

DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2021-44-8

УДК 656.02:005.932:004

Харченко М.В.

кандидат економічних наук, старший викладач
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного університету внутрішніх справ
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7435-0642>
E-mail: atlanta1680@gmail.com

Цимбалістова О.А.

кандидат економічних наук, старший викладач
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного університету внутрішніх справ
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8565-3710>
E-mail: elena.cymbalistova@gmail.com

Черніхова О.С.

викладач
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного університету внутрішніх справ
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1870-9670>
E-mail: elenachernihova@gmail.com

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА РИНКУ АВІАЦІЙНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Статтю присвячено дослідженню трансформації бізнес-процесів авіаційної галузі та охоплює технологічні та організаційні аспекти, спрямовані на підвищення операційної ефективності роботи авіакомпаній, збільшення їх вартості, гнучкості та оптимізації показників безпеки. Доведено, що цифровізація логістичних бізнес-процесів авіакомпаній є важливим чинником підвищення їхньої конкурентоспроможності на міжнародних ринках. Охарактеризовано досвід провідних авіакомпаній щодо запровадження прогресивних технологій управління логістичними бізнес-процесами. Досліджено прогресивні технології, що впливають на розвиток ринку авіаперевезень: технології доповненої реальності, комп'ютерне проектування, 3D-моделювання, хмарні сервіси, технології Internet of Things тощо. Виявлено перешкоди для цифрової трансформації логістичних бізнес-процесів в індустрії авіаційних перевезень та сформовано тенденції цифрової трансформації національної авіаційної галузі.

Ключові слова: цифровізація, бізнес-процеси, діджиталізація, авіація, логістичні потоки, блокчейн, хмарні сервіси, віртуальна реальність, «великі дані», Інтернет речей, штучний інтелект.

Харченко М.В., Цимбалістова О.А., Черніхова О.С. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА РЫНКЕ АВИАЦИОННЫХ ПЕРЕВОЗОК

Статья посвящена исследованию цифровой трансформации бизнес-процессов авиационной отрасли и охватывает технологические и организационные аспекты, направленные на повышение операционной эффективности работы авиационных компаний, увеличение их стоимости, гибкости и оптимизации показателей безопасности. Доказано, что цифровизация бизнес-процессов авиационных компаний является важным фактором повышения их конкурентоспособности на международных рынках. Охарактеризован опыт ведущих авиационных компаний по внедрению прогрессивных технологий управления логистическими бизнес-процессами. Исследованы прогрессивные технологии, влияющие на развитие рынка авиационных перевозок: технологии дополненной реальности, компьютерное проектирование, 3D-моделирование, облачные сервисы, технологии Internet of Things. Выявлены препятствия в цифровой трансформации логистических бизнес-процессов в индустрии авиационных перевозок и сформированы тенденции цифровой трансформации национальной авиационной отрасли.

Ключевые слова: цифровизация, бизнес-процессы, диджитализация, авиация, логистические потоки, блокчейн, облачные сервисы, виртуальная реальность, большие данные, Интернет вещей, искусственный интеллект.

Kharchenko Maryna, Tymbalistova Olena, Chernikhova Olena. DIGITAL TRANSFORMATION OF LOGISTICS BUSINESS PROCESSES IN THE AIR TRANSPORT MARKET

The article is devoted to the article investigates scientific approaches to the digital transformation of logistics processes of aviation enterprises, analyzes the main tools for implementing innovative business models in the international and domestic practice of airlines. It is proved that the implementation of digital technologies in the system of business processes of aviation enterprises affects the resulting performance indicators in general and the transformation of individual logistics business processes. An important aspect of the digital transformation of the aviation services sector is the adaptation of key business processes to ensure the flexibility of the business and its adaptation to changes in the global market. The directions of digital transformation of business processes of aviation enterprises are determined, including digitalization of processes of air movement (logistics) of passenger flows and cargoes, maintenance of aircraft, repair and restoration works, digitalization of commercial activity of airports, support and support of pilots and ground staff. The study examines the most common digital technologies that have become widespread in the logistics management process of the aviation company. Among them are biometric technologies, solutions based on blockchain technology (in order to save passenger data, flight information and financial transactions), VR (augmented reality) and AR (virtual reality), model-based engineering technologies, cloud services, technologies for processing and analysis of "big data", automation systems, 3D modeling technology, the Internet of Things, etc. Based on the analysis, the risk factors for the introduction of digital technologies in the system of logistics business processes of aviation enterprises are identified and structured. The main obstacles are: the insufficient high level of development of digital infrastructure in the field of

logistics management, weak intersectoral coordination of activities to ensure the development of digital transport infrastructure, low demand for innovation in the domestic market and high competitiveness among aviation companies in international markets. Airlines, the difficulty of determining the effectiveness of digital technologies in the aviation industry. The directions and tendencies of digital transformation of logistic business processes of aviation enterprises in the conditions of turbulence and instability of the external environment are substantiated.

