

УДК 658.012

DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/162-14>**Командровська В. Є.**кандидат економічних наук, доцент,
Національний авіаційний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6849-5148>**Komandrovskya Veronika**
National Aviation University

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У КОМЕРЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ АВІАКОМПАНІЙ

Використання інноваційних цифрових технологій є одним з основних засобів та умов забезпечення конкурентоспроможності сучасного підприємства. У статті досліджено можливості використання, проаналізовано переваги використання блокчейн-технологій для оптимізації процесів взаєморозрахунків, реалізації авіаційних перевезень, підвищення ефективності маркетингового впливу на авіапасажирів за рахунок використання повної достовірної особистої інформації. У результаті дослідження виявлено багато перешкод, що заважають активному впровадженню блокчейн-технологій, зокрема в авіації це: необхідність сформованої інфраструктури, яка передбачає участь безлічі контрагентів, котрі можуть бути не зацікавлені в оприлюдненні своєї інформації та спільному доступі до неї; відсутність значного досвіду розроблення та використання інноваційних цифрових технологій; відсутність готових технологічних рішень для авіапідприємств; недостатність спеціалістів у сфері розроблення блокчейн-рішень та висока вартість розроблення; складність визначення точної ефективності технологій блокчейну.

Ключові слова: інноваційні технології, блокчейн, маркетинг, авіакомпанія, авіаційні перевезення.

THE USE OF INNOVATIVE BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN COMMERCIAL ACTIVITY OF THE AIRLINES

The article is devoted to the study of the implementation of blockchain technologies for increasing the commercial activity of the airlines. The use of innovative digital technologies is one of the main means and conditions for ensuring the competitiveness of a modern enterprise. The possibilities of use, analyzes the benefits of using blockchain technologies to optimize the processes of mutual settlements, air transportation, increase the effectiveness of marketing impact on air passengers through the use of complete reliable personal information are researched. The study identified many obstacles to the active development of blockchain technology, in particular in aviation: the need for existing infrastructure, which involves many counterparties who may not be interested in disclosing their information and sharing it; lack of significant experience in the development and use of innovative digital technologies; lack of ready-made technological solutions for airlines; lack of specialists in the field of blockchain solution development and high development cost; the difficulty of determining the exact effectiveness of blockchain technologies. It was found that in the aviation industry, the quality and competitiveness of the transport product depends on many partner companies, information flows, management decisions, which prevents the rapid and uninterrupted exchange of information in a complex system of participants and management efficiency. Blockchain technology can help solve this problem through decentralization, transparency, high security and speed. The trends identified in the research process require the management of air transport companies to develop and implement modern innovative blockchain technologies that will not only adapt to current market conditions, but also use these developments to create competitive advantages. In this way, airlines will be able to anticipate problems and disruptions that may threaten their business models and develop a program of measures to prevent them.

Keywords: innovation technologies, blockchain, marketing, airline, air transportations.

JEL classification: R49

Постановка проблеми. Останні роки авіаційний транспорт характеризувався стійким стабільним зростанням обсягів перевезень у всіх регіонах світу, у тому числі й в Україні, викликаним зростанням міжнародної мобільності споживачів, попиту на авіаперевезення та розвитком мереж повітряних ліній. 2020 р. показує суттєві відмінності від загальних трендів попередніх років, сучасний стан ринку авіаційного транспорту можна охарактеризувати як кризовий, на який вплинуло обмеження пересування людей між країнами внаслідок закриття кордонів із багатьма країнами або введення суттєвих обмежень до мандрівників, пов'язаних із карантинними заходами. Проте спеціалісти сподіваються на майбутнє відновлення сполучення між країнами та планують заздалегідь заходи з підвищення конкурентоспроможності на ринку авіаційних перевезень.

В умовах діджиталізації світової економіки основною конкурентною перевагою стають впровадження та використання провідних інноваційних технологій у всіх сферах діяльності авіаційних підприємств, у тому числі й технологій блокчейн. В опублікованих результатах дослідження Міжнародної організації цивільної авіації (IATA) Future of Aviation Industry 2035 [2] використання блокчейн-технологій визначено як один з основних чинників, що визначатиме розвиток авіаційного транспорту у найближчі роки. Перевага використання блокчейну полягає у забезпеченні обміну цінністю по цифрових каналах, забезпечуючи максимальне задоволення потреб клієнтів, вирішення їх проблем та можливості створення для них більшої цінності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням вивчення можливостей використання блокчейн-

технологій для підвищення ефективності бізнесу та вдосконалення господарської діяльності присвячено праці іноземних учених, таких як П. Касіреді, Л.А. Цветкова. Українські вчені також починають розвивати цю тему, зокрема Г.І. Гапоненко, В.М. Маковка, А.С. Жмуркевич, Ю.Я. Тільняк. Проте в Україні питання використання блокчейну у сфері авіації обділені увагою вчених, адже його можливості досліджуються переважно у сфері авіаційної логістики і практично не вивчаються в економічних та маркетингових дослідженнях.

