

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-80-25>

УДК 338.48:004

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ТУРИСТИЧНИХ ПОДОРОЖЕЙ

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATION OF TOURIST TRIPS

Гуцал Людмила Антонівнакандидат педагогічних наук, доцент,
Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1107-7794>**Столяр Валентина Антонівна**кандидат педагогічних наук, доцент,
Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1187-6556>**Павлюк Світлана Іванівна**кандидат економічних наук, доцент,
Миколаївський національний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9093-5237>**Hutsal Liudmyla, Stoliar Valentyna**

Khmelnytskyi Humanitarian and Pedagogical Academy

Pavliuk Svitlana

Mykolayiv National Agrarian University

Досліджено сучасні тенденції цифровізації туризму, встановлено взаємозв'язок між рівнем технологічної інтеграції та якістю туристичного сервісу. Виявлено, що застосування ГІС, аналітики великих даних і мобільних платформ забезпечує формування динамічних маршрутів, оптимізацію транспортних потоків та підвищення клієнтоорієнтованості. Доведено, що ефективна цифрова екосистема туризму потребує інтероперабельності даних, відкритих API, інтелектуальної аналітики й автоматизованого моніторингу якості послуг. Встановлено, що цифровізація туризму є ключовим чинником підвищення якості сервісу, прозорості управління й конкурентоспроможності дестинацій. Виявлено основні бар'єри – фрагментація нормативної бази, технічну несумісність систем і низьку координацію між державним та приватним секторами. Доведено необхідність переходу до системного управління туристичною інфраструктурою на основі даних та когнітивної аналітики.

Ключові слова: цифровізація туризму, геоінформаційні системи, інтелектуальна аналітика, маршрутне планування, сталий розвиток, транспортна інтеграція, туристичні дані, цифровий хаб, смарт-контракти.

Relevance of the research is determined by the rapid digital transformation of the tourism industry, which reshapes management structures, stakeholder interaction, and the organization of travel. The introduction of geoinformation systems, online platforms, mobile applications, and artificial intelligence establishes preconditions for shifting from traditional administrative models toward integrated, data-driven governance based on predictive analytics. However, ongoing digitalization remains fragmented, hindering the efficient use of natural, cultural, and logistical resources. The purpose of the article is to clarify the theoretical and practical foundations for applying digital technologies in organizing tourist trips and to develop approaches for improving the efficiency of route planning, resource management, and transport services in the context of tourism's digital transformation. Research methodology is based on a system-analytic approach combining methods of geoinformation analysis, comparative evaluation, and structural-functional generalization. Research results. Current trends in tourism digitalization have been examined, and a correlation between the level of technological integration and service quality has been established. The use of GIS tools, big-data analytics, and mobile platforms has been shown to enable dynamic route formation, optimization of transport flows, and higher personalization of tourist experiences. It has been demonstrated that an effective digital ecosystem requires data interoperability, open APIs, cognitive analytics, and automated monitoring of service quality. It has been established that digitalization acts as a key driver of improved service quality, managerial transparency,



and competitiveness of destinations. Major barriers were identified-fragmented legislation, technical incompatibility of systems, and insufficient coordination between public and private sectors. The necessity of transitioning toward data-driven governance and predictive analytics in tourism management has been substantiated.

Keywords: tourism digitalization, geoinformation systems, cognitive analytics, route planning, sustainable development, transport integration, tourism data, digital hub, smart contracts.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку туристичної галузі характеризується інтенсивним впровадженням цифрових технологій, які докорінно змінюють способи організації, управління та споживання туристичних послуг. Зростання ролі інформаційних систем, онлайн-платформ бронювання, мобільних застосунків та штучного інтелекту створює нові можливості для оптимізації логістики подорожей, персоналізації туристичних маршрутів й підвищення якості сервісу. Водночас ці процеси породжують низку наукових та практичних завдань, пов'язаних із необхідністю формування цифрової культури в суб'єктів туристичного ринку, забезпечення кібербезпеки користувачів і стандартизації електронної взаємодії між операторами, агентами та клієнтами. Наукова проблема полягає у визначенні закономірностей цифрової трансформації туристичних процесів та виявленні механізмів інтеграції інноваційних технологій у систему управління подорожами з урахуванням соціально-економічних, культурних і екологічних чинників. Практична значущість дослідження зумовлена потребою підвищення конкурентоспроможності національного туристичного продукту, розширення міжнародної взаємодії та створення ефективних моделей цифрового сервісу, що відповідають вимогам сталого розвитку й сучасним очікуванням споживачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасних літературних джерел дає змогу виокремити чотири взаємопов'язані наукові напрями, що відображають логіку розвитку цифрової трансформації туризму – від упровадження гнучких управлінських моделей до формування комплексних цифрових екосистем туристичної індустрії.