Keywords: digitalization, business processes, digitalization, aviation, logistics flows, blockchain, cloud services, virtual reality, big data, Internet of Things, artificial intelligence.

Постановка проблеми. Тенденції розвитку сучасної міжнародної економіки характеризуються активним використанням цифрових та інформаційно-інтелектуальних технологій. Своєю чергою, цифрова економіка в умовах глобалізації економічних процесів визначається активним запровадженням технологій збереження, обробки й передачі інформації як основоположного чинника економічного зростання. Поширення цифрових технологій визначає траєкторії розвитку економіки та призводить до кардинальних змін у бізнес-процесах компаній.

Адаптування та структурні перетворення бізнесу за допомогою цифрових технологій є важливими інструментами, що дають змогу компаніям гнучко змінювати власну модель бізнесу, забезпечувати інноваційний розвиток та інтегруватися у систему міжнародних відносин на конкурентних позиціях.

У контексті посилення процесів глобалізації та діджиталізації поширення аналізування великих даних, штучного інтелекту та Інтернету речей у корпоративних стратегіях авіакомпаній проєкти цифрової трансформації набувають особливого значення. Відповідно цифрова трансформація та діджиталізація бізнес-процесів виступають магістральними векторами інноваційного розвитку національної авіаційної галузі в умовах нестабільності та турбулентності зовнішнього середовища.

Таким чином, конкурентоспроможність національних авіакомпаній на внутрішньому та міжнародному ринках авіаперевезень у довгостроковій перспективі детермінується використанням широкого спектру прогресивних технологій, нових моделей надання послуг, а також ступенем цифровізації ключових бізнес-процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науково-прикладні та практичні засади цифрової трансформації та діджиталізації логістичних бізнес-процесів у сегменті авіаційних перевезень вивчали як зарубіжні, так вітчизняні науковці, зокрема: Ф.Ю. Байков, В.М. Білявський, В.О. Войтенко, Л.Л. Лазебник, Р.М. Лісова, С.В. Новиков, Т.І. Олешко, М.С. Письменна, П.Б. Рудник, Ю. Трубай, Л. Федулова та ін. Зокрема, науковці Ю.С. Трубай, К.Е. Ханнуф визначають цифровізацію основоположною концепцією прогресивного розвитку національної авіаційної галузі. На думку авторів, досягнення ефективного розвитку та економічної стійкості авіаційного бізнесу можливе за умови впровадження елементів сучасного менеджменту, цифрових технологій, миттєвої реакції на зміни турбулентного зовнішнього середовища та стрімкого пришвидшення трансформа-

ційних змін вітчизняних авіаційних підприємств та авіаційної галузі [10].

У вітчизняній науковій думці варто виокремити низку досліджень стосовно впровадження окремих цифрових рішень у діяльність компаній авіаційної галузі. Зокрема, у роботах В.Є. Командровської [4] досліджено механізми використання технології Blockchain у практиці підприємств авіації. Авторкою деталізовано напрями та переваги технології в діяльності підприємств авіації та проаналізовано досвід міжнародних компаній щодо реалізації програмних продуктів на базі Blockchain. Проте прикладні аспекти впровадження подібних технологій у практиці вітчизняних авіакомпаній вивчено недостатньо. На шляху розроблення та впровадження аналогічних технологій підприємствами авіаційної галузі України існує багато перешкод, що стримують активне впровадження блокчейн-технологій [4].