Мета статті полягає в аналізі іноземного досвіду використання інноваційних блокчейн-технологій у діяльності авіакомпаній для отримання стійких конкурентних переваг.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом технологія блокчейн набуває значного поширення у світі та різних галузях і сферах діяльності. Нині фінансова сфера не є єдиною, що використовує цю провідну інноваційну технологію. Перспективним напрямом її використання можна назвати авіатранспортну галузь: технологічні інновації, які були спровоковані появою блокчейна, відкривають нові можливості для багатьох її аспектів. Використання блокчейна в авіації може сприяти збільшенню прозорості щодо обслуговування пасажирів, структуризації інформації про них, а також безпеці польотних даних.

Завдяки застосуванню технології блокчейн можливо добитися високого рівня захисту інформації і відкрити широкі можливості для управління нею, тому впровадження даної інноваційної технології в авіаційну галузь є досить перспективним напрямом.

Конкретні переваги технології блокчейн стають усе виднішими для авіапідприємств. Класифікація випадків їх використання показує формування кластерів навколо декількох сфер застосування, передусім токенизацію та смарт-контракти. У дослідженні IATA [1] виділено такі загальні сфери використання даного виду інноваційних технологій (рис. 1). Для використання можливостей блокчейна у комерційній діяль-

ності авіакомпанії потрібна спеціальна платформа, що розробляється спільно з банками-партнерами, у яких агенти повинні мати рахунок для приєднання до системи. Автоматизувати та спростити процеси за допомогою цієї платформи можуть і компанії, ніяк не пов'язані з авіацією.

«Блокчейн ефективний для оптимізації взаємодії в розгалужених b2b-системах, де є велика кількість контрагентів і покупців. Технологія допомагає зв'язати продаж і взаєморозрахунки з агентами в реальному часі, забезпечує переміщення коштів на реальних банківських рахунках у режимі 24/7, допомагає скоротити операційні витрати через усунення непотрібних і дублюючих процесів» [3].

Ланцюг створення вартості в авіатранспортній сфері за своєю суттю складається з великої кількості ланок, партнерських відносин між постачальниками, щоб колективно організувати надання транспортної послуги. Смарт-контракти мають великий потенціал для спрощення взаємодії між партнерами в системі B2B, зокрема щоб удосконалити такі процеси, як виставлення рахунків, їх звірення, сплату та бухгалтерський облік. Технологія блокчейн забезпечує середовище для управління інформацією та, що більш важливо, рух цінності за цифровими каналами. Хоча нині багато уваги приділяється криптовалютам, які побудовані за даною технологією, спектр їх використання виходить далеко за рамки цифрових валют. Як правило, блокчейн підходить для галузей та сфер діяльності, де існує необхідність установити довіру між кількома сторонами.

У табл. 1 наведено напрями та переваги використання технології блокчейн в авіації.

Дослідимо основні особливості та переваги використання блокчейна в авіаційній галузі.

Ефективна і надійна ідентифікація пасажирів зменшує ймовірність учинення шахрайства, адже після перевірки в блокчейні видати себе за іншу особу буде незмірно складніше внаслідок використання принципово нового рівня обробки біометричної інформації,

