

Т. І. Олешко,

д. т. н., професор, професор кафедри економічної кібернетики,

Національний авіаційний університет

ORCID ID: 0000-0002-4858-0337

Н. В. Попик,

к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики,

Національний авіаційний університет

ORCID ID: 0000-0002-2003-5409

М. О. Бабич,

студентка, Національний авіаційний університет

ORCID ID: 0000-0002-4262-989X

DOI: 10.32702/2306-6806.2021.4.43

ЦИФРОВІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ В ЦИВІЛЬНІЙ АВІАЦІЇ

T. Oleshko,

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Economic Cybernetics, National Aviation University

N. Popyk,

PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics, National Aviation University

M. Babych,

Student, National Aviation University

DIGITALIZATION OF BUSINESS PROCESSES IN CIVIL AVIATION

У статті проаналізовано основні теоретичні аспекти впровадження цифровізації бізнес-процесів у цивільній авіації. Визначено основні сучасні тенденції цифрової трансформації, які актуальні для авіаційної галузі на сьогодні. Авторами відображено основні перспективні напрями запровадження цифрових технологій в діяльність провідних авіапідприємств світу. В процесі дослідження проаналізовано загальні трансформаційні процеси, що відбуваються в авіації за рахунок впровадження цифрових інновацій. Проведено аналіз основних ефективних IT-рішення, які використовуються в сфері обслуговування пасажирів під час здійснення авіаперельоту. Також авторами визначено, як цифрові технології впливають на безпеку польотів та оптимізацію роботи персоналу авіаційних підприємств. У результаті дослідження встановлено, що впровадження цифровізації бізнес-процесів суттєво впливає на загальну ефективність діяльності авіакомпаній та аеропортів. Визначено, що використання сучасних цифрових технологій дає можливість підвищити якість обслуговування пасажирів, підвищити пропускну спроможність аеропортів, а також підвищити рівень безпеки під час перельотів.

During research the authors detected that the digital transformation of business processes helps to increase the company efficiency in any industry. It was also found that the introduction of digital technologies has got a positive impact on the functioning and development of aviation enterprises. It was determined that a lot of coming information with a need to be processed quickly causes the increase in financial investments into the digital technologies introduction in the world's leading airports. It was stated that this leads to the business model modification within many international airports.

The Article covers analyzing the main theoretical aspects of introduction of business processes digitalization in civil aviation. It identifies the general modern trends of digitalization, which are relevant for the aviation industry nowadays. The authors showed the main forward-looking areas for the introduction of digital technologies in the activities of the world's leading airlines. In the course of the research the general transformation processes taking place in aviation due to the introduction of digital innovations were analyzed. Analysis of the main effective IT solutions used in the field of passenger service during the flight was conducted. The authors

also identified how digital technologies affect flight safety and optimization of personnel's work being a part of aviation companies. The research found that the introduction of business processes digitalization significantly influences the overall efficiency of airlines and airports. It is determined that the use of modern digital technologies makes it possible to improve the quality of passenger service, increase the capacity of airports as well as increase the level of safety during flights.

Also during research the main digitalization trends which are relevant to domestic aviation companies were studied. It is determined which directions within introduction of digital technologies in the aviation industry have been already actively developing in our state. A number of factors that negatively affect the process of digitalization in this industry were identified. It was established that the introduction of modern information technologies would allow the Ukrainian airports and airlines to increase their competitiveness level and to meet the growing needs of their customers properly.

Ключові слова: цифрова трансформація, цифровізація бізнес-процесів, авіаційна галузь, аеропорт, цифрові технології, ефективність діяльності авіакомпанії.

Key words: digital transformation, digitalization of business processes, aviation industry, airport, digital technologies, efficiency of airline activities.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Зростаюча глобалізація і широке поширення технологій аналізу даних радикально змінюють організацію управління повітряним простором і ринок повітряного транспорту загалом. За останні 10 років високотехнологічні рішення в цивільній авіації дозволили запропонувати споживачам нові стандарти безпеки польотів, якості обслуговування та комфорту повітряних перевезень.