Колектив авторів Т.І. Олешко, Н.В. Попик та М.О. Бабич [8] визначає актуальні тенденції цифрової трансформації у сфері авіаційної галузі та окреслює напрями запровадження інноваційних технологій у діяльність провідних авіакомпаній світу. Науковцями визначено основні ефективні IT-рішення, що використовуються в рамках обслуговування пасажирів під час здійснення авіаперельотів, та визначено вплив цифрових технологій на якість і безпеку польотів. Дослідниками встановлено зв'язок між процесами цифровізації та загальною ефективністю діяльності авіакомпаній і аеропортів, що в результаті забезпечує загальне підвищення якості обслуговування пасажирів, дає змогу підвищити пропускну спроможність аеропортів, а також рівень безпеки під час перельотів [8].

У дослідженнях Р.М. Лісової [6] визначається, що цифрова трансформація бізнес-процесів компаній полягає у запровадженні прогресивних (disruptive) технологій для підвищення ефективності, продуктивності та цінності компанії в системі економічних відносин. Авторка зазначає, що ключовими результатами такого перетворення можуть бути: скорочення та оптимізація рівня витрат, поліпшення якості послуг і продуктів та збільшення результативності і конкурентоспроможності в ринковому середовищі [6, с. 115].

Проте, незважаючи на вагомий науковий надбання, динамічні умови зовнішнього середовища, поширення пандемії COVID-19 актуалізують потребу подальшого дослідження питань цифровізації логістичних бізнес-процесів авіаційних підприємств. Ураховуючи науково-практичну роль праць окреслених вище науковців, слід підкреслити, що додаткового вивчення

потребують теоретико-методологічні аспекти і практичні положення стосовно запровадження цифрових технологій у систему логістичних бізнес-процесів авіаційних підприємств із метою інноваційного розвитку національної транспортної інфраструктури.

Мета статті. Метою роботи є дослідження процесів цифрової трансформації та діджиталізації логістичних бізнес-процесів на національному ринку авіаційних перевезень відповідно до трансформаційних перетворень та трендів світової економіки.

Виклад матеріалу дослідження та його основні результати. Індустрія авіаперевезень виступає одним із ключових складників глобальної транспортної системи, що включає авіакомпанії, аеропорти, компанії з обслуговування повітряних суден, державні органи регулювання діяльності авіаційної галузі та використання повітряного простору, спеціалізовані міжнародні організації тощо.

Поточний стан національного ринку авіаційних перевезень характеризується великою кількістю вітчизняних та іноземних операторів. У сегменті пасажирських і вантажних перевезень станом на 2020 р. працювало більше двадцяти вітчизняних авіакомпаній, якими загалом виконано 45,3 тис комерційних рейсів порівняно зі 103,3 тис рейсів у 2019 р. [3]. Транзитні можливості України та інфраструктуру активно використовують міжнародні авіаперевізники, які також є важливими операторами сегменту авіаперевезень.

Динаміку обсягів пасажирських перевезень авіаційним транспортом України відображає рис. 1.

Скорочення попиту на авіаперевезення та зниження завантаженості рейсів відбувалося під впливом поширення пандемії COVID-19, що призвело до ускладнення епідемічної ситуації в Україні та світі і спаду на ринку авіаперевезень упродовж 2020 р. У сегменті вантажних пере-

везень авіаційним транспортом України обсяги скоротилися до 88,3 тис т у 2020 р. порівняно з 92,6 тис т у 2019 р. [3]

На сучасному етапі ринок авіаперевезень характеризується посиленням партнерської взаємодії авіаперевізників, аеропортів, логістичних операторів, використанням високотехнологічних транспортних засобів (повітряних суден), розвитком інтелектуальних транспортних систем, запровадженням цифрових технологій, засобів супутникової навігації тощо.

За прогнозами експертів, широке використання авіаційного транспорту провідними вітчизняними та міжнародними логістичними компаніями сприятиме зростанню ролі авіаіндустрії в середньостроковій перспективі.

Разом із тим статистичні дані підтверджують, що попит із боку транспортної галузі та сфери логістики на цифрові технології у 2020 р. становив 89,4 млрд. Експерти ринку прогнозують, що до 2030 р. цей показник може зрости до рівня 626,6 млрд. Важливо відзначити, що за рахунок упровадження рішень на базі цифрових технологій у транспортній галузі прогнозується зростання показника продуктивності праці на 20% до 2030 р.

Жорстка зовнішня конкуренція та мінливість внутрішніх економічних умов авіаційної діяльності вимагають формування ефективних підходів до управління фундаментальними бізнес-процесами (операційна діяльність, вхідна та вихідна логістика, маркетингова діяльність, продажі) авіаційних компаній, які ґрунтуються на застосуванні прогресивних інформаційних технологій та цифрових рішень.