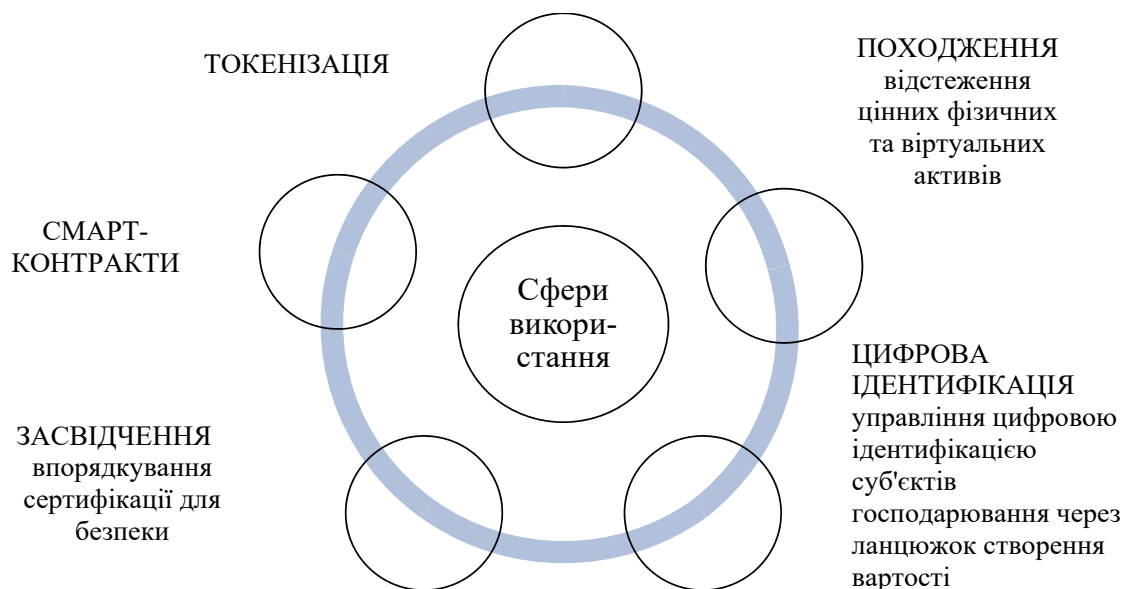


Рис. 1. Загальні сфери використання блокчейн-технологій [1]

Таблиця 1

Напрями використання блокчейн-технологій в авіації

Напрями використання	Можливості використання	Переваги
Бронювання та продаж авіаквитків	Повна автоматизація роботи системи з бронювання та купівлі квитків	- збільшення швидкості розрахунків під час продажу квитків із десяти днів до 20 секунд; - зменшення терміну дебіторської заборгованості; - банк виступає гарантом платоспроможності покупця
Програми лояльності на блокчейні	Практично всі великі авіакомпанії пропонують програми лояльності для пасажирів, які часто літають. Вони дають змогу клієнтам накопичувати бали (наприклад, так звані «мили»), які потім можна використовувати для перельотів або отримання знижок на квитки	- використання блокчейну авіакомпанією може спростити облік і звірку балів за рахунок формування смарт-контрактів, тим самим мінімізує ризики помилок і поліпшить відгук клієнтів
Обслуговування парку ЛА	Можливість відстеження повної історії обслуговування і ремонту літаків протягом усього життєвого циклу	- внесення даних про обслуговування літаків у блокчейн, що не можна знищити чи виправити, дає змогу створити цілісну достовірну базу даних
Трекінг багажу і вантажів	Надійне відстеження місця розташування вантажів і багажу пасажирів	- підвищення ефективності відстеження багажу; - забезпечення більшої прозорості, тим самим у пасажирів з'явиться можливість легко знайти свій багаж у будь-який момент часу
Миттєві платежі і смарт-контракти	Формування смарт-контрактів на блокчейні дає змогу створювати угоди, які виконуються автоматично під час виконання заданих в умові умов	- використання смарт-контрактів в авіаційній галузі може принести користь, коли потрібно виставляти рахунки між авіакомпаніями або між авіакомпаніями і туристичними агентствами, а також під час продажу страховок, оплати аеропортових зборів і податків
Додаткові послуги розваги в польоті	Пропонування на борту різноманітного медіа-контенту та товарів	- можливість персоналізованого пропонування додаткових товарів та послуг
Затримка рейсів і компенсації	Автоматична виплата компенсації за допомогою блокчейна і смарт-контрактів у разі затримки рейсу	- скорочення часу на отримання нарахованої авіакомпанією компенсації
Митне очищення вантажів	прозорість транзакцій і можливість прив'язки до них відправника і одержувача	- прискорення обробки вантажів; - скорочення обсягів документації.

яка стає доступною уповноваженим органам під час проходження державного кордону, посадки на борт і в аеропортах. Біометрична ідентичність, на думку експертів, є одним із найпотужніших потенціалів блокчейна в частині зашифрованих записів параметрів авіапасажирів, включаючи голос, відбитки пальців, геометрію руки, райдужну оболонку ока, обличчя, ходи тощо. Це незамінне і постійне джерело для звірення біометричних даних є наймовірною потужним і, можливо, позбавить від необхідності пред'явлення паспортів, водійських прав та інших посвідчень особи і тим самим дасть змогу незаперечно ідентифікувати особу.