Завдяки запровадженню цифрових технологій з'являється можливість підвищити ефективність діяльності підприємств авіаційної галузі. Такі технології дають змогу збільшити швидкість обслуговування пасажирів, одночасно зменшивши вартість такого обслуговування, а також підвищити пропускну спроможність аеропортів і забезпечити додаткову безпеку в авіації. Саме тому тема цифровізації бізнес-процесів у цивільній авіації останнім часом набуває все більшої актуальності.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Загальні питання цифровізації економіки є досить популярною темою досліджень серед науковців. Значну увагу проблемам становлення цифрової економіки приділяли вітчизняні та зарубіжні вчені, зокрема: Р. Акофф, С. Войтко, В. Геєць, А. Глушенкова, О. Гусева, П. Дойль, П. Друкер, Б. Кінг, І. Ковшова, А. Лазаренко, Р. Ліпсі, А. Лямін, І. Малик, П. Стецюк, А. Томпсон, Е. Тоффлер, та багато інших. Попри численні наукові дослідження майже поза межами обговорення залишаються проблеми, що стосуються впливу цифровізації на умови господарювання й управління авіаційними підприємствами.

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є аналіз основних аспектів впровадження цифрових технологій в діяльність підприємств авіаційної галузі, визначення основних тенденцій цифровізації бізнес-процесів, які характерні для цивільної авіації.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Цифрова трансформація — це впровадження сучасних інформаційних технологій у бізнес-процеси підприємства. Цей підхід передбачає не тільки використання інноваційного програмного забезпечення або встановлення сучасного обладнання, але і ґрунтовні зміни в підходах до управління підприємством, у формуванні корпоративної культури та в зовнішніх комунікаціях.

Цифровізація бізнес-процесів актуальна не тільки на рівні окремих підприємств. Цілі галузі обирають для себе цей шлях розвитку як єдину можливість відповідати умовам навколишнього середовища, що постійно змінюються. Завдяки цьому цифрова трансформація промисловості, роздрібною торгівлі, державного сектора та інших сфер вже сьогодні змінює життя кожної людини і кожної компанії.

Цифрова трансформація бізнес-процесів спрямована на те, щоб компанії оперативніше ухвалювали рішення, швидко адаптували свою роботу до вимог сьогодення та задовольняли потреби своїх клієнтів [1].

Процес цифровізації не оминув і авіаційну галузь. Цифровізація бізнес-процесів у цій галузі відбувається досить активно та ефективно. Провідні авіакомпанії світу успішно реалізують власні програми інновацій в цьому напрямку. Інформаційні технології охоплюють практично всі аспекти авіаційної галузі: технічне обслуговування, ремонт, організацію повітряного руху, наземне обслуговування, комерційну діяльність в аеропортах, підтримку пілотів і наземного персоналу.

Впровадження цифрових технологій дозволяє підвищити ефективність операційної діяльності аеропорту, збільшити швидкість обслуговування пасажирів, а також підвищити пропускну здатність і забезпечити додаткову безпеку роботи повітряної гавані. Адже сучасний аеропорт — це ціла складна система, в якій на перше місце виходить робота з даними, а взаємодія всіх елементів цієї системи має здійснюватися з максимальною ефективністю [2].

З кожним роком обсяг фінансових інвестицій у запровадження цифрових технологій в діяльність аеропортів зростає. Цей ріст передусім пов'язаний із необхідністю обробки все більшої кількості інформації.

Згідно з прогнозами міжнародної консалтингової фірми Frost & Sullivan вже до 2023 року витрати на розвиток ІТ-інфраструктури аеропортів зростуть до 4,6 мільярдів доларів. З кожним роком витрати на цифровізацію в аеропортах ростуть швидше ніж експлуатаційні витрати, і в більшості з них складають в середньому 6—9 % від загального об'єму операційних витрат (рис. 1).

Рушійною силою цифрової трансформації аеропортів є тенденція до перетворення терміналів з логістично-торговельних в 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.