Перший напрям стосується методологічних засад цифрового управління й впровадження інноваційних ІТ-рішень у туристичну діяльність. Н. Петруха (N. Petrukha) та співавтори доводять ефективність використання Agile-методів у сфері управління ІТ-проєктами, що можуть бути адаптовані до організації цифрових сервісів у туризмі, підвищуючи швидкість реагування, якість комунікацій і точність реалізації проєктів [1]. Гнучку управлінську логіку

цифрової трансформації підприємств туристичної індустрії обґрунтовують І. В. Токмакова та співавтори, які розглядають цифровізацію як нову парадигму управління, засновану на автоматизації процесів, аналітичному прогнозуванні попиту та застосуванні CRM-систем для клієнтоорієнтованого сервісу [2]. У дослідженні І. Тищук та О. Ільїної цифрові технології розглядаються як інструмент модернізації бізнес-моделей, що забезпечує перехід від традиційних туроператорських схем до інтегрованих цифрових платформ із використанням big data та хмарних технологій [3].

Другий напрям охоплює оцінку сучасного стану та тенденцій цифровізації туризму. Зокрема, О. Долинська досліджує трансформацію організації туристичних подорожей під впливом цифрових технологій, акцентуючи увагу на розвитку мобільних застосунків, віртуальних турів, інтеграції штучного інтелекту у персоналізацію подорожей та формуванні цифрових стратегій сталого туризму [4]. Значний внесок у дослідження цифрової картографії зробили Н. Паньків й В. Гуменяк, які проаналізували процеси діджиталізації туристичних маршрутів в Україні, та окреслили роль геоінформаційних систем у розвитку внутрішнього туризму [5]. Цифрові технології у контексті післявоєнного відновлення галузі досліджують С. Цвілий та співавтори, які розглядають їх як чинник підвищення конкурентоспроможності туристичних дестинацій, створення цифрових карт доступності та залучення інвесторів [6].

Третій напрям присвячено дослідженню інтернет-технологій, цифрового маркетингу та креативних бізнес-моделей у туризмі. Так, О. Кучай визначає роль інтернет-технологій у розвитку міжнародного туристичного бізнесу, підкреслюючи значення глобальних цифрових мереж, електронної комерції та віртуальних комунікацій для розширення світового туристичного ринку [7]. У свою чергу, В. Г. Воронкова та А. В. Череп аналізують креативні цифрові технології як мегатренди сучасного туризму, наголошуючи на важливості поширення європейського досвіду використання віртуальної реальності, мультимедійного контенту й інтерактивних брендових

платформ [8]. Міжнародний контекст цифрової революції в туризмі розкриває Т. Пенкареллі (T. Pencarelli), який доводить, що цифровізація змінює структуру ціннісних ланцюгів у подорожах, спричиняючи перехід від продуктового до досвідного туризму [9]. Аналогічні підходи реалізують А. Опуте (A. Opute) та співавтори, котрі акцентують, що цифрові сервіси створюють не лише економічну, а й емоційну цінність, посилюючи залученість клієнтів та довіру до брендів [10].

Четвертий напрям стосується формування цифрових бізнес-моделей і туристичних екосистем нового покоління. Такі дослідники як С. Аммірато (S. Ammirato) та співавтори доводять, що цифрові бізнес-моделі у сфері культурного туризму формуються на основі синергії між блокчейн-платформами, аналітичними системами та сервісами спільного користування, які підвищують прозорість і довіру між учасниками ринку [11]. Відповідно, С. Гьосслінг (S. Gössling) підкреслює значення технологій великих даних та інтернету речей для побудови «великої картини» туризму, глобальної системи управління потоками туристів і моніторингу сталості дестинацій [12]. У свою чергу, А. Альмейда-Сантана (A. Almeida-Santana) та співавтори розкривають формування нової цифрової екосистеми туризму, у якій взаємодія платформ спільної економіки, користувачів і провайдерів послуг створює відкриту систему управління досвідом подорожей [13].

Попри значні досягнення у сфері цифровізації туризму, низка аспектів проблеми залишається невирішеною. Недостатньо досліджено системну інтеграцію цифрових технологій у процес організації подорожей, їхню взаємодію в єдиному інформаційному середовищі, а також методику динамічного маршрутного планування з використанням геоінформаційних систем, великих даних та мобільних застосунків. Запропоноване дослідження заповнює ці прогалини шляхом обґрунтування моделі інтегрованої цифрової системи організації туристичних подорожей, яка поєднує геоінформаційні, аналітичні, нормативні та стратегічні інструменти. Реалізація цієї моделі забезпечує формування науково обґрунтованих туристичних маршрутів, підвищення якості сервісу, прозорості управління та стійкості туристичної галузі в умовах цифрової трансформації.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Наукова новизна полягає у розробленні концептуальної моделі

інтегрованої цифрової системи організації туристичних подорожей, яка передбачає взаємодію чотирьох рівнів: інфраструктурного (збір даних), аналітичного (когнітивна обробка), нормативного (смарт-контракти) та стратегічного (оцінювання впливу на сталий розвиток). Запропоновано механізм синхронізації цифрових сервісів транспорту, бронювання й аналітики через туристичний data-hub. Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні національного туристичного data-hub, моделі цифрової сертифікації якості послуг, а також у створенні методики оцінювання ефективності цифрової трансформації туризму з урахуванням екологічних, культурних та соціальних чинників сталого розвитку.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає у з'ясуванні теоретичних та практичних засад застосування цифрових технологій в організації туристичних подорожей, а також у розробленні підходів до підвищення ефективності планування маршрутів, управління ресурсами та транспортного обслуговування в умовах цифрової трансформації туристичної галузі.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