Програми лояльності та нарахування миль авіакомпанії вже протягом багатьох років використовують як «альтернативну валюту». Маючи повітряні милі в ланцюжку блокчейна, пасажирів зможуть швидко і безпечно оплачувати товари й послуги без зборів за обробку кредитних карт. Технологія блокчейн дає змогу клієнтам не лише збирати милі, а й купувати їх або акумулювати для придбання послуг.

Одна з головних сфер застосування блокчейна в авіації – дистрибуція квитків через агентську мережу. Можливості використання інноваційних технологій для підвищення ефективності комерційної діяльності авіапідприємств реалізуються шляхом продажу авіаквитків через блокчейн-платформи, які дають змогу

істотно оптимізувати бізнес-процеси, автоматизувати схеми взаєморозрахунку.

Компанія використовує так звані смарт-контракти, які забезпечують закриття угоди під час виконання певних умов. Блокчейн дає змогу спростити і зробити максимально прозорою роботу з агентами, які продають квитки. Час від продажу сегмента (квитка на одну людину в один кінець) агентом до отримання коштів авіакомпанією становить секунди, за стандартними процедурами це займає декілька днів за рахунок збільшення часу на листування, звірку, переказ коштів. Окрім того, агентам під час застосування блокчейна для роботи з авіакомпанією немає необхідності отримувати банківську гарантію або зберігати в авіакомпанії депозит для гарантії оплати за куплені квитки, оскільки система під час продажу квитка верифікує наявність коштів у агента на рахунках і тут же переводить їх авіакомпанії. Тобто це вдосконалений технологічний інструмент для прямої взаємодії між авіакомпанією та агентом, минаючи посередників.

Однією з проблем реалізації авіаквитків агентами є відсутність прямої роботи з авіакомпаніями, адже вони не мають коштів на внесення депозиту і не можуть отримати банківську гарантію. Таким чином, блокчейн дає змогу значно розширити агентську мережу і скорочувати дебіторську заборгованість авіакомпанії [3].

Інший напрям використання блокчейна спрямований на підвищення безпеки польотів, що є важливим чинником конкурентоспроможності транспортної послуги за рахунок накопичення та можливості доступу до повної інформації про технічне обслуговування літаків у цифровій формі, інформації про походження запчастин, час та результати регламентних робіт із технічного обслуговування, що зберігатиметься у хмарних сховищах та яку неможливо буде виправити чи знищити. Авіакомпанія може розробити спеціальну платформу для відстеження запчастин за допомогою блокчейна. Для цього необхідно підключити до платформи всі компанії, інформація яких необхідна для відстеження історії походження деталей, тобто виробників, авіакомпанії, провайдерів техобслуговування.

Накопичення інформації про технічне обслуговування, поточний та капітальний ремонт, включаючи відстеження життєвого циклу повітряного судна по ланцюжку блоків транзакцій, гарантуватиме законність і якість кожної закупленої деталі, міститиме достовірну інформацію про її походження, здійснення всіх регламентних робіт, поточного та міжресурсного технічного обслуговування.

Поточна система обслуговування повітряного руху та оплати польотів здійснюється сьогодні шляхом узгодження із владою планів польотів, складання розкладу, розподілу слотів тощо. Ці процедури формалізовані, займають багато часу і не виключають помилок залежно від інформації і ресурсів, доступних авіакомпанії. За допомогою блокчейна дані плану польоту можна кодувати і відправляти стосовно кожного рейсу, а відповідні платежі розраховувати й перераховувати автоматично. Той самий принцип можна застосовувати й у разі зборів за посадку, коли авіакомпанія отримує інформацію про злітно-посадкову смугу та термінали і перераховує платіж автоматично через ланцюжок блоків транзакцій.

Однією з перших упровадила систему блокчейна авіакомпанія S7, яка почала розроблення платформи та системи блокчейна ще в 2017 р. й упровадила її у 2020 р. Блокчейном також займається найбільша авіаційна група в Європі – Lufthansa Group. У жовтні 2017 р. Lufthansa повідомляла, що вона найняла швейцарську компанію Winding Tree для розроблення b2b-платформи за технологією блокчейн, завдяки впровадженню якої будь-які агенти незалежно від розміру та досвіду, отримуватимуть прямий доступ до систем бронювання авіакомпаній і готелів, уникаючи тим самим посередників [3].

Lufthansa також розробляє платформу для техобслуговування літаків. Із 2016 р. компанія запустила ініціативу Blockchain for Aviation (BC4A), щоб накопичувати досвід і фіксувати можливості з використання технології блокчейн в авіації, основною метою якої є об'єднання всіх можливих учасників і спільне вивчення потенціалу цієї технології, ці розробки цікаві для виробників літаків, надавачів послуг із ремонту та обслуговування суден, розробників програмного забезпечення, логістичних компаній, орендодавців і регуляторів.