Витрати на розвиток IT-інфраструктури аеропортів

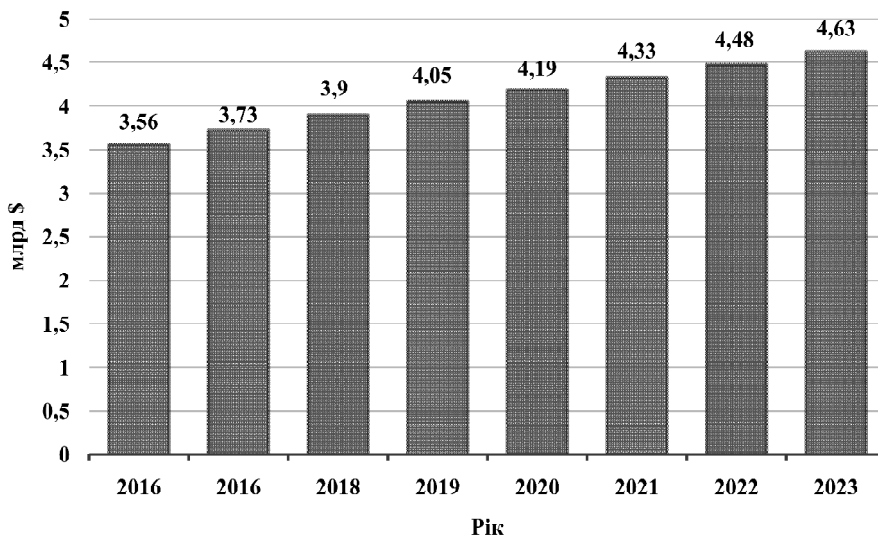


Рис. 1. Прогноз витрат на розвиток IT-інфраструктури аеропортів

Джерело: [4].

Водночас можна говорити про зміну бізнес-моделі роботи багатьох міжнародних аеропортів. На сьогодні вони успішно переходять від надання мінімального набору послуг, що включає в себе забезпечення безпечного перевезення пасажирів і вантажів, до комплексного клієнторієнтованого обслуговування. Така трансформація бізнес-моделі дозволить підвищити ступінь задоволеності і лояльність клієнтів аеропортів. Як результат, вони будуть надавати перевагу таким аеропортам і частіше користуватися їх послугами та інфраструктурою при здійсненні перельотів [4].

Основними тенденціями цифровізації в авіаційній галузі є безпека, персоналізований підхід до пасажирів і оптимізація роботи персоналу [3].

Безпека завжди була, є і буде основним пріоритетним напрямком розвитку цивільної авіації. Високі технології вивели безпеку польотів на новий рівень. Постійно запроваджуються передові рішення для забезпечення безпеки в аеропортах, які не заважають комфорту пасажирів. Цифрові технології комунікації та контролю скорочують час перебування пасажирів в аеропорту і час "розвороту" повітряного судна, підвищують узгодженість дій технічних служб.

Більшість традиційних радарних систем і систем управління повітряними потоками вже не забезпечують належну безпеку польотів і перестають бути економічно вигідними. Однією із сучасних та ефективних технологій управління в повітряному просторі є технологія ADS-B. Технологія управління повітряним рухом ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) — це технологія спостереження, в якій повітряне судно визначає своє місце розташування за допомогою супутникової навігації і періодично транслює, передає дані про політ в наземні центри для диспетчерів дозволяючи відслідковувати його. Така технологія може працювати як на малих висотах, так і на землі, тому вона також використовується для моніторингу руху на злітно-посадочних смугах та доріжках аеропорту. Окрім того, ADS-B працює навіть там, де радар безсилий — у віддалених або гірських районах. За її масового використання можливо підвищити безпеку, гнучкість і ефективність управління повітряним рухом, зменшити інтервали поздовжнього ешелонування між літаками, шум, випромінювання і витрати палива.

Ще одним важливим напрямком діяльності який не оминула цифровізація це обслуговування пасажирів. Цифровізація в сфері обслуговування пасажирів авіакомпанії — одна з першорядних завдань, яка спрямована на модернізацію управління та створення для клієнтів

зручної і практичної системи обслуговування.

Технології на основі аналізу великих даних і моделі машинного навчання дозволяють авіакомпаніям вивчати переваги своєї аудиторії, проводити сегментацію клієнтів за різними параметрами і пропонувати найбільш підходящий варіант перельоту, бортового харчування, а також супутніх сервісів [3].

На сьогодні оператори аеропортів все частіше інвестують кошти в розвиток і впровадження біометричних технологій, рішення на основі технологій блокчейн, VR (augmented reality) і AR (virtual reality), хмарні сервіси, технології для обробки та аналізу "великих даних", системи автоматизації, створення операційних центрів. У найближчі роки особливий розвиток отримають рішення, спрямовані на збільшення швидкості і якості обслуговування пасажирів. Якщо зараз реєстрація пасажирів здійснюється переважно на стійках і займає в середньому 1—1,5 хвилини на людину, то до 2030 року, використовуючи відповідні сервіси та мобільні додатки велика частина пасажирів буде проходити процедуру реєстрації онлайн з дому або будь-якої іншої точки, де є Інтернет.