Відповідно цифрова трансформація та діджиталізація логістичних бізнес-процесів на ринку авіаційних перевезень в умовах поширення COVID-19 набувають актуального значення. Світовий ринок транспортних послуг формують принципово нові моделі управління, інтегровані у єдиний логістичний інформаційний простір.



Рис. 1. Динаміка обсягів перевезень пасажирів авіаційним транспортом України, тис осіб

Джерело: [3]

Процеси цифровізації в авіагалузі відбуваються в напрямі виробництва авіатехніки та в сегменті здійснення авіаперевезень (пасажирських, вантажних) [11, с. 7–8].

Цифрова трансформація бізнес-процесів підприємств авіаційної галузі охоплює: організацію повітряного руху суден, вантажопотоків та пасажирів, процеси технічного обслуговування та ремонту літаків, елементи комерційної діяльності в аеропортах, підтримку роботи пілотів і наземного персоналу тощо (рис. 2).

Запровадження прогресивних цифрових технологій у бізнес-процеси авіаційних компаній передбачає використання технологій доповненої реальності у виробництві, комп'ютерного проектування, технології model-based engineering (активно використовують Boeing і Airbus), використання робототехніки у спрощенні надання послуг тощо, використання інноваційних технологій, включаючи технології 3D-моделювання, управління складними системами, цифрові двійники, передиктивну аналітику тощо.

У міжнародній практиці існує навіть досвід створення альянсів із метою розроблення та запровадження прогресивних технологій. Так, наприклад, американська компанія Delta об'єдналася з європейським виробником літаків Airbus задля впровадження 5G у сферу пасажирських авіаперевезень.

Вивчення світового досвіду дає змогу стверджувати, що провідні оператори аеропортів активно інвестують кошти в розвиток і впровадження біометричних технологій, рішення на основі технології блокчейн (із метою збереження даних про пасажирів, інформації про рейси та здійснення фінансових транзакцій), VR (augmented reality) і AR (virtual reality), хмарні сервіси, технології для обробки та аналізування «великих даних», системи автоматизації, створення операційних центрів [8, с. 45].

Цікавим є досвід щодо запровадження цифрових рішень на базі технології Blockchain. Флагманами її впровадження є авіакомпанії S7 та Lufthansa Group. Зокрема, S7 однією з перших запровадила рішення на основі Blockchain у 2020 р. Своєю чергою, у 2017 р. швейцарська IT-компанія Winding Tree розпочала розроблення b2b-платформи за технологією блокчейн для Lufthansa Group. За допомогою цього IT-рішення будь-які агенти незалежно від розміру та досвіду мають змогу отримувати прямий доступ до систем бронювання авіакомпаній і готелів [4, с. 82]. Починаючи з 2016 р. компанія Lufthansa запустила ініціативу Blockchain for Aviation (BC4A) з метою накопичення досвіду використання технологій Blockchain в авіації. Місія ініціативи полягає в об'єднанні усіх можливих учасників і спільного вивчення потенціалу технології Blockchain для подальшого впровадження в операційну діяльність виробників літаків, компаній із ремонту та обслуговування суден, розробників програмного забезпечення, логістичних компаній тощо [4, с. 82].

Провідні авіакомпанії та найбільші аеропорти активно запроваджують технологію Інтернету речей (Internet of Things – IoT). Технологія дає змогу ефективно управляти пасажиропотоками та переміщенням вантажів, поліпшувати якість обслуговування, скорочувати витрати й у цілому оптимізувати роботу галузі.

Не менш важливим аспектом управління бізнес-процесами авіаційного підприємства є можливість моніторингу логістичних потоків за допомогою використання прогностичних та попереджувальних програмних рішень, управління ідентифікацією, управління потоком або ідентифікації радіочастот (RFID) [9]. У табл. 1 представлено перелік найбільш поширених цифрових технологій сьогодення та визначено доцільність їх використання в системі управ-