1. Визначити сутність й вплив цифрових технологій на організацію туристичних подорожей.
2. Обґрунтувати методику цифрового планування маршрутів й використання туристичних ресурсів.
3. Виявити проблеми та сформулювати рекомендації щодо створення інтегрованої цифрової системи туризму.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифрові технології стали ключовим чинником розвитку сучасного туризму, трансформуючи всі етапи організації подорожей – від планування маршруту до післятуристичного супроводу. Їхнє впровадження забезпечує перехід від традиційної моделі управління, заснованої на посередництві та паперових документах, до інтегрованої цифрової екосистеми, у якій турист, оператор, транспортна компанія та заклади розміщення взаємодіють через спільні інформаційні платформи. У цьому контексті цифрові технології виступають не лише інструментом автоматизації, а й чинником підвищення аналітичної прозорості, персоналізації туристичного досвіду та адаптації сервісів до індивідуальних потреб користувача. Їх застосування забезпечує ефективне управління потоками

туристів, оптимізацію логістичних процесів і формування стійких конкурентних переваг на ринку (табл. 1).

У сучасних умовах цифрова трансформація туризму стала ключовим чинником керуваності туристичних потоків, адаптації маршрутів і персоналізації пропозицій. Інтеграція цифрових рішень формує єдину систему управління подорожами, де аналітична, сервісна та логістична складові діють синхронно. Алгоритми обробки великих даних дають змогу будувати маршрути з урахуванням поведінкових моделей, сезонності, часових обмежень і вуглецевого сліду транспорту. Так, оновлена у 2025 р. функція AI Overviews платформи Google Travel поєднує дані пошуку, відгуків і прогнозів погоди, автоматично формуючи сценарії подорожей із розрахунком бюджету та часу перебування [14]. У транспортній логістиці прикладом є Ryanair, яка у 2023 р. впровадила систему Digital Operations Hub, що забезпечує моніторинг рейсів, GPS-трекінг і прогнозування технічного стану літаків. Це дало змогу скоротити затримки на 17 %, витрати на техобслуговування – на 11 % і підвищити прозорість сервісу [15]. Отже, цифровізація туризму переходить від використання окремих інструментів до створення цілісної цифрової інфраструктури, де дані стають основним ресурсом управління та базою інтелектуального туризму, орієнтованого на стійкість і задоволення користувача.

Зростання цифровізації туристичного ринку відбувається синхронно у двох

взаємопов'язаних вимірах – поведінковому та технологічному. З одного боку, спостерігається стабільне підвищення частки туристів, які здійснюють бронювання повністю онлайн: з 70 % у 2020 р. до 80 % у 2024 р., що свідчить про глибоку інтеграцію цифрових каналів у споживчу практику [16]. З іншого боку, динамічно зростає ринок штучного інтелекту в туризмі – з 1 460 млн USD у 2020 р. до 3 373 млн USD у 2024 р., що вказує на активне впровадження аналітичних і когнітивних технологій для управління попитом, персоналізації сервісів та оптимізації логістики [17] (рис. 1).

Побудований графік демонструє тісний взаємозв'язок між зростанням цифрової участі споживачів і технологічними інвестиціями в індустрії туризму. Зіставлення двох кривих дозволяє простежити закономірність: кожне підвищення частки онлайн-бронювань супроводжується нарощенням обсягів інвестицій у штучний інтелект, що засвідчує формування інтегрованої моделі «smart tourism». У практичному вимірі це означає перехід від простих цифрових інструментів (онлайн-платформи, мобільні додатки) до системного використання аналітичних і прогностичних алгоритмів, здатних адаптувати пропозицію до поточного попиту, сезонності та індивідуальних переваг туриста.

Цифрова методика складання туристичних маршрутів розглядає їх як динамічну систему, де просторові, часові, логістичні та поведінкові змінні інтегруються через ГІС-аналіз,

Таблиця 1

Вплив цифрових технологій на основні етапи організації туристичних подорожей

Етап організації подорожі	Цифрові технології, що застосовуються	Основний ефект впровадження
Планування маршруту	Геоінформаційні системи (GIS), онлайн-карти, мобільні додатки	Підвищення точності та зручності вибору маршрутів, врахування реальних даних про трафік, погоду та відстані
Бронювання послуг	Онлайн-платформи, CRM-системи, блокчейн-рішення	Автоматизація процесів бронювання, прозорість фінансових операцій, зниження ризику шахрайства
Транспортне обслуговування	Електронні квитки, GPS-навігація, системи відстеження транспорту	Оптимізація часу поїздки, підвищення безпеки та оперативності перевезень
Комунікація з клієнтом	Чат-боти, штучний інтелект, системи персоналізованої реклами	Підвищення рівня сервісу, створення індивідуальних пропозицій для туристів
Аналітика і моніторинг	Великі дані (Big Data), статистичні панелі, аналітичні дашборди	Прогнозування попиту, аналіз поведінки туристів, удосконалення маркетингових стратегій