Підвищення якості надання авіатранспортної послуги також можливе за рахунок спрощення відстеження багажу. Пасажир позбавляється необхідності чекати свої речі у стрічки і шукати стійку своєї авіакомпанії, а перевізники зможуть відстежувати обробку

багажу за одним блок-ланцюжком, який буде доступний і пасажиру. Ця технологія дасть змогу пасажиру відстежувати наявність багажу в літаку в режимі реального часу.

Для підвищення ефективності маркетингової діяльності авіакомпанії найбільше значення у використанні блокчейн-технології має можливість оперативного використання та накопичення повної й достовірної інформації про авіапасажирів, їх поїздки, накопичені милі, використовуючи цю інформацію для найбільш повного їх задоволення, надання додаткових послуг та сервісів, інших можливостей цілеспрямованого впливу на споживачів.

Хоча вдосконалена ідентифікація пасажирів вважається головною перевагою блокчейна, авіакомпанії та аеропорти розглядають й інші плюси від його використання. «За заявами авіакомпаній, вони очікують, що нова технологія забезпечить переваги у створенні пасажирських токенів для програм часто літаючих пасажирів (34%) і електронних квитків (31%). IT-директора аеропортів потенційними вигодами від блокчейна називають відстеження стану майна, наприклад багажу (28%), і операційну ефективність (24%)» [3].

Проте не всі керівники авіакомпаній вважають дану технологію перспективною, адже блокчейн ефективний у розподілених системах, де необхідна верифікація транзакцій, причому розподілення верифікації досягається за рахунок великих ресурсів на обробку, чому іноді навіть знижується швидкість транзакцій. Але в авіації швидкість реакції і мінімізація ресурсів важливіше розподілення верифікації.

Незважаючи на явні переваги даної технології, існує багато перешкод, що заважають активному розвитку її впровадження, зокрема в авіації це:

- необхідність сформованої інфраструктури, яка передбачає участь безлічі контрагентів, які можуть бути не зацікавлені в оприлюдненні своєї інформації та спільному доступі до неї;
- відсутність значного досвіду розроблення та використання інноваційних цифрових технологій;
- відсутність готових технологічних рішень для авіапідприємств;
- недостатність спеціалістів у сфері розроблення блокчейн-рішень та висока вартість розробки;
- складність визначення точної ефективності технологій блокчейн.

Висновки. В авіаційній галузі якість та конкурентоспроможність транспортного продукту залежать від безлічі підприємств-партнерів, потоків інформації, управлінських рішень, що перешкоджає швидкому і безперебійному обміну інформацією у складній системі учасників та ефективності управління. Блокчейн-технологія може допомогти вирішити цю проблему за рахунок децентралізації, прозорості, високого рівня безпеки і швидкості. Виявлені в процесі дослідження тенденції вимагають від керівництва авіатранспортних підприємств розроблення й упровадження сучасних інноваційних блокчейн-технологій, що дадуть змогу не лише адаптуватися до поточних ринкових умов, а й використовувати ці розробки для створення конкурентних переваг. Таким чином, авіакомпанії зможуть передбачити проблеми та зриви, які можуть загрожувати їхній бізнес-моделі, та розробити програму заходів з їх попередження.

Список використаних джерел:

1. Blockchain in aviation exploring the fundamentals, use cases, and industry initiatives. White paper. October 2018. URL: <https://www.iata.org/contentassets/2d997082f3c84c7cba001f506edd2c2e/blockchain-in-aviation-white-paper.pdf>.
2. Future of Airline Industry 2035. URL: <https://www.iata.org/policy/Documents/iata-future-airline-industry.pdf>.
3. S7 Group одной из первых в мире среди авиакомпаний начала внедрять блокчейн. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/05/03/768393-s7-blokchein>.

References:

1. Blockchain in aviation exploring the fundamentals, use cases, and industry initiatives. White paper. October 2018. Available at: <https://www.iata.org/contentassets/2d997082f3c84c7cba001f506edd2c2e/blockchain-in-aviation-white-paper.pdf>.
2. Future of Airline Industry 2035. Available at: <https://www.iata.org/policy/Documents/iata-future-airline-industry.pdf>.
3. S7 Group odnoi iz pervih v mire sredi aviakompanyi nachala vnedryat blokchein [Group was one of the first airlines in the world to introduce a blockchain]. Available at: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/05/03/768393-s7-blokchein>.