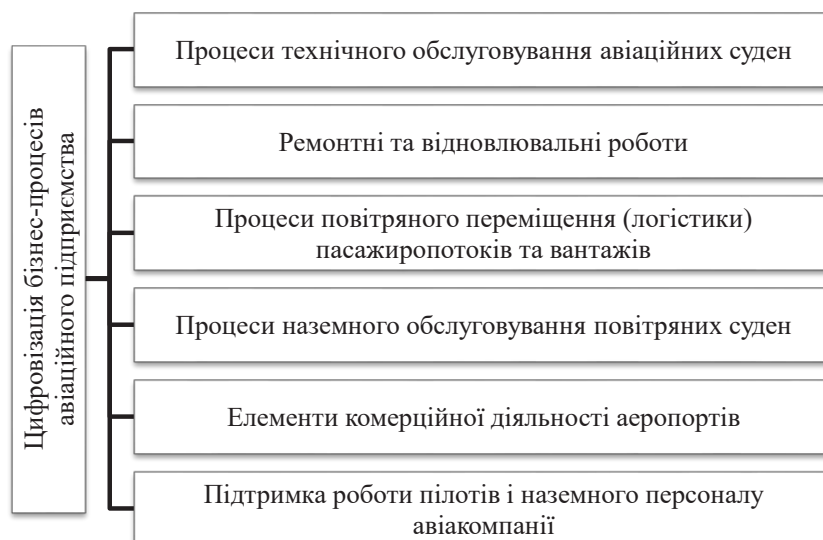


Рис. 2. Напрями цифрової трансформації бізнес-процесів підприємств авіаційної галузі

Джерело: [4; 7; 9]

Таблиця 1

Характеристика цифрових технологій у системі управління логістичними бізнес-процесами авіаційного підприємства

№ з/п	Цифрові технології та сервіси	Характеристика	Використання в логістичних бізнес-процесах авіакомпаній
1	2	3	4
1	Технологія Інтернет речей (IoT)	Клієнтоорієнтована технологія логістичного управління. Це об'єднані у єдину мережу фізичні пристрої засновані на використанні спеціального ПЗ, сенсорів, датчиків тощо	<ul style="list-style-type: none"> – оптимізація логістичних ресурсів та ланцюгів постачань; – управління потоками пасажирів в аеропортах; – підвищення якості наземного обслуговування та покращення регулярності польотів; – удосконалення процесів переміщення матеріальних та фінансових потоків аеропортів тощо
2	BigData-сервіси та Machine Learning (машинне навчання)	Використовується авіакомпаніями та аеропортами для забезпечення безпеки польотів, технічного обслуговування літаків та вивчення клієнтських переваг	<ul style="list-style-type: none"> – координація польотів (зльотів та посадок) із метою забезпечення їхньої безпеки; – діагностика та прогнозування технічного стану вузлів та агрегатів повітряних суден, своєчасний ремонт та технічне обслуговування; – персоналізація маркетингових інструментів, сегментація клієнтів; – можливість оптимізації пасажиропотоків в аеропортах
3	Технологія Блокчейн	Блокчейн (blockchain) – вибудований за певними параметрами та правилами безперервний послідовний ланцюжок інформаційних блоків. Переваги технології блокчейн – децентралізація, прозорість, високий рівень безпеки та швидкості. Використання блокчейна в авіації спрямоване на збільшення прозорості обслуговування пасажирів, структурування інформації, безпеку польотних даних	<ul style="list-style-type: none"> – трекінг багажу та вантажів: застосування блокчейн-технології в авіалогістиці дає змогу налагодити відстеження розташування вантажів та багажу пасажирів; – автоматизація роботи сервісів у напрямі бронювання та купівлі квитків; – миттєві платежі та smart contracts на базі технології блокчейн; – створення баз даних щодо експлуатації та обслуговування парку повітряних суден; – програми лояльності на блокчейні за рахунок формування смарт-контрактів
4	Технологія електронного обміну даними (EDI – Electronic DataInterchange)	Дає змогу оптимізувати створення, відправку, отримання та обробку будь-яких електронних документів та інтегрувати їх із діючими бізнес-додатками	<ul style="list-style-type: none"> – ефективно управління рухом матеріальних, фінансових та інших потоків у системі бізнес-процесів авіапідприємства; – контроль та аудит логістичних ланцюгів
5	Хмарні технології	Модель онлайн-сховища, в якому дані зберігаються на численних розподілених в мережі серверах, що надаються в користування клієнтам переважно третьою стороною	<ul style="list-style-type: none"> – можливість ефективної передачі даних польоту повітряних суден у режимі реального часу; – використання інформації для прогнозування технічного стану літака й оптимізації витрат палива; – дають змогу поліпшити та оптимізувати відслідковування параметрів польоту, більш ефективно використовувати можливості комерційних літаків

ління логістичними бізнес-процесами авіаційного підприємства.

