

УДК 640.4:004.8

Сененко Інна Анатоліївна*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту
готельно-ресторанного бізнесу
Державний торговельно-економічний
університет*

ORCID: 0000-0002-5936-0102

<https://doi.org/10.25313/3083-7782-2026-5-82>

ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЦИФРОВИХ ЕКОСИСТЕМ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

Анотація. Вступ. Стаття присвячена комплексному дослідженню трансформації інформаційних систем підприємств готельно-ресторанного бізнесу в межах концепції агентної цифрової екосистеми. У сучасних умовах цифрова трансформація галузі вимагає фундаментального переходу від фрагментарного використання окремих програмних продуктів до побудови цілісних, взаємопов'язаних екосистем, де інтелектуальні технології стають ключовим драйвером синергії між бізнес-процесами. Гостро постає проблема інтеграції автономних ШІ-агентів з традиційними системами управління, оскільки саме такий підхід є необхідною умовою забезпечення стійкої конкурентоспроможності в умовах високої ринкової турбулентності та динамічних змін споживчих очікувань.

Мета. Мета статті полягає у розробці концептуальної моделі цифрової екосистеми готельно-ресторанного підприємства, інтегрованої з автономними ШІ-агентами, а також у визначенні методичного інструментарію для оцінки доцільності та ефективності впровадження таких рішень у господарську діяльність підприємств готельно-ресторанного бізнесу.

Матеріали і методи. Інформаційною базою дослідження стали сучасні наукові публікації у сфері цифровізації HoReCa, аналітичні звіти про впровадження IT-інновацій, а також загально визнані архітектурні принципи побудови систем підтримки прийняття рішень. В процесі реалізації наукового пошуку використано комплексний методологічний підхід: системний аналіз (для структурування компонентів цифрової екосистеми та виявлення зв'язків між ними); порівняльний аналіз (для розмежування можливостей традиційної автоматизації та інноваційних агентних рішень); методи логічного моделювання (для створення багаторівневої концептуальної архітектури); метод абстракції та узагальнення (для формування стратегічних висновків щодо підвищення стійкості бізнесу в умовах цифрової трансформації).

Результати. Розроблено багаторівневу концептуальну модель цифрової екосистеми, що базується на трьох взаємопов'язаних сегментах: рівні накопичення та консолідації великих обсягів первинних даних («озеро даних»), рівні інтелектуальної обробки на основі функціонування автономних ШІ-агентів та рівні аналітичної підтримки прийняття управлінських рішень. Обґрунтовано інтегральний показник ефективності впровадження моделі, який враховує приріст доходу за рахунок персоналізації послуг, оптимізацію операційних витрат, а також капітальні та поточні інвестиційні витрати. Визначено чинники успішної інтеграції: забезпечення високої сумісності даних через програмні інтерфейси, прозорість алгоритмічних моделей та зниження когнітивного навантаження на персонал. Доведено, що впровадження запропонованої архітектури сприяє переходу підприємств від пасивного обліку до проактивного динамічного управління бізнесом.

Перспективи. У подальших наукових дослідженнях пропонується зосередити увагу на механізмах забезпечення кібербезпеки в



Copyright © The Author(s).

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

агентних екосистