

УДК 338.48:330.101.541:004

Борщук Ірина Володимирівна

кандидат економічних наук, доцент

Львівський національний університет імені Івана Франка

Borshchuk Iryna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Lviv Ivan Franko National University

ORCID: 0000-0002-2090-8425

Васьків Оксана Миколаївна

старший викладач

Львівський національний університет імені Івана Франка

Vaskiv Oksana

Senior Lecturer

Ivan Franko National University of Lviv

ORCID: 0000-0001-8312-2828

Кучеренко Лія Андріївна

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня

Львівського національного університету імені Івана Франка

Kucherenko Lia

Student of the second (Master's) Level of higher Education

Ivan Franko National University of Lviv

ORCID: 0009-0000-0106-3853

**МІКРОЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ
ТУРИСТИЧНИХ КОМПАНІЙ ТА РОЗРОБКА МОДЕЛІ ЇХ
ОПТИМІЗАЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЦИФРОВИХ
ІНСТРУМЕНТІВ**

MICROECONOMIC ANALYSIS OF BUSINESS PROCESSES OF TOURISM COMPANIES AND DEVELOPMENT OF A MODEL FOR THEIR OPTIMIZATION USING DIGITAL TOOLS

***Анотація.** Вступ. Сучасний туристичний ринок функціонує в умовах високої конкуренції, технологічних змін та зростання ролі онлайн-сервісів. Туристичні компанії дедалі частіше впроваджують цифрові технології як інструмент оптимізації бізнес-процесів, підвищення продуктивності праці та формування стійких конкурентних переваг.*

У сучасному туристичному бізнесі успіх компаній дедалі більше залежить від впровадження цифрових інструментів, таких як CRM- та ERP-системи, аналітичні платформи, мобільні додатки, онлайн-сервіси, AR/VR-технології та штучний інтелект.

Упровадження цифрових технологій у туристичній галузі не лише забезпечує підвищення ефективності бізнес-процесів, а й створює нові стандарти організації діяльності компаній, зміцнює бренд і забезпечує фінансову стабільність. Актуальність теми зумовлена необхідністю забезпечення стійкості туристичного бізнесу в умовах воєнних викликів, зміни структури попиту та підвищення значення онлайн-комунікації зі споживачами.

Мета. Основною метою даною статті є здійснення мікроекономічного аналізу бізнес-процесів туристичних компаній та розробка моделі їх оптимізації із застосуванням цифрових інструментів.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження є праці вітчизняних авторів, які провадять науково-практичні дослідження у сфері цифровізації бізнес-процесів туристичних компаній.

У процесі дослідження використано комплекс наукових методів, що забезпечили досягнення поставленої мети та вирішення дослідницьких завдань, зокрема метод аналізу та синтезу, порівняння, метод

структурно-логічного моделювання (побудова BPMN діаграм), що використано для візуалізації бізнес-процесів туристичних компаній.

Результати. У статті розглянуто та охарактеризовано цифрові інструменти, що забезпечують ефективність бізнес-процесів у туристичній сфері, проведено мікроекономічний аналіз бізнес-процесів туристичних компаній в умовах цифрової трансформації ринку, зокрема мікроекономічний аналіз стратегічних напрямів впровадження цифрових інструментів. Розроблено модель стратегічної цифрової трансформації бізнес-процесів туристичних компаній, а також запропоновано модель оптимізації бізнес-процесів туристичних компаній на основі CRM, ERP, Big Data, AI-аналітики, VR/AR та чат-ботів ChatGPT.

Перспективи. В подальших наукових дослідженнях пропонується зосередити увагу на оцінці економічної ефективності впровадження цифрових інструментів у діяльність туристичних компаній.

Ключові слова: мікроекономічний аналіз, бізнес-процеси, туристичні компанії, моделювання, цифрові інструменти, оптимізація, цифрова трансформація.

Summary. *Introduction.* The modern tourism market operates in conditions of high competition, technological changes and the growing role of online services. Tourism companies are increasingly implementing digital technologies as a tool for optimizing business processes, increasing labor productivity and creating sustainable competitive advantages.

In the modern tourism business, the success of companies increasingly depends on the implementation of digital tools, such as CRM and ERP systems, analytical platforms, mobile applications, online services, AR/VR technologies and artificial intelligence.

The implementation of digital technologies in the tourism industry not only ensures increased efficiency of business processes, but also creates new

standards for organizing company activities, strengthens the brand and ensures financial stability. The relevance of the topic is due to the need to ensure the sustainability of the tourism business in the face of military challenges, changing demand structures and increasing the importance of online communication with consumers.

Purpose. The main purpose of this article is to conduct a microeconomic analysis of the business processes of tourism companies and develop a model for their optimization using digital tools.

Materials and methods. The research materials are the works of domestic authors who conduct scientific and practical research in the field of digitalization of business processes of tourism companies.

In the research process, a set of scientific methods was used that ensured the achievement of the set goal and the solution of research tasks, in particular, the method of analysis and synthesis, comparison, the method of structural and logical modeling (construction of BPMN diagrams), which was used to visualize the business processes of tourism companies.

Results. The article considers and characterizes digital tools that ensure the efficiency of business processes in the tourism sector, conducts a microeconomic analysis of the business processes of tourism companies in the context of digital market transformation, in particular, a microeconomic analysis of strategic directions for the implementation of digital tools. A model of strategic digital transformation of business processes of tourism companies has been developed, and a model of optimization of business processes of tourism companies based on CRM, ERP, Big Data, AI-analytics, VR/AR and ChatGPT chatbots has been proposed.

Prospects. In further scientific research, it is proposed to focus on assessing the economic efficiency of implementing digital tools in the activities of tourism companies.

Key words: *microeconomic analysis, business processes, tourism companies, modeling, digital tools, optimization, digital transformation.*

Постановка проблеми. Сучасний туристичний бізнес перебуває у стані глибокої трансформації під впливом цифровізації, зміни поведінки споживачів та жорсткої конкурентної боротьби на внутрішньому й міжнародному ринках. Туристичні компанії України стикаються з необхідністю швидкої адаптації бізнес-процесів до цифрових інструментів, що забезпечують підвищення ефективності операцій, оптимізацію витрат, прискорення обслуговування клієнтів та створення персоналізованих туристичних продуктів.

Попри наявність широкого спектра цифрових технологій, зокрема CRM-систем, онлайн-букінгу, аналітики даних, чат-ботів, автоматизованих систем управління, значна частина туристичних компаній все ще використовує фрагментовані або застарілі бізнес-процеси. Це призводить до втрати конкурентних позицій, низького рівня клієнтського сервісу, неефективного управління інформаційними потоками та обмеженості в прийнятті оперативних управлінських рішень.

Проблема полягає у відсутності системного мікроекономічного аналізу бізнес-процесів туристичних компаній, недостатньому використанні цифрових інструментів для моделювання та оптимізації операцій, а також у браку адаптованих до українського ринку моделей цифрової трансформації. Відповідно, постає потреба у комплексному дослідженні ефективності бізнес-процесів, визначенні їхніх слабких місць та обґрунтуванні моделі оптимізації із застосуванням сучасних цифрових технологій, що забезпечить підвищення продуктивності, гнучкості та економічної результативності туристичних компаній.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика аналізу бізнес-процесів туристичних компаній та їх діджиталізації на

сьогоднішній день досліджується багатьма вітчизняними науковцями та практиками. Зокрема, заслуговують на увагу дослідження таких авторів як Головчук Ю.О., Худоба О.М., Боднар Р.О. [1], Кириленко В.І., Сокол Т.Г. [2], Мазаракі А.А., Бойко М.Г., Охріменко А. [3], Маховка В. [4], Романюк І., Складанюк К. [5].

Мета статті. Основною метою даною статті є здійснення мікроекономічного аналізу бізнес-процесів туристичних компаній та розробка моделі їх оптимізації із застосуванням цифрових інструментів.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження є праці вітчизняних авторів, які проводять науково-практичні дослідження у сфері цифровізації бізнес-процесів туристичних компаній.

У процесі дослідження використано комплекс наукових методів, що забезпечили досягнення поставленої мети та вирішення дослідницьких завдань, метод аналізу та синтезу, порівняння, метод структурно-логічного моделювання (побудова BPMN діаграм), що використано для візуалізації бізнес-процесів туристичних компаній.

Виклад основного матеріалу дослідження. У туристичній сфері існує велика кількість інструментів, які забезпечують ефективність бізнес-процесів і підвищують якість обслуговування клієнтів. Для глибшого розуміння їхньої ролі доцільно здійснити класифікацію за функціональним призначенням. Класифікація цифрових технологій дозволяє систематизувати їх за напрямками використання та визначити, які саме інструменти найбільше впливають на підвищення конкурентоспроможності туристичних компаній.

Залежно від функціонального призначення цифрові інструменти у сфері туризму можна класифікувати за основними групами (табл. 1.).

Таблиця 1

Цифрові інструменти, що забезпечують бізнес-процеси у туристичній сфері

Цифрові інструменти	Основне призначення	Приклади використання у туризмі
Онлайн-платформи	Надання користувачам доступу до бронювання, пошуку пропозицій і відгуків	Booking.com, Airbnb, TripAdvisor
CRM- та ERP-системи	Управління клієнтськими відносинами, ресурсами та внутрішніми процесами компанії	Bitrix24, HubSpot, Microsoft Dynamics 365
Аналітичні системи	Збір і аналіз даних про клієнтів, попит і ефективність маркетингу	Google Analytics, Power BI
Мобільні додатки	Забезпечення персоналізованого досвіду користувача, швидкого доступу до послуг	TripIt, Skyscanner, KAYAK
Інноваційні технології (AR, VR, AI)	Віртуальні тури, автоматизація обслуговування, персоналізація пропозицій	VR-тури, чат-боти, AI-рекомендаційні системи

Джерело: розроблено авторами

Зупинимося детальніше на аналізі деяких з цих інструментів.

Використання CRM-систем та автоматизація продажів. CRM дозволяє зменшити середню собівартість обслуговування клієнта на 15–25%, підвищити рівень повторних продажів на 20–40% та оптимізувати робочий час менеджерів. З мікроекономічної позиції це веде до зміщення кривої пропозиції праворуч (зростання обсягів послуг при тих самих витратах).

Big Data та персоналізація туристичного продукту. Аналітика даних дозволяє формувати індивідуальні пропозиції, прогнозувати попит, оптимізувати ціноутворення (dynamic pricing), що веде до підвищення

граничного доходу, зростання споживчої цінності продукту, кращого розподілу ресурсів компанії.

Онлайн-бронювання та платформи туристичних послуг. Власні сайти, агрегатори, мобільні додатки дозволяють скоротити змінні витрати, прискорити продажі та покращити клієнтський досвід. Для компаній це означає зростання обсягів реалізації, розширення ринку, зменшення потреби в офлайн-офісах.

Стратегічні підходи до цифровізації є сформовані на основі специфіки ринку, де важливе значення має інтеграція нових технологій у процеси бронювання, маркетингу, комунікацій та клієнтського обслуговування.

Мікроекономічний аналіз стратегічних напрямів впровадження цифрових інструментів в туристичних компаніях подано у вигляді табл. 2.

Аналіз показав, що впровадження цифрових інструментів у туризмі забезпечує автоматизацію процесів, покращення взаємодії з клієнтами, підвищення якості сервісів та ефективність управлінських рішень.

З огляду на це, виникає необхідність розробити цілісну модель стратегічної цифрової трансформації бізнес-процесів туристичних компаній, використовуючи платформу Lucidchart, яка стане предметом удосконалення діяльності туристичної компанії [9].

Таблиця 2

**Мікроекономічний аналіз стратегічних напрямів
впровадження цифрових інструментів в туристичних компаніях**

№	Стратегічний напрям	Цифрові інструменти / рішення	Очікуваний результат
1	Автоматизація бізнес-процесів	ERP-системи (SAP, Odoo, Microsoft Dynamics)	Оптимізація ресурсів, зменшення витрат часу та помилок
2	Управління взаємовідносинами з клієнтами	CRM (HubSpot, Bitrix24, Salesforce)	Підвищення рівня лояльності, персоналізація обслуговування

3	Цифровий маркетинг і просування	AI-маркетинг, SEO, соціальні мережі, аналітика Big Data	Зростання продажів, залучення нових клієнтів
4	Інноваційні сервіси	VR/AR-тури, мобільні додатки, чат-боти	Покращення клієнтського досвіду, інтерактивна взаємодія
5	Аналітика та прогнозування	Power BI, Google Analytics, Tableau	Аналіз попиту, планування сезонності, ефективне управління ресурсами
6	Хмарні рішення та мобільність	Google Workspace, Slack, Zoom	Гнучкість у роботі, швидкий обмін інформацією

Джерело: розроблено авторами

Розглянемо таку модель на рис. 1. Перший, аналітико-діагностичний блок показує рівень цифровізації за такими параметрами, як технологічне забезпечення, діджитал-компетентності персоналу, наявність цифрових даних, рівень автоматизації бізнес-процесів. Цей блок допомагає виявити процеси, які уповільнюють продуктивність компанії.

Другий блок включає формування стратегічних цілей цифрової трансформації та відповідних KPI. На основі аналізу визначаються ключові орієнтири: підвищення конкурентоспроможності, оптимізація витрат, прискорення операцій, покращення клієнтського досвіду та зростання продажів через онлайн-канали. Для оцінки досягнення цілей застосовуються KPI: конверсія онлайн-бронювань, NPS, LTV клієнта, частка автоматизованих процесів, ROI та термін окупності. Це забезпечує вимірюваний і контрольований характер трансформації.

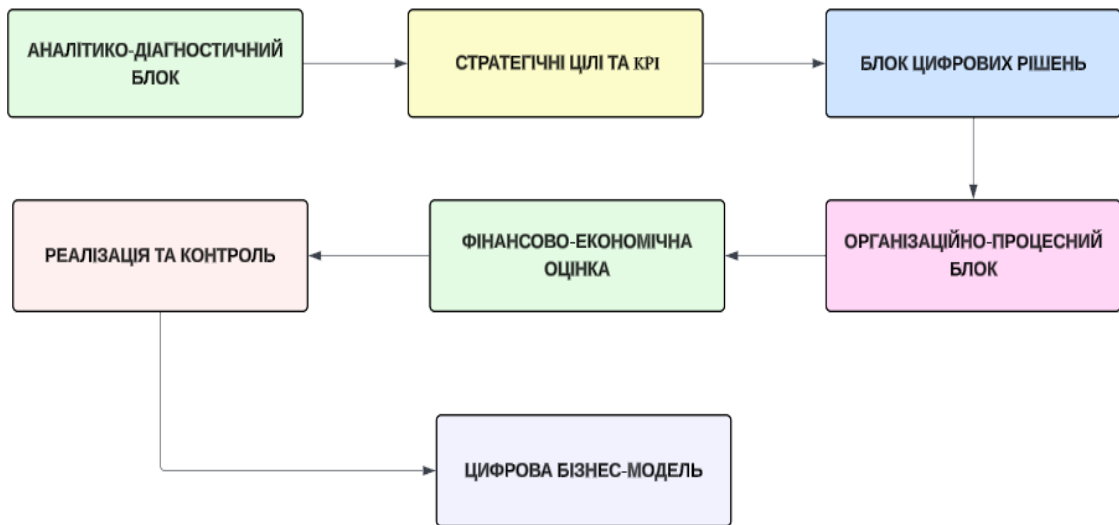


Рис. 1. Модель стратегічної цифрової трансформації бізнес-процесів туристичних компаній

Джерело: розроблено авторами

Третій блок передбачає відбір цифрових інструментів, що відповідають стратегічним завданням: CRM для персоналізації взаємодії з клієнтами, ERP для управління ресурсами, онлайн-платформа бронювання, аналітичні інструменти Big Data та AI для прогнозування попиту, VR/AR, чат-боти та мобільні додатки для покращення клієнтського досвіду. Ці рішення формують технологічне ядро цифрової інфраструктури.

Організаційно-процесний блок визначає необхідні зміни в управлінській структурі та бізнес-процесах: оптимізація операцій, скорочення дублювання, автоматизація ключових процесів, оновлення внутрішніх регламентів та політик, навчання персоналу та розподіл відповідальності за цифрові проекти.

Фінансово-економічний блок оцінює економічну доцільність заходів: розрахунок ROI, термін окупності, прогноз чистого економічного ефекту

та вплив на доходи компанії. Це забезпечує обґрунтованість управлінських рішень щодо інвестицій у цифрові ініціативи.

Блок реалізації та контролю включає покроковий план впровадження, є визначення строків, ресурсів і відповідальних, а також моніторинг результатів та раннє виявлення ризиків для оперативного коригування стратегії.

Фінальний блок формує цілісну цифрову бізнес-модель: інтеграція технологій та організаційних змін, впровадження принципу data-driven управління, підвищення персоналізації та прозорості процесів, забезпечення стійкого розвитку та конкурентних переваг.

Запропонована модель забезпечує комплексний підхід до цифрової трансформації туристичної компанії, поєднуючи технологічні рішення, економічне обґрунтування та організаційні зміни, усуваючи розриви між поточним і бажаним станом та створюючи передумови для сучасної клієнтоорієнтованої структури.

Розробка моделі оптимізації бізнес-процесів туристичної компанії є наступним важливим етапом цифрової трансформації. Вона дозволяє комплексно оцінити вплив сучасних технологій на ефективність операцій, продуктивність персоналу, якість взаємодії з клієнтами та фінансові результати діяльності. Використання цифрових інструментів, таких як CRM та ERP-системи, Big Data, чат-боти на основі ChatGPT, VR/AR-технології та AI-маркетинг, забезпечує автоматизацію бізнес-процесів компаній, покращує управління ресурсами та сприяє прийняттю обґрунтованих рішень на основі аналітики даних.

Модель побудована за допомогою платформи Lucidchart та включає ключові процеси, які потребують оптимізації: збір даних про клієнтів, тури та маркетингові активності; аналіз і прогнозування попиту; управління продажами та ресурсами; персоналізація пропозицій; оцінка ефективності діяльності. Розглянемо модель на рис. 2.

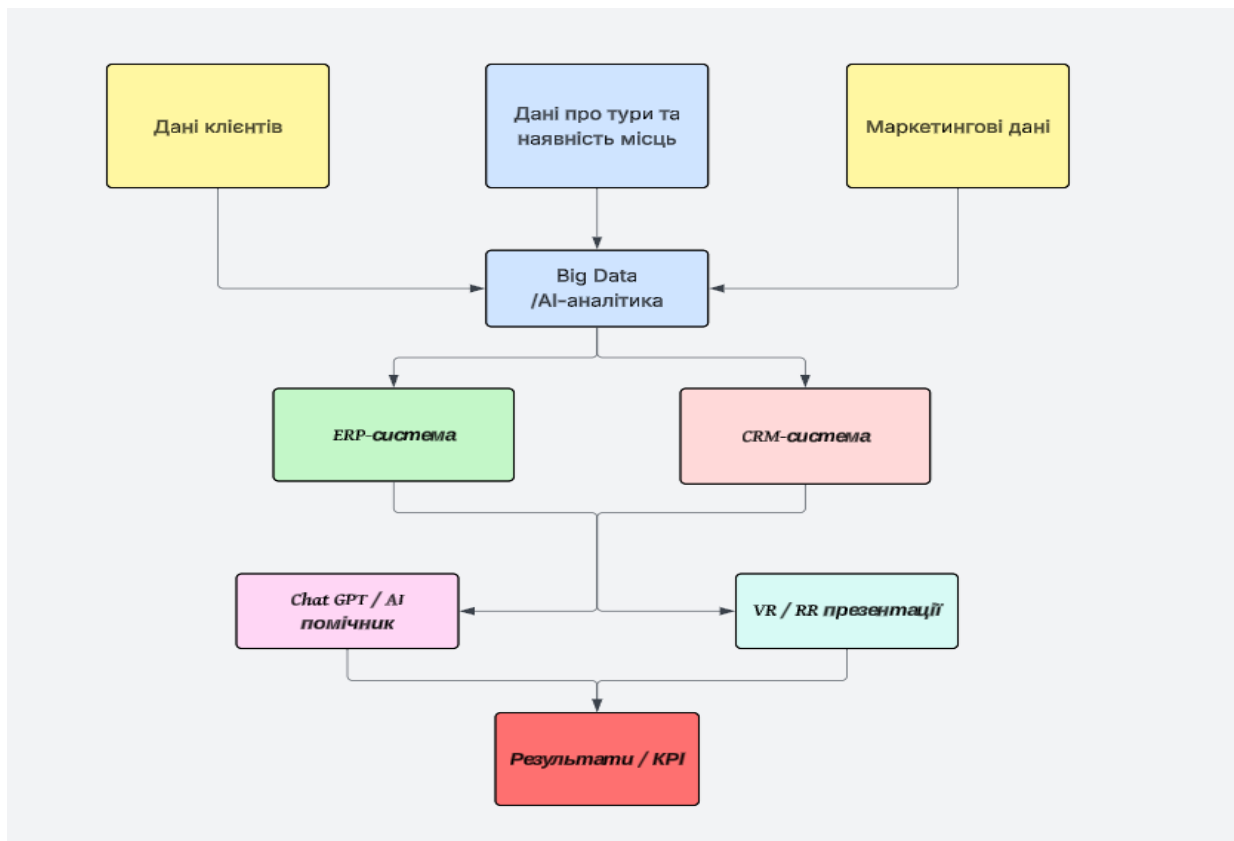


Рис. 2. Модель оптимізації бізнес-процесів туристичних компаній із застосуванням цифрових інструментів

Джерело: розроблено авторами

Модель оптимізації бізнес-процесів базується на використанні Big Data / AI-аналітики, CRM- і ERP-систем, інструментів AI-аналітики, VR/AR-технологій та AI-асистента та ChatGPT для автоматизації, персоналізації сервісу та покращення якості управління.

ERP-система забезпечує ефективне управління фінансами, ресурсами (транспорт, готелі, персонал), облік витрат і координацію операцій. CRM-система автоматизує роботу з клієнтами, управління продажами, персоналізацію пропозицій на основі даних Big Data.

AI-помічник ChatGPT прискорює обробку запитів, формує пропозиції та

маркетингові матеріали, знижуючи навантаження на персонал. VR/AR-презентації підвищують зацікавленість клієнтів і якість презентацій турів, інтегруючись з CRM для оцінки реакції аудиторії.

Оцінка ефективності моделі здійснюється через KPI, що включають зростання продажів, зниження витрат, підвищення задоволеності клієнтів, оптимізацію ресурсів та автоматизацію процесів.

Запропонована модель демонструє, як комплексне впровадження цифрових рішень формує єдину систему управління бізнес-процесами туристичної компанії, забезпечує автоматизацію основних операцій, підвищення якості сервісу, точність управлінських рішень та зростання фінансових результатів, створюючи основу для сталого розвитку і підвищення конкурентоспроможності компанії.

Для того, щоб зрозуміти як саме працює модель цифрової трансформації бізнес-процесів туристичної компанії можна представити сценарії у вигляді табл. 3.

Таблиця 3

Основні сценарії використання моделі оптимізації бізнес-процесів туристичних компаній

Сценарій	Дія	Використовувані цифрові інструменти	Очікуваний ефект
Бронювання туру	Клієнт обирає тур через чат-бот	ChatGPT, CRM, ERP	Автоматичне оновлення даних, скорочення часу на бронювання, точність даних
Персоналізована маркетингова кампанія	AI-аналітика обробляє дані клієнтів і сегментує їх	Big Data, AI-маркетинг, CRM	Персоналізовані пропозиції, зростання конверсії та продажів
VR/AR-презентації	Демонстрація туру клієнту у віртуальній реальності	VR/AR, CRM	Збільшення зацікавленості клієнтів, зростання конверсії

Аналітика попиту та оптимізація маршрутів	AI-аналітика прогнозує попит і ресурси	Big Data, ERP	Оптимізація ресурсів, зниження витрат, підвищення ефективності управління
---	--	---------------	---

Джерело: розроблено авторами

Це дозволить наочно показати взаємозв'язок між цифровими інструментами та окремими етапами роботи компанії, а також оцінити їхній вплив на ефективність бізнес-процесів. Як показав, проведений аналіз впровадження цифрових інструментів в діяльність туристичних компаній значно підвищують їх активність, зокрема автоматизація бронювання, персоналізація маркетингу, оптимізація маршрутів та VR/AR-презентації. Такі сценарії дозволять економити час, підвищувати точність даних і збільшувати продажі. Аналіз результатів впровадження цифрових інструментів у діяльність туристичних компаній наведений у табл. 4.

Таблиця 4

Аналіз результатів впровадження цифрових інструментів в діяльність туристичних компаній

Інструмент	Опис використання	Результат
VR/AR-презентації	Клієнт переглядає тур у віртуальній реальності	Підвищення конверсії бронювань на 15–20%
ChatGPT для обслуговування	Автоматичні відповіді на запити, допомога у бронюванні	Скорочення часу обслуговування на 40%, зниження навантаження на кол-центр
AI-аналітика	Прогнозування попиту на тури та оптимізація маршрутів	Зниження витрат на 10%, покращення заповнюваності турів
CRM та ERP інтеграція	Автоматичне оновлення даних про клієнтів та ресурси	Зменшення помилок у бронюваннях на 25%, підвищення точності управління

Джерело: розроблено авторами

Аналіз кейсів цифрової трансформації у туристичних компаніях підтверджує, що впровадження сучасних технологій забезпечує відчутний приріст ефективності.

Отже, узагальнюючи проведені дослідження, можемо зазначити, що розроблена модель цифрової оптимізації бізнес-процесів формує цілісну систему управління, яка поєднує Big Data, AI, CRM/ERP, VR/AR та інтелектуальних асистентів. Такий підхід забезпечує автоматизацію операцій, підвищення продуктивності, персоналізацію туристичних послуг і оптимізацію витрат. Таким чином, цифрові інструменти створюють комплексний мультиплікативний ефект, що підсилює конкурентоспроможність туристичної компанії, покращує клієнтський досвід та формує основу для сталого розвитку в умовах сучасного цифрового ринку.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У статті здійснено комплексний мікроекономічний аналіз діяльності туристичних компаній і запропоновано модель оптимізації бізнес-процесів на основі використання цифрових інструментів. В подальших наукових дослідженнях пропонується зосередити увагу на оцінці економічної ефективності впровадження цифрових інструментів у діяльність туристичних компаній.

Література

1. Головчук Ю.О., Худоба О.М., Боднар Р.О. Діджиталізація у сучасній індустрії туризму та гостинності: проблеми і перспективні напрями. *Проблеми сучасних трансформацій*. 2023. № 8. С. 44–54.
2. Кириленко В.І., Сокол Т.Г. Діджиталізація туристичного сектору України: виклики та можливості. *Український журнал економічних досліджень*. 2022. № 3. С. 62–68.

3. Мазаракі А.А., Бойко М.Г., Охріменко А.Г. Трансформації туристичної системив умовах цифровізації. *Економіка України*. 2021. N 12 (721). С. 57-65.
4. Маховка В.М. Інтерактивні та Smart-технології в туризмі. *Методологія та практика сталого розвитку туризму: монографія*. 2022. с. 148–154.
5. Романюк І., Складанюк К. Інформаційно-аналітичні інструменти для оптимізації управління туристичними підприємствами. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/5cb86912-8d21-4881-800d-e64d821db14d/content#page=264> (дата звернення: 03.12.2025)
6. Діджиталізація туризму в Україні: Аналітичні дослідження, 2022. URL: <https://tourism-ua.com> (дата звернення: 01.12.2025)
7. Туризм: бізнес-процеси, ціни і ціноутворення: монографія / Н.О. Сагалакова. Київ : Київ. нац. торг. екон. ун-т, 2016. 416 с.
8. Цифрові технології як драйвери трансформації туристичної системи. URL: https://tourlib.net/statti_ukr/bosovska3.htm (дата звернення: 30.11.2025).
9. Lucidchart. URL: <https://www.lucidchart.com> (дата звернення: 21.11.2025)

References

1. Golovchuk Yu.O., Khudoba O.M., Bodnar R.O. Digitalization in the modern tourism and hospitality industry: problems and promising directions. *Problems of modern transformations*. 2023. No. 8. P. 44–54.
2. Kyrylenko V.I., Sokol T.G. Digitalization of the tourism sector of Ukraine: challenges and opportunities. *Ukrainian Journal of Economic Research*. 2022. No. 3. P. 62–68.

3. Mazaraki A.A., Boyko M.G., Okhrimenko A.G. Transformations of the tourism system in the context of digitalization. *Economy of Ukraine*. 2021. N 12 (721). P. 57-65.
4. Makhovka V.M. Interactive and Smart technologies in tourism. Methodology and practice of sustainable tourism development: monograph. 2022. P. 148–154.
5. Romanyuk I., Skladanyuk K. Information and analytical tools for optimizing the management of tourism enterprises URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/5cb86912-8d21-4881-800d-e64d821db14d/content#page=264> (access date: 03.12.2025)
6. Digitalization of tourism in Ukraine: Analytical studies, 2022. URL: <https://tourism-ua.com> (access date: 01.12.2025)
7. Tourism: business processes, prices and pricing: monograph / N.O. Sagalakova. Kyiv: Kyiv. National Trade and Economic University, 2016. 416 p.
8. Digital technologies as drivers of tourism system transformation. URL: https://tourlib.net/statti_ukr/bosovska3.htm (accessed: 30.11.2025).
9. Lucidchart. URL: <https://www.lucidchart.com> (accessed: 21.11.2025)