та зберігання даних, що забезпечує зручний та вільний доступ до ресурсів через провайдера. Фактично вони є послугами що надають ІТ-ресурси у вигляді відповідної моделі сервісу в режимі віддаленого доступу. Всі необхідні програмні продукти знаходяться на віддаленому інтернет-сервері й тимчасово кешуються з боку клієнтів (на комп'ютерах, ноутбуках, смартфонах тощо). Інститут стандартів і технологій NIST визначає основні характеристики хмар:

- можливість автоматизованого самообслуговування з боку провайдера;
- наявність системи Broad Network Access (широкий доступ до мережі, в т.ч. з різних пристроїв);
- розміщення ресурсів на окремих майданчиках з метою оптимізації їх розподілу;
- швидка масштабованість при роботі з великими обсягами ресурсів;
- сервіс керування ресурсами[3].

Варто зазначити, що такі технології не є новими. Вони набули широкого практичного застосування із стрімким розвитком мережі Інтернет, а такі платформи, як Google і Microsoft в 2009 році ознаменували фактичне завершення етапу становлення хмарних ресурсів і зробили їх масовим продуктом[4]. Проте навіть більш ніж через 15 років активного поширення, розвитку та удосконалення хмарні технології не втрачають своєї актуальності саме через простоту та доступність рішень. Найпопулярнішими розробниками хмарних рішень зараз є AWS, Microsoft Azure, Google Cloud та Oracle.

Однак хмарні технології володіють і низкою недоліків:

- для якісної обробки даних потрібне постійне підключення до мережі інтернет;
- завжди наявний ризик втрати чи викрадення даних;
- неможливість відновлення даних у разі втрати;
- небезпека хакерських атак;

У таблиці 1 продемонстровано використання цифрових технологій за видами логістики і уважно проаналізувавши її, можна перекоонатися, наскільки універсальними та затребуваними є хмарні технології у логістичних системах. Вони застосовуються на кожному етапі логістичного ланцюга.

Таблиця 1

Використання цифрових технологій за видами логістики

№ з/п	Цифрові технології	Види логістики								
		Закупівельна	Виробнича	Розподільча	Маркетингова	Складська	Транспортна	Інформаційна	Фінансова	Зворотна
1	Інтернет речей	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	Big data	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	Хмарні обчислення	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	Блокчейн	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	3D-принтер		*			*	*			
6	Роботи		*			*	*			
7	Штучний інтелект	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	Доповнена реальність		*	*	*	*	*	*		
9	Датчики та сенсори	*	*	*	*	*	*	*		*

Джерело:[6]

Сьогодні класичними представниками логістичного ринку України, які активно користуються хмарними технологіями у транспортній та складській логістиці, є «Нова пошта», «Delivery» та «Укрпошта». Зокрема, «Нова Пошта» використовує Google Cloud Platform (GCP), на основі якої компанія має змогу розробляти та запроваджувати digital-сервіси компанії, спрямовані на надання послуг і допомоги клієнтам, які включають в себе клієнтські і кур'єрські мобільні додатки, веб-платформу, бізнес-кабінет, NPShopping та ін.[7].

Останнім часом спостерігається тенденція до створення сервісів, які охоплюють весь спектр логістичних процесів від закупівель і аж до доставки товару і розрахунків. Прикладами таких хмарних рішень є сервіси Shipwire і Freightly. Shipwire володіє глобальною мережею складів та хмарною платформою, де клієнти мають можливість керувати замовленнями та запасами, інструментами аналізу в реальному часі та створювати настроювані звіти[8]. Подібний набір інструментів має і Freightly. Ці підходи засновані на максимальній оптимізації та автоматизації робочих процесів для скорочення часу обслуговування клієнтів.

Ще одним прикладом застосування хмарних технологій є платформа WMS (Warehouse Management System), яка розроблена для оптимізації логістичних процесів від оформлення замовлень та документообігу до формування порядку відвантаження продукції. Сучасні системи керування складом ведуть аналітику в режимі реального часу, що дозволяє контролювати всю діяльність з мінімальною вірогідністю помилки. В середньому, WMS дозволяє пришвидшити роботу на 15-20%. Вартість впровадження такої системи може коливатись від 2 000 до 15 000 доларів США.

Основний функціонал платформи має 5 блоків:

1. Аналіз запасів на складі. Сюди входять такі функції як пошук, реєстрація та відстежування місцезнаходження запасів на складі, що є доволі зручним та ефективним інструментом, який суттєво економить час.
2. Відображення структури складу. Одним із головних завдань складської логістики є оптимальне розміщення запасів, яке забезпечує максимально ефективний розподіл площі. Тому цей блок WMS дозволяє планувати розміщення продукції на складі та відслідковувати товарне сусідство.
3. Створення супровідної документації та звітності. Необхідний функціонал для підтримки прийняття управлінських рішень.
4. Аналіз інформації про вибір та пакування товарів. Працівники можуть легко обирати партії товарів та необхідне пакування.
5. Персонал. Цей модуль призначений для менеджерів і дозволяє відстежувати діяльність кожного робітника, а також оцінювати загальну ефективність.

У таблиці 2 наведено перелік найпопулярніших WMS платформ в Україні.

Таблиця 2

Найпопулярніші WMS платформи в Україні.

Розробник	Назва системи
Symphony EYC	G.O.L.D Stock
Manhattan Associates	Manhattan WMS
Quantum	Qguar WMS
Oracle	Oracle WMS
Blue Yonder	RedPrairie

Джерело:[9]

Варто зазначити, що великі компанії часто створюють власні унікальні рішення WMS для потреб та особливостей свого бізнесу. Українська компанія CoreTeKa займається кастомізацією програмних рішень WMS, співпрацює як із вітчизняними, так і з зарубіжними підприємствами у галузях логістики та продажів.

Цікавим хмарним рішенням для логістики є система «Мурашина логістика»(ANT-Logistics), розроблена в Україні. Це хмарна система керування транспортом для останньої милі доставок. Логістика останньої милі – це кінцевий і один із найважливіших етапів логістичного ланцюга, який полягає у вчасній доставці товару від виробника до клієнта і, як правило, на цьому етапі виникає найбільше ризиків. Щоб уникнути цього, розробники «Мурашиної логістики» створили легкий та доступний веб-сервіс, за допомогою якого можна здійснювати планування, контроль та аналіз перевезень. Платформа також дозволяє пропонувати свій транспорт або навпаки - наймати вільні запропоновані автомобілі. Обмін даними налаштовується з будь-якою обліковою системою на підприємстві – 1С, ERP, функціями SMS-розсилок, CRM, платформами GPS-моніторингу тощо. Хмарне середовище, яке використовується для зберігання та обробки даних – Microsoft Azure. Внаслідок

розрахунків клієнти одразу знають тривалість та кілометраж маршрутів, вартість, розклад руху, завантаженість транспортних засобів та очікуваний прибуток[10].

Це один вітчизняний розробник рішень для управління логістичними операціями, заснованих на хмарних технологіях – TSCAN Solutions. Компанія розробляє не лише платформи для управління транспортними перевезеннями (Transport Management System), а й системи управління територіями (Yard Management System), системи управління доставкою (Delivery Management System) та системи управління рухомих вантажем (Transport & Monitoring Solutions). Також компанія надає програмне забезпечення в оренду для для автоматизації бізнес-процесів для реалізації моделі SaaS (Software as a Service) - програмне забезпечення як сервіс або надання у тимчасове користування окремих видів програм, які передбачають роботу на обладнанні компанії-провайдера таких послуг) [11].

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Хмарна логістика пропонує гнучкість та доступ до даних у режимі реального часу до операційного та інтелектуального програмного забезпечення. Хмарні сервіси уже давно набули поширення і очевидним є той факт, що вони ще довго будуть актуальні у зв'язку зі збільшенням кількості даних та постійним попитом на аналітичні інструменти. Як виявилось, українські компанії не лише активно впроваджують технології хмарної логістики у свої бізнес-процеси, а й розробляють власні хмарні продукти для потреб логістичного ланцюга, які успішно застосовуються і за кордоном. У поєднанні із такими технологіями, як машинне навчання, штучний інтелект, Інтернет речей можливостей для нових розробок стає ще більше, тому дослідження інформаційного ринку та впровадження ефективних хмарних технологій для логістики є критично важливими у наш час.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Paksoy, T., Kochan, C.G., & Ali, S.S. (2021). Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management. NY: Taylor & Francis Group, LLC.
2. Logistics Trend Radar (2022). Version 2020/21. URL: <https://www.logistics.dhl/globalen/home/insights-andinnovation/thought-leadership/trend-reports/logisticstrend-radar.html> (дата звернення: 30.03.2023)
3. Хмарні технології. Переваги і недоліки. URL: <https://valtek.com.ua/ua/system-integration/it-infrastructure/clouds/cloud-technologies> (дата звернення: 29.03.2023)
4. П'ять ключових технологій для цифрової трансформації в логістиці. URL: <https://www.everest.ua/pyatklyuchovykh-tehnologij-dlya-cyfrovoyi-transformaciyi-v-logistycki/> (дата звернення: 30.03.2023)
5. Шевчук І.Б., Депутат Б.Я. Економічний аспект використання хмарних технологій у діяльності органів публічної влади та бізнес-структур. Економіка та суспільство. 2021. №31.
6. Фоміченко І.П., Баркова С.О. Смарт-логістика: концептуальні засади та перспективи розвитку в Україні. Економічний вісник Донбасу. 2021. № 1.
7. Нова Пошта. URL: <https://wiseit.com.ua/clients/nova-poshta/> (дата звернення: 01.04.2023)
8. Shipwire. URL: <https://www.shipwire.com> (дата звернення: 30.03.2023)
9. Що таке WMS система або як автоматизувати складську логістику? URL: <https://wareteka.com.ua/uk/blog/sho-take-wms-systema/> (дата звернення: 29.03.2023)
10. ANT-Logistics. URL: <https://ant-logistics.com/uk/main.html> (дата звернення: 31.03.2023)
11. Комплексна автоматизація бізнесу та підприємств. URL: <https://tocan.com.ua/uk/> (дата звернення: 31.03.2023).

REFERENCES:

1. Paksoy, T., Kochan, C.G., & Ali, S.S. (2021). Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management. NY: Taylor & Francis Group, LLC.
2. Logistics Trend Radar (2022). Version 2020/21. URL: <https://www.logistics.dhl/globalen/home/insights-andinnovation/thought-leadership/trend-reports/logisticstrend-radar.html> (data zvernennia: 30.03.2023)
3. Khmarni tekhnolohii. Perevahy i nedoliky. URL: <https://valtek.com.ua/ua/system-integration/it-infrastructure/clouds/cloud-technologies> (data zvernennia: 29.03.2023)
4. Piat kliuchovykh tekhnolohii dlia tsyfrovoi transformatsii v lohistytsi. URL: <https://www.everest.ua/pyatklyuchovykh-tehnologij-dlya-cyfrovoyi-transformaciyi-v-logistycki/> (data zvernennia: 30.03.2023)
5. Shevchuk I.B., Deputat B.Ia. Ekonomichni aspekt vykorystannia khmarnykh tekhnolohii u diialnosti orhaniv publichnoi vlady ta biznes-struktur. Ekonomika ta suspilstvo. 2021. №31.

6. Fomichenko I.P., Barkova S.O. Smart-lohistyka: kontseptualni zasady ta perspektyvy rozvytku v Ukraini. Ekonomichnyi visnyk Donbasu. 2021. № 1.
7. Nova Poshta. URL: <https://wiseit.com.ua/clients/nova-poshta/> (data zvernennia: 01.04.2023)
8. Shipwire. URL: <https://www.shipwire.com> (data zvernennia: 30.03.2023)
9. Shcho take WMS systema abo yak avtomatyzuvaty skladsku lohistyku? URL: <https://wareteka.com.ua/uk/blog/sho-take-wms-systema/> (data zvernennia: 29.03.2023)
10. ANT-Logistics. URL: <https://ant-logistics.com/uk/main.html> (data zvernennia: 31.03.2023)
11. Kompleksna avtomatyzatsiia biznesu ta pidprijemstv. URL: <https://tocan.com.ua/uk/> (data zvernennia: 31.03.2023).

APPLICATION OF CLOUD TECHNOLOGIES IN LOGISTICS SYSTEMS

AVERKYNA Maryna, ZAHORUIKO Oksana
National University «Ostroh academy»

The article examines the features of cloud technologies as a modern and effective solution to the problems of data storage and processing in real time, and defines the main positive and negative characteristics of such technologies. A number of scientific works of foreign and domestic authors were studied for better understanding of the logistics field as an environment of constant changes, and the directions of further research on the implementation of cloud technologies into this field were determined. Examples of the application of cloud technologies in logistics systems and their place in the use of digital technologies in logistics in general are given. Cloud services that are popular in global logistics and the logistics of the Ukrainian market were analyzed, as well as such digital platforms as WMS (Warehouse Management System), TMS (Transport Management System), YMS (Yard Management System), DMS (Delivery Management System) and moving cargo management systems (Transport & Monitoring Solutions). Additionally, an interesting cloud solution for logistics is the "Ant Logistics" (ANT-Logistics) system, developed in Ukraine were studied. It is a cloud-based transport management system for last mile deliveries. Last mile logistics is the final and one of the most important stages of the logistics chain, which consists on the timely delivery of goods from the manufacturer to the customer and, as a rule, at this stage the most risks arise. To avoid this, the developers of "Ant Logistics" have created an easy and accessible web service that can be used to plan, control and analyze transportation. Such Ukrainian companies as CoreTeka and Tocan Solutions are engaged in the development and integration of these platforms. It was determined that cloud technologies in the logistics services market are not completely new information developments, but the demand for them, especially in combination with other technologies (Internet of Things, artificial intelligence, robots, blockchain, Big data, etc.) will only grow in the nearest future.

Key words: logistics, cloud technologies, IT resources, WMS.