Джерело: сформовано авторами на основі [2; 4; 6; 9; 10; 12; 13]

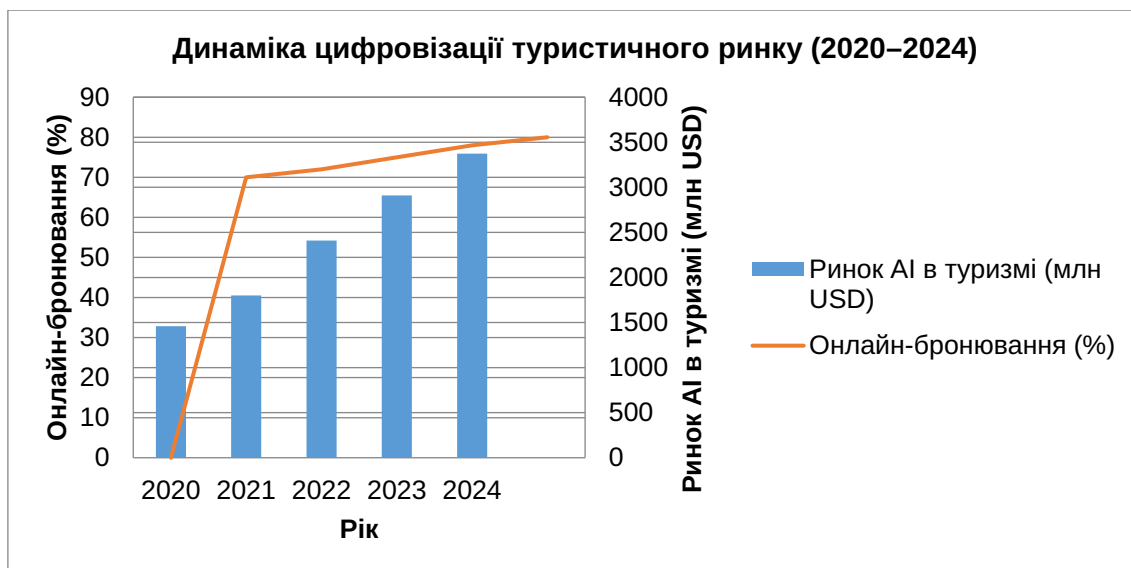


Рис. 1. Динаміка цифровізації туристичного ринку (2020–2024)

Джерело: сформовано авторами на основі [16; 17]

онлайн-платформи й мобільні застосунки. На відміну від традиційного переліку локацій, такий підхід використовує багатoshарові картографічні дані, інфраструктурні та екологічні параметри, що забезпечує доказовість, адаптивність і відтворюваність маршрутів (табл. 2).

Практичне функціонування цифрової методики складання туристичних маршрутів охоплює три взаємопов'язані рівні - стратегічний, операційний і поведінковий. На стратегічному рівні геоінформаційні системи (ArcGIS, QGIS) забезпечують просторове обґрунтування маршрутів через ізохронний аналіз та моделювання транспортних мереж із урахуванням реальних швидкісних характеристик [6]. Європейські туроператори застосовують ці інструменти для проєктування «green routes», що автоматично розподіляють туристичне навантаження між природоохоронними зонами, сприяючи принципам сталого та відповідального туризму [3]. На операційному рівні відбувається інтеграція транспортних, часових і регуляторних параметрів. Технологія eco-friendly routing від Google Maps (2022–2023 рр.) використовує алгоритми машинного навчання для побудови маршрутів із мінімальними викидами CO₂, враховуючи нахил місцевості, тип покриття та модель двигуна. За оцінками компанії, це дозволило скоротити понад 1,2 млн тонн CO₂ на рік [18], а синхронізація з картами низькоемісійних зон (LEZ) підвищує правову безпечність маршрутів [19; 20]. На поведінковому рівні мульти-

нують дані про понад 53 тис. авіа-, 199 тис. залізничних і 970 тис. автобусних маршрутів [21], забезпечуючи користувачів актуальною інформацією про час і вартість подорожі. Для активного туризму Komoot реалізує персоналізацію, враховуючи рельєф, погодні умови та фізичні можливості користувача [22]. Отже, цифрова методика маршрутного проєктування функціонує як адаптивна петля «дані – моделювання – реагування – зворотний зв'язок», де ефективність визначається інтеграцією просторових аналітичних систем, транспортних агрегаторів і користувацьких застосунків. Цифрові інструменти змінюють управління природними й культурними ресурсами, забезпечуючи їх візуалізацію, моніторинг і інтеграцію в маршрути. Цифрова екосистема, що поєднує супутникові дані, 3D-моделі та платформи доповненої реальності, створює новий формат взаємодії туриста з простором – інтерактивний і персоналізований. Це підвищує привабливість регіонів і сприяє сталому туризму (табл. 3).