Авіакомпанії – це складні та масштабні бізнес-структури, що працюють одночасно на декількох глобальних цифрових платформах та пов'язані з величезною кількістю бізнес-процесів у різних країнах світу. У цьому контексті важливими є спрощення та консолідація цих процесів за рахунок модернізації власних платформ. Корпоративні стратегії міжнародних авіаційних компаній усе більше акцентуються на проєктах цифрової трансформації. Наприклад, оптимізація цифрової інфраструктури за рахунок аутсорсингу хмарної інфраструктури стає все більш значущою як для зниження операційних витрат, так і для поліпшення аналізування даних.

У контексті цифровізації авіаційної галузі слід виокремити такі тенденції, що активно запроваджуються у виробничих бізнес-процесах провідних авіакомпаній:

- модельно-орієнтований підхід та нові цифрові технології під час проєктування авіаційної техніки, створення цифрових двійників літаків із метою вирішення різновекторних завдань;
- BIM-технології (Building Information Model, або Modeling) – інноваційний підхід до будівництва та проєктування повітряних суден;
- застосування доповненої та віртуальної реальності під час проєктування, виробництва та експлуатації літаків;
- часткова заміна випробувань математичним моделюванням;
- промисловий Інтернет-речей (IIoT) [7; 11].

Актуальним залишається напрям на модернізацію локаційних систем із метою максимально точної ідентифікації розташування повітряних суден, пасажирів та багажу, прискорення наземних передполітних приготувань, автоматизації бізнес-процесів та, відповідно, поліпшення якості сервісу. Так, зокрема, в основі цифрової трансформації аеропортів міжнародного значення прослідковується тенденція до перетворення терміналів із логістично-торговельних на великі економічні центри з усією необхідною інфраструктурою. Яскравим прикладом цього процесу сьогодні служить аеропорт м. Франкфурта-на-Майні (Німеччина), який завдяки своєму географічному положенню поступово перетворюється на великий економічний центр Європейського регіону [8, с. 46].

Доходимо висновку, що цифрова трансформація авіаційної галузі охоплює різні напрями: відстеження пасажиро- та вантажопотоків, завантаження рейсів, робота з багажем, бухгалтерські операції, фінансовий лізинг, закупівлі, управління персоналом, документообіг, управління договорами та інші процеси. Одним із найбільш актуальних трендів є біометрична ідентифікація під час проходження контролю у великих аеропортах. Відповідні ініціативи реалізуються у найбільших повітряних гаванях світу (Великобританія, Німеччина, США та ін.).

Очевидними перевагами запровадження прогресивних цифрових технологій у діяльність підприємств авіагалузі є:

- підвищення ефективності операційної діяльності та базових бізнес-процесів аеропортів;
- зростання швидкості та якості обслуговування пасажиропотоків, а також підвищення їхньої пропускної здатності;
- формування додаткових параметрів безпеки роботи авіакомпаній в умовах нестабільності зовнішнього середовища;
- забезпечення надійності, пунктуальності, доступності авіаперевезень та високої якості сервісу;
- розвиток єдиного мультимодального цифрового транспортного та логістичного простору в системі національної транспортної системи.

Незважаючи на те що сегмент цифрових технологій займає дедалі більш вагоме місце в системі розвитку підприємств авіаційного сектору, інфраструктури та логістичних ланцюжків, існує низка ризик-факторів, що стримують процеси цифрової трансформації національного сегменту авіаперевезень. Погоджуємося з думкою В.М. Білявського [2], В.С. Командровської [4], П.О. Яновського, А.М. Валько [12], які виокремлюють такі проблеми на шляху цифрової трансформації та діджиталізації логістичних бізнес-процесів у сегменті авіаційних перевезень (рис. 3).

Підвищення ефективності управління логістичною інфраструктурою та бізнес-процесами авіаційних підприємств можливе за рахунок забезпечення побудови інтегративних логістичних структур, запровадження прогресивних ІТ-технологій, опти-



Рис. 3. Перешкоди цифрової трансформації логістичних бізнес-процесів в індустрії авіаційних перевезень

Джерело: [2; 4; 12]

мізації логістичної інфраструктури аеропортів, збалансованого управління пасажиро- та вантажопотоками, створення транспортно-логістичних центрів на основі міжнародного досвіду.

Висновки. Таким чином, доцільність забезпечення інноваційної активності та цифрової трансформації логістичних бізнес-процесів авіаційних підприємств зумовлена необхідністю підвищення їхньої конкурентоспроможності на національному та міжнародних ринках.

Провідні авіакомпанії використовують широкий спектр цифрових інструментів, включаючи: великі дані та хмарні технології, поширення Інтернету речей IoT, роботизація бізнес-процесів авіакомпаній, поширення технології 3D-друку, блокчейн (blockchain), краудсорсинг (crowdsourcing) тощо.

Під час проведення дослідження встановлено, що цифрова трансформація бізнес-процесів авіакомпаній охоплює процеси виробництва авіатехніки та сегмент перевезень (пасажирських та вантажних). На ринку авіаперевезень окремої уваги заслуговують діджиталізація операційної роботи авіакомпаній, аеропортів, взаємодія з пасажирями, замовниками вантажних перевезень, партнерами, функціонування єдиної системи організації повітряного руху тощо.

Цифрова трансформація економічних процесів в авіаційній галузі призводить до змін у логістичній сфері. Упровадження прогресивних технологій в авіаційній галузі генерує необхідність змін у форматах авіаційних перевезень вантажів та пасажирів, змінює процеси управління логістичними бізнес-процесами.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Байков Ф. Цифрова трансформація мирового рынка авиационных услуг. *E-Management*. 2020. № 3(2). С. 70–76. URL: <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2020-2-70-76> (дата звернення: 28.10.2021).
2. Білявський В.М., Подтуркіна В.Б. Трансформація авіаційного бізнесу в системі управління сталим розвитком авіаційного сектору. *Актуальні проблеми теорії та практики менеджменту*: Х міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 28 травня 2021 р. Одеса, 2021. С. 129–131.
3. Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. Київ, 2021. 25 с. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/11/17-civik-2018/zvit2020/davias-zvit-2020.pdf> (дата звернення: 04.11.2021).
4. Командровська В.Є. Використання інноваційних блокчейн-технологій у комерційній діяльності авіакомпаній. *Економічний простір*. 2020. № 162. С. 79–83. URL: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/162-14> (дата звернення: 02.11.2021).
5. Лазебник Л.Л., Войтенко В.О. Інформаційна інфраструктура у цифровізації бізнес-процесів підприємства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2020. Вип. 42. С. 18–22. URL: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2020/42-2020/5.pdf> (дата звернення: 04.11.2021).
6. Лісова Р.М. Вплив діджиталізації на бізнес-моделі: етапи та інструменти цифрової трансформації. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «МБВ та світове господарство»*. 2019. Вип. 24(2). С. 114–118. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuumevcg_2019_24%28%29_24 (дата звернення: 31.10.2021).
7. Новиков С.В., Солодова А.Д. Главные тренды в авиационной отрасли: цифровая экономика и новые технологии. *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*. 2018. № 5. С. 276–278.
8. Олешко Т.І., Попик Н.В., Бабич М.О. Цифровізація бізнес-процесів у цивільній авіації. *Економіка та держава*. 2021. № 4. С. 43–46.
9. Письменна М.С. Світові тенденції діджиталізації в авіаційному менеджменті в умовах пандемії. *Ефективна економіка*. 2020. № 9. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8203> (дата звернення: 02.11.2021).
10. Трубай, Ю., Ханнуф, К. Цифровізація як сучасна концепція розвитку і автоматизації авіаційної галузі. *Review of transport economics and management*. № 4(20). Р. 212–218. DOI: <https://doi.org/10.15802/item2020/228942> (дата звернення: 20.10.2021).
11. Федупова Л. Тенденції розвитку та впровадження цифрових технологій для реалізації цілей сталого розвитку. *Економіка природокористування і сталий розвиток*. 2020. № 7(26). С. 6–14. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/166840> (дата звернення: 15.10.2021).
12. Яновський П.О., Валько А.М. Використання передових інформаційних технологій для обслуговування пасажирів в аеропорту. URL: https://eprints.kname.edu.ua/45714/1/ilovepdf_com-39-40.pdf (дата звернення: 19.10.2021).