Наявність спеціальних RFID-міток і сенсорів дозволить пасажирам відстежувати переміщення багажу в режимі реального часу. При цьому на його реєстрацію і здачу буде йти не більше 15—20 секунд. Подальший розвиток Інтернету речей призведе до більш комфортного перебування пасажирів в аеропортах, підвищення якості наземного обслуговування і поліпшення регулярності польотів.

Процеси виходу на посадку і паспортного контролю будуть спрощуватися за рахунок використання біометричних паспортів і посадкових талонів з вбудованими мікроелектронними елементами. Ще один перспективний напрям цифровізації — впровадження блокчейн-технологій. Сьогодні вони застосовуються для зберігання даних про пасажирів, інформації про рейси і для здійснення фінансових транзакцій. Рішення на основі блокчейн-технологій можуть бути інтегровані в біометричні і мобільні пристрої для забезпечення безпеки і швидкості ідентифікації пасажирів. Оператори аеропортів також інвестують в розвиток цифрових технологій, що застосовуються, наприклад, для управління і оплати паркувальних місць на території терміналу.

Також авіакомпанії впроваджують ефективні IT-рішення в сферу обслуговування пасажирів на борту. Нині вже активно використовуються розробки, які спрямовані на поліпшення якості обслуговування і поліпшення сервісу на бортах повітряних суден: оперативна передача інформації про статус рейсу для сайту авіакомпанії; інформаційна система управління замовленнями бортового харчування на рейсах авіакомпанії; IT-забезпечення сервісу надання дитячих наборів для дітей у залежності від їх вікових категорій. Ці технології дають можливість підвищити оперативність і якість підготовки рейсу, що загалом сприятливо впливає на рівень сервісу авіакомпанії.

Проблема планування екіпажів і організації роботи наземного персоналу залишається однією з найбільш актуальних для цивільних авіаперевезень. Спеціалізовані технологічні рішення і розробки зможуть істотно полегшити процес планування діяльності авіакомпанії, і водночас оптимізують їх витрати.

Вже сьогодні оператори аеропортів впроваджують спеціальне обладнання з оптичними RFID-сенсорами для виявлення та перевірки багажу, а також спеціальні

технологічні лінії для забезпечення швидкого навантаження, сортування та доставки багажу в межах терміналу. Запровадження мережі 5G збільшить швидкість і обсяг передачі даних, відкриє нові можливості для впровадження Інтернету речей, предиктивної аналітики і діагностики технічного стану повітряних суден.

Провідні авіакомпанії і великі аеропорти активно впроваджують технологію Інтернету речей, підключаючи до нього все більшу кількість елементів фізичної інфраструктури і розробляючи спеціальні навігаційні програми, які аналізують інформацію від датчиків про місцезнаходження об'єктів. Технологія дозволяє управляти зростаючим пасажиропотоком, покращувати якість обслуговування, скорочувати витрати і в цілому оптимізувати галузь. Інтернет речей — це безліч фізичних об'єктів, підключених до Інтернету і оснащених датчиками — від смартфонів, планшетів до автомобілів і реактивних двигунів, які збирають дані і обмінюються ними по мережі, в тому числі локальної або бездротової. В аеропортах технології дозволяють комбінувати системи оповіщення та моніторингу руху всіх об'єктів, щоб зробити більш комфортним і безпечним перебування пасажирів, передаючи дані на їх портативні електронні пристрої (смартфони, планшети і ін.), які важливі для навігації. Водночас авіаційні вузли можуть більш ефективно відстежувати кількість пасажирів в будь-якій точці аеропорту і заобігати скупченню великих черг.

Не минули цифрові технології і авіаційну галузь України. Але розвиток їх і застосування не такий швидкий, як в інших країнах. Цифрові технології тільки починають запроваджуватися. Так, з кінця квітня 2020 року, Україна запровадила цифровий паспорт, для внутрішніх перельотів. В аеропорту Бориспіль з'явилася можливість подорожувати по Україні з цифровим паспортом в додатку "Дія". Електронний паспорт у "Дії" формується автоматично, за умови наявності усіх необхідних відомостей про відповідний документ в Єдиному державному демографічному реєстрі. Після прибуття в аеропорт необхідно відкрити додаток "Дія" і показати екран смартфона на пункті контролю авіабезпеки для зчитування QR-коду. Після цього пасажирів буде дозволено здійснити політ. Така цифрова трансформація є "рятувальним кругом" для пасажирів, які можуть перед вильотом забути документи вдома. На сьогоднішній день цифрові паспорти "Дія" приймають вже в 10 аеропортах України [7].

Для забезпечення сучасних вимог щодо використання повітряного простору постійно ведуться роботи по модернізації та розширенню функціональних можливостей автоматизованих систем керування повітряним рухом. Також впроваджуються нові системи обміну повідомленнями, які дозволяють зняти обмеження на розмір та формат повідомлень, забезпечити швидку та безпечну їх передачу з урахуванням зростаючого обсягу обміну даними відповідно до сучасних міжнародних стандартів і вимог [8].

Окрім цього планується розпочати перехід до використання систем ADS-B для забезпечення функції спостереження у контрольованому повітряному просторі.

ВИСНОВКИ

Таким чином, запровадження сучасних цифрових технологій в діяльність підприємств авіаційної галузі значно підвищить ефективність їх роботи, і поруч з цим, дозволить знизити їх витрати. Це дасть змогу належним чином відповідати зростаючим потребам пасажирів, а в результаті підтримувати конкурентоспроможність і імідж компанії.

З вищесказаного можна зробити висновок, що перспективи впровадження цифрових технологій у вітчизняну авіаційну сферу є, і досить великі, але незважаючи на всі переваги, які дає впровадження цифрових технологій, є багато факторів, які стримують процес цифро-

візації в нашій країні. Зокрема, це так званий "опір змінам", висока вартість впровадження, а також необхідність зміни звичних процесів і пов'язані з цим труднощі.

Література:

1. Пантелеєва Н.М. Цифрова економіка як ключовий тренд розвитку постіндустріального суспільства: монографія / За ред. Н.М. Пантелеєвої, С.Ю. Колодія, М.А. Ребрика. К.: ДВНЗ "Університет банківської справи", 2019. 299 с.

2. Розанова Е.А. Возможности совершенствования сервисных услуг с использованием информационных технологий / Е.А. Розанова, А.Ю. Панфилова // Сетевой научный журнал. — 2018. — № 2 (80).

3. Цифровая экономика и Индустрия 4.0: проблемы и перспективы: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием/под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017.

4. Какими будут воздушные гавани будущего? URL: <https://dx.media/articles/direct-speech/tsifrovaya-transformatsiya-aeroportov-kakimi-budut-vozdushnyegavani-budushchego/>

5. Цифровые технологии радикально меняют рынок авиоперевозок. URL: <https://ac.gov.ru/comments/comment/22603>

6. Яновский 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

7. Цифрові паспорти "Дія" приймають вже в 10 аеропортах України! URL: <http://lowcostavia.com.ua/e-pasporty-diya-v-10-aeroportah-ukrainy/>

8. Офіційний сайт Державного підприємства обслуговування повітряного руху України: URL: <http://uksatse.ua/> (дата звернення 01.03.21).

References:

1. Pantielieieva, N.M. (2019), Tsyfrova ekonomika iak kliuchovyy trend rozvytku postindustrial'noho suspil'stva [Digital economy as a key trend in the development of post-industrial society], DVNZ "Universytet bankivs'koi spravy", Kyiv, Ukraine.

2. Rozanova, E.A. and Panfilova, A.Ju. (2018), "Opportunities for improving services using information technology", Setevoy nauchnyj zhurnal, vol. 2 (80).

3. Babkyn, A. V. (2017), Cifrovaja jekonomika i Industrija 4.0: problemy i perspektivy: tr. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem [Digital Economy and Industry 4.0: Problems and Prospects: Tr. scientific-practical conf. with int. participation], Yzd-vo Polytekhn. un-ta, St.Petersburg, Russia.

4. Volostnov, A. (2018), "What will be the air harbors of the future?", available at: <https://dx.media/articles/direct-speech/tsifrovaya-transformatsiya-aeroportov-kakimi-budut-vozdushnye-gavani-budushchego/> (Accessed 10 March 2021).

5. Terent'ev, A. (2019), "Digital technologies are radically changing the air transportation market", available at: <https://ac.gov.ru/comments/comment/22603> (Accessed 10 March 2021).

6. Yanovsk'kyj, P.O. and Val'ko, A.M. (2015), "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 10 March 2021).

7. Lowcost Avia (2021), "Digital passports "Action" are already accepted in 10 airports of Ukraine!", available at: <http://lowcostavia.com.ua/e-pasporty-diya-v-10-aeroportah-ukrainy/> (Accessed 10 March 2021).

8. Ukrainian State Air Traffic Services Enterprise (2021), available at: <http://uksatse.ua/> (Accessed 10 March 2021).

Стаття надійшла до редакції 19.03.2021 р.