Цифрові інструменти створюють цілісну систему управління туристичними ресурсами – від їх виявлення до інтерпретації у туристичному продукті. Дані платформи Copernicus дають змогу визначати рівень деградації ландшафтів і прогнозувати рекреаційне навантаження, допомагаючи громадам збалансувати потоки без шкоди екосистемам [23]. Google Earth Engine забезпечує відкритий доступ до геопросторових даних для створення атласів і карт природоохоронних

Таблиця 2

Інструменти цифрової методики складання туристичних маршрутів

Компонент методики	Цифровий інструмент	Функціональні можливості	Практичний ефект
Геоінформаційний аналіз	ArcGIS, QGIS, Google Earth Pro	Просторова прив'язка об'єктів, ізохронний і мережевий аналіз, оптимізація за відстанню/ часом	Обґрунтований вибір траєкторій з урахуванням логістики і навантаження
Інтелектуальне маршрутизування	Google Maps (eco-friendly routing, попередження про LEZ)	Оптимізація за витратою пального/викидами, обхід низькоємісійних зон	Зменшення екологічного сліду та штрафних ризиків, стабільність графіка
Мультимодальне планування	Rome2Rio	Порівняння варіантів «час/ вартість» для поєднання літака, потяга, автобуса, порома	Швидке складання економічно доцільних комбінованих маршрутів
Персоналізація outdoor-маршрутів	Komoot	Профілі покриття й рельєфу, попередження про складні ділянки, вибір під вид активності	Підвищення безпеки та відповідності маршруту індивідуальним уподобанням
Аналітична візуалізація	Power BI / Data Studio	Дашборди відвідуваності, сезонності, якості виконання маршруту	Прийняття управлінських рішень на основі даних у реальному часі

Джерело: сформовано авторами на основі [3; 6; 9]

Таблиця 3

Цифрові інструменти використання природних та історико-культурних ресурсів у туризмі

Напрямок цифровізації	Інструменти / технології	Функціональні можливості	Очікуваний ефект
Цифрова інвентаризація ресурсів	Google Earth Engine, Copernicus, Mapillary	Картографування та моніторинг змін територій	База даних для планування маршрутів і охорони спадщини
3D-моделювання та цифрові архіви	Sketchfab, CyArk, Google Arts & Culture	Віртуальні копії об'єктів і інтерактивні тури	Доступність культурних ресурсів незалежно від локації
AR/VR-технології	Google Arts & Culture (AR), Oculus Quest, Augmentour	Імерсивна взаємодія, реконструкція історичних подій	Підвищення емоційної залученості та привабливості
Аналітика поведінки туристів	Google Mobility Reports, DataForGood Meta	Аналіз потоків, сезонності та щільності відвідувань	Збалансування навантаження між локаціями
Екологічна та культурна оцінка	Earth Engine, Local Data Hubs	Аналіз антропогенного тиску й перевантажень	Ефективне управління ресурсами та збереження автентичності

Джерело: сформовано авторами на основі [2; 4; 5; 8; 9; 11]

зон та підтримує ініціативу «Destination Earth» Єврокомісії, що моделює вплив туризму на довкілля [24]. У сфері культурної спадщини CyArk і Google Arts & Culture оцифрували понад

200 об'єктів, створивши базу для віртуальних турів і навчальних програм [25]. У поєднанні з технологією Google AR користувачі отримують досвід «живої спадщини», взаємодіючи

з цифровими моделями пам'яток. Аналітика Google Mobility Reports і Meta DataForGood допомагає вимірювати щільність туристичних потоків у реальному часі. У Барселоні ці дані стали основою динамічної системи квотування, що зменшила перенасичення кварталу Готік на 23 % у 2024 році [9]. Отже, цифровізація перетворює природні та культурні ресурси з пасивних об'єктів на активні елементи аналітичної екосистеми.

Попри значний прогрес, цифровізація транспортного обслуговування та статистики туризму залишається фрагментарною, без єдиної системи даних і міжвідомчої інтеграції [3]. Відсутність узгоджених стандартів обміну між перевізниками, муніципалітетами й сервісами перешкоджає реалізації концепції «єдиного цифрового маршруту». На технічному рівні проблема полягає у відсутності спільного протоколу взаємодії: GPS-дані, е-квитки, телеметрія та системи бронювання функціонують окремо, що унеможливорює моделювання мобільності туристів [13; 16]. Статистичні дані збираються з часовою затримкою та без інтеграції з big data-джерелами, тому описують минулі, а не поточні процеси [5]. Інституційна фрагментація та нерівність цифрової спроможності перевізників гальмують створення єдиної рамки цифрової мобільності [6; 9]. У науковому вимірі цифровізація транспорту зводиться здебільшого до автоматизації сервісу, а не до формування аналітичної системи управління. Без циклу «збір – обробка – прогноз – управління» інноваційні моделі адаптивних і сталих подорожей залишаються технологічно можливими, але інституційно нездійсненними [9].

Інтегрована цифрова система організації туристичних подорожей потребує не декларацій, а конкретних дій із практичним ефектом для туристів, бізнесу та управлінців. Першим кроком має стати створення єдиного туристичного data-hub, що акумулює дані про бронювання, транспорт, ресурси, відгуки й екологічні показники. Такий хаб, заснований на відкритих API, забезпечить взаємодію платформ без втрати даних і дублювання процесів. Другим напрямом є розбудова інтелектуальної аналітичної надбудови, яка об'єднує просторову, поведінкову й фінансову аналітику. Завдяки поєднанню GIS-візуалізації та когнітивних алгоритмів система дозволить коригувати маршрути в реальному часі, прогнозувати попит і оптимізувати пропозиції.

Підвищення якості сервісу досягається через цифрову сертифікацію: смарт-контракти на блокчейні фіксують параметри послуг і відгуки, створюючи довіру між туристом і постачальником та забезпечуючи державі незалежний аудит. Для прозорого управління туризм слід інтегрувати з міськими системами «smart city», пов'язавши дані про транспорт, енергоспоживання, безпеку й відвідуваність. Це дозволить бачити туризм як частину урбаністичної екосистеми та контролювати індикатори сталості – викиди, водоспоживання, соціальну зайнятість. Отже, рекомендації полягають у створенні багаторівневої архітектури інтегрованої цифрової системи, що поєднує data-hub, аналітику, блокчейн-сертифікацію та міські платформи управління (рис. 2).

Запропонована архітектура діє як вертикально інтегрована система з циклом «дані → аналітика → регулювання → стратегія». На інфраструктурному рівні відбувається збирання інформації з транспортних мереж, бронювань, сенсорів мобільності, екологічного моніторингу та користувацьких платформ, формуючи базовий масив даних. Аналітичний рівень трансформує ці дані у знання за допомогою когнітивних алгоритмів, машинного навчання та візуалізації, створюючи прогнози, карти туристичних потоків і сценарії завантаження об'єктів. Нормативний рівень забезпечує цифрову легітимність процесів: смарт-контракти фіксують якість послуг, дотримання стандартів і прозорість операцій. На стратегічному рівні аналізуються системні ефекти – економічні, екологічні та соціальні – для ухвалення рішень щодо політики, інфраструктури та регіонального розвитку.

Система функціонує як адаптивна екосистема, у якій дані з нижчих рівнів забезпечують аналітичну базу для регулювання, а результати стратегічних рішень повертаються у вигляді нових стандартів і сервісів. Таким чином туризм переходить у формат керованої цифрової галузі, де прозорість, якість і сталість є наслідком інтеграції, а не зовнішнього контролю.

Висновки. Дослідження показало, що цифрові технології формують нову парадигму туризму, засновану на аналітиці даних, автоматизації логістики та персоналізації сервісу. Цифровізація забезпечує перехід до системного управління, де поєднано ресурси, транспорт, поведінку користувачів і управлінські

рішення, підвищуючи конкурентоспроможність галузі відповідно до стандартів сталого розвитку.

Основними бар'єрами залишаються фрагментарне нормативне поле, несумісність систем, відсутність єдиного координаційного центру та нерівна технічна спроможність учасників ринку.

Запропоновано чотирирівневу інтегровану цифрову систему туризму: інфраструктурну (збір даних), аналітичну (обробка), норма-

тивну (смарт-контракти) й стратегічну (оцінювання сталості). Її реалізація забезпечить якісний сервіс, прозорість управління та екологічну збалансованість.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на створення національного туристичного data-hub, розроблення моделі цифрової сертифікації якості послуг і методики оцінювання ефективності цифрової трансформації туризму з урахуванням екологічних, культурних і соціальних параметрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Petrukha N., Zhmaiev A., Synkevych M. Innovative Approaches to IT Project Management Using Agile Project and Management Methods. *Science and Technology Today*. 2024. № 8(36). P. 824–839. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-8\(36\)-824-839](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-8(36)-824-839).
2. Долинська О. Сучасні тенденції організації туристичних подорожей у контексті цифрової трансформації та сталого розвитку. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 77. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-15>.
3. Паньків Н., Гуменяк В. Діджиталізація туристичних маршрутів в Україні: сучасний стан та тенденції розвитку. *Development Service Industry Management*. 2024. Вип. 1. С. 253–267. DOI: [https://doi.org/10.31891/dsim-2024-5\(37\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2024-5(37)).
4. Токмакова І. В., Войтов І. М., Стратієнко Т. І., Давидова К. О. Цифровізація як нова парадигма управління підприємствами туристичної індустрії. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2022. Вип. 78–79. С. 167–178. DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.78-79.282628>.
5. Цвілій С., Жилко О., Зайцева В. Використання цифрових технологій в післявоєнному відновленні індустрії туризму. *Вісник СНАУ. Економіка і менеджмент*. 2023. Вип. 3, № 95. С. 21–25. DOI: <https://doi.org/10.32782/bsnau.2023.3.3>.
6. Тищук І., Ільїна О. Digital-технології у сучасному туристичному бізнесі: особливості розвитку та перспективи. *Економічний форум*. 2023. Т. 13, № 4. С. 38–49. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2308-8559-2023-4-5>.
7. Кучай О. Інтернет-технології та міжнародний туристичний бізнес. *Вісник Київського національного лінгвістичного університету. Серія Історія, економіка, філософія*. 2021. Вип. 26. С. 44–56. DOI: <https://doi.org/10.32589/2412-9321.26.2021.269887>.
8. Воронкова В. Г., Череп А. В. Креативні цифрові технології як мегатренди розвитку туристичного бізнесу: поширення європейського досвіду в Україні. *Humanities Studies*. 2020. Вип. 6, № 83. С. 165–179. DOI: <https://doi.org/10.26661/hst-2020-6-83-12>.
9. Pencarelli T. The digital revolution in the travel and tourism industry. *Information Technology & Tourism*. 2020. Vol. 22. P. 455–476. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40558-019-00160-3>.
10. Opute A., Irene B., Iwu G. Tourism service and digital technologies: A value creation perspective. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*. 2020. Vol. 9(2). P. 1–18. URL: <https://pureportal.coventry.ac.uk/en/publications/tourism-service-and-digital-technologies-a-value-creation-perspec>. (дата звернення: 01.11.2025)
11. Ammirato S., Felicetti A. M., Linzalone R., Carlucci D. Digital business models in cultural tourism. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*. 2022. Vol. 28, № 8. P. 1940–1961. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJEBr-01-2021-0070>.
12. Gössling S. Technology, ICT and tourism: From big data to the big picture. *Journal of Sustainable Tourism*. 2020. Vol. 29, № 5. P. 849–858. DOI: <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1865387>.
13. Almeida-Santana A., David-Negre T., Moreno-Gil S. New digital tourism ecosystem: understanding the relationship between information sources and sharing economy platforms. *International Journal of Tourism Cities*. 2020. Vol. 6, № 2. P. 335–345. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJTC-09-2019-0173>.
14. How Google Travel helps with travel planning. *Google Travel*: вебсайт. 2025. URL: <https://travel.google/> (дата звернення: 01.11.2025).
15. Ryanair Holdings Plc – Digital Transformation Strategies report. GlobalData: вебсайт. 2023. URL: <https://www.globaldata.com/store/report/ryanair-holdings-plc-enterprise-tech-analysis/> (дата звернення: 01.11.2025).
16. Online Travel Booking Statistics 2024. TravelPerk Blog: вебсайт. 2024. URL: <https://www.travelperk.com/blog/online-travel-booking-statistics/> (дата звернення: 01.11.2025).

17. Artificial Intelligence (AI) in Tourism Market Size, Share & Trends Report 2024–2030. Grand View Research: вебсайт. 2024. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-tourism-market-report> (дата звернення: 01.11.2025).
18. Environmental impact report 2023. Google: вебсайт. 2023. URL: <https://blog.google/outreach-initiatives/sustainability/environmental-impact-report-2023/> (дата звернення: 01.11.2025).
19. More ways to drive sustainably and save money with eco-friendly routing. Google Blog: вебсайт. 2022. URL: <https://blog.google/around-the-globe/google-europe/eco-friendly-routing-in-europe/> (дата звернення: 01.11.2025).
20. Travel more sustainably in Europe with Google Maps. Google Blog: вебсайт. 2025. URL: <https://blog.google/products/maps/new-maps-updates-for-sustainable-travel-europe/> (дата звернення: 01.11.2025).
21. Rome2Rio – discover how to get anywhere (агреговані показники мережі). Rome2Rio: вебсайт. 2025. URL: <https://www.rome2rio.com/> (дата звернення: 01.11.2025).
22. Route Planner Tips and Tricks / Tour characteristics (поверхні та профіль висот). Komoot: вебсайт. 2024–2025. URL: <https://www.komoot.com/help/routeplanner>; <https://www.komoot.com/tour-characteristics> (дата звернення: 01.11.2025).

REFERENCES:

1. Petrukha, N., Zhmaiev, A., & Synkevych, M. (2024). Innovative approaches to IT project management using Agile project and management methods. *Science and Technology Today*, 8(36), 824–839. Available at: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-8\(36\)-824-839](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-8(36)-824-839) (accessed November 4, 2025).
2. Dolynska, O. (2025). Suchasnitendentsii orhanizatsiiturstychnykh podorozhei u kontekstisyfrovoit transformatsii ta stalohorozvytku [Modern trends in the organization of tourist travel in the context of digital transformation and sustainable development]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 77. Available at: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-15>. (accessed November 4, 2025).
3. Pankiv, N., & Humeniak, V. (2024). Didzhitalizatsiia turystychnykh marshrutiv v Ukraini: suchasny stan ta tendentsii orozvytku [Digitalization of tourist routes in Ukraine: current state and development trends]. *Development Service Industry Management*, 1, 253–267. Available at: [https://doi.org/10.31891/dsim-2024-5\(37\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2024-5(37)). (accessed November 1, 2025).
4. Tokmakova, I. V., Voitov, I. M., Stratienko, T. I., & Davydova, K. O. (2022). Tsyfrovizatsiia iak nova paradyh-maupravlinnia pidpriemstvamy turystychnoi industrii [Digitalization as a new paradigm of enterprise management in the tourism industry]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, 78–79, 167–178. Available at: <https://doi.org/10.18664/btie.78-79.282628>. (accessed November 1, 2025).
5. Tsyvlii, S., Zhylyko, O., & Zaitseva, V. (2023). Vykorystanniatsyfrovykh tekhnolohii v pisliavoiennomu vidnovlenni i industrii turizmu [Use of digital technologies in the post-war recovery of the tourism industry]. *Visnyk SNAU. Ekonomika i menedzhment*, 3(95), 21–25. Available at: <https://doi.org/10.32782/bsnau.2023.3.3>. (accessed November 3, 2025).
6. Tyshchuk, I., & Ilin, O. (2023). Digital-tekhnolohii u suchasnomu turystychnomu biznesi: osoblyvosti orozvytku ta perspektyvy [Digital technologies in modern tourism business: features of development and prospects]. *Ekonomichnyi forum*, 13(4), 38–49. Available at: <https://doi.org/10.36910/6775-2308-8559-2023-4-5> (accessed November 3, 2025).
7. Kuchai, O. (2021). Internet-tekhnolohii ta mizhnarodnyi turystychny biznes [Internet technologies and international tourism business]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho linivstychnoho universytetu. Seriya: Istorii, ekonomika, filologiya*, 26, 44–56. Available at: <https://doi.org/10.32589/2412-9321.26.2021.269887> (accessed November 1, 2025).
8. Voronkova, V. H., & Cherep, A. V. (2020). Kreatyvni tsyfrovitekhnolohii i iak mehatrendy orozvytku turystychnoho biznesu: poshyrennia evropeiskoho dosvidu v Ukraini [Creative digital technologies as megatrends of tourism business development: dissemination of European experience in Ukraine]. *Humanities Studies*, 6(83), 165–179. Available at: <https://doi.org/10.26661/hst-2020-6-83-12>. (accessed November 5, 2025).
9. Pencarelli, T. (2020). The digital revolution in the travel and tourism industry. *Information Technology & Tourism*, 22, 455–476. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40558-019-00160-3> (accessed November 1, 2025).
10. Opute, A., Irene, B., & Iwu, G. (2020). Tourism service and digital technologies: A value creation perspective. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 9(2), 1–18. Available at: <https://pureportal.coventry.ac.uk/en/publications/tourism-service-and-digital-technologies-a-value-creation-perspec> (accessed November 2, 2025).
11. Ammirato, S., Felicetti, A. M., Linzalone, R., & Carlucci, D. (2022). Digital business models in cultural tourism. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 28(8), 1940–1961. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJEBR-01-2021-0070> (accessed November 1, 2025).

12. Gössling, S. (2020). Technology, ICT and tourism: From big data to the big picture. *Journal of Sustainable Tourism*, 29(5), 849–858. Available at: <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1865387> (accessed November 2, 2025).
13. Almeida-Santana, A., David-Negre, T., & Moreno-Gil, S. (2020). New digital tourism ecosystem: Understanding the relationship between information sources and sharing economy platforms. *International Journal of Tourism Cities*, 6(2), 335–345. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJTC-09-2019-0173> (accessed November 1, 2025).
14. Google Travel. (2025). How Google Travel helps with travel planning. Available at: <https://travel.google/> (accessed November 1, 2025).
15. GlobalData. (2023). *Ryanair Holdings Plc – Digital Transformation Strategies Report*. Available at: <https://www.globaldata.com/store/report/ryanair-holdings-plc-enterprise-tech-analysis/> (accessed November 1, 2025).
16. TravelPerk Blog. (2024). *Online Travel Booking Statistics 2024*. Available at: <https://www.travelperk.com/blog/online-travel-booking-statistics/> (accessed November 5, 2025).
17. Grand View Research. (2024). *Artificial Intelligence (AI) in Tourism Market Size, Share & Trends Report 2024–2030*. Available at: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-tourism-market-report> (accessed November 1, 2025).
18. Google. (2023). *Environmental Impact Report 2023*. Available at: <https://blog.google/outreach-initiatives/sustainability/environmental-impact-report-2023/> (accessed November 3, 2025).
19. Google Blog. (2022). *More ways to drive sustainably and save money with eco-friendly routing*. Available at: <https://blog.google/around-the-globe/google-europe/eco-friendly-routing-in-europe/> (accessed November 1, 2025).
20. Google Blog. (2025). *Travel more sustainably in Europe with Google Maps*. Available at: <https://blog.google/products/maps/new-maps-updates-for-sustainable-travel-europe/> (accessed November 1, 2025).
21. Rome2Rio. (2025). *Rome2Rio – discover how to get anywhere (aggregated network metrics)*. Available at: <https://www.rome2rio.com/> (accessed November 1, 2025).
22. Komoot. (2024–2025). *Route Planner Tips and Tricks / Tour characteristics (surface and elevation profile)*. Available at: <https://www.komoot.com/help/routeplanner>; <https://www.komoot.com/tour-characteristics> (accessed November 4, 2025).