REFERENCES:

1. Baikov F. (2020) Tsyfrovaia transformatsiya myrovoho rynka avyatsyonnykh usluh [Digital transformation of the global aviation services market]. *E-Management*, no. 3(2), pp. 70–76. Available at: <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2020-2-70-76> (accessed 28 October 2021). (in Russian)
2. Biliavskiy V.M., Podturkina V.B. (2021) Transformatsiia aviatsiionnoho biznesu v systemi upravlinnia stalym rozvytkom aviatsiionnoho sektoru [Transformation of the aviation business in the management system of sustainable development of the aviation sector]. *Aktualni problemy teorii ta praktyky menedzhmentu: X mizhnar. nauk.-prakt. konf. Odesa*, pp. 129–131.
3. Zvit pro diialnist Derzhavnoi aviatsiionoi sluzhby Ukrainy za 2020 rik (2021). Kyiv, 25 p. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/11/17-civik-2018/zvit2020/davias-zvit-2020.pdf> (accessed 4 November 2021)
4. Komandrovskaya V.Ye. (2020) Vykorystannia innovatsiinykh blockchain-tekhnologii u komertsii diialnosti aviakompanii [The use of innovative blockchain technologies in the commercial activities of airlines]. *Ekonomichnyi prostir*, vol. 162, pp. 79–83. Available at: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/162-14> (accessed 2 November 2021)
5. Lazebnyk L.L., Voitenko V.O. (2020) Informatsiina infrastruktura v tsyfrovizatsii biznes-protseviv pidpriemstva [Information infrastructure in the digitalization of business processes of the enterprise]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu*, vol. 42, pp. 18–22. Available at: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2020/42-2020/5.pdf> (accessed 4 November 2021)
6. Lisova R.M. (2019) Vplyv didzhitalizatsii na biznes-modeli: etapy ta instrumenty tsyfrovoy transformatsii [The impact of digitalization on business models: stages and tools of digital transformation]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriya: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo*, vol. 24(2), pp. 114–118. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuumevcg_2019_24%28%29_24 (accessed 31 October 2021)
7. Novykov S.V., Solodova A.D. (2018) Hlavnnye trendy v avyatsyonnoi otrasly: tsyfrovaia ekonomika y novye tekhnolohyy [The main trends in the aviation industry: digital economy and new technologies]. *Nauchnoe peryodycheskoe setevoe yzdanye «Humanitarnye, sotsyalno-ekonomicheskiye y obshchestvennye nauky*, vol. 5, pp. 276–278. (in Russian)
8. Oleshko T.I., Popyk N.V., Babych M.O. (2021) Tsyfrovizatsiia biznes-protseviv v tsyvilnii aviatsii [Digitization of business processes in civil aviation]. *Ekonomika ta derzhava*, vol. 4, pp. 43–46.

9. Pysmenna M.S. (2020) Svitovi tendentsii didzhitalizatsii v aviatsiinomu menedzhmenti v umovakh pandemii [Global trends in digitalization in aviation management in a pandemic]. *Efektivna ekonomika*, vol. 9. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8203> (accessed 2 November 2021)
10. Trubai Yu., Khannuf K. (2020) Tsyfrovizatsiia yak suchasna kontseptsiiia rozvytku i avtomatyzatsii aviatsiinoi haluzi [Digitalization as a modern concept of development and automation of the aviation industry] *Review of transport economics and management*, vol. 4(20), pp. 212–218. DOI: <https://doi.org/10.15802/rtem2020/228942> (accessed 20 October 2021).
11. Fedulova L. (2020) Tendentsii rozvytku ta vprovadzhennia tsyfrovyykh tekhnolohii dlia realizatsii tsilei staloho rozvytku. [Trends in the development and implementation of digital technologies to achieve the goals of sustainable development] *Ekonomika pryrodokorystuvannia i stalyyi rozvytok*. Kyiv: DU IEPSSR NAN Ukrainy, vol. 7 (26), pp. 6–14. Available at: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/166840> (accessed 15 October 2021)
12. Ianovskyi P.O., Valko A.M. (2019) Vykorystannia pere-dovykh informatsiinykh tekhnolohii dlia obsluhovuvannia pasazhyriv v aeroportu [Use of advanced information technologies to serve passengers at the airport]. Available at: https://eprints.kname.edu.ua/45714/1/ilovepdf_com-39-40.pdf (accessed 19 October 2021).

*Стаття надійшла до редакції 10.11.2021.
The article was received 10 November 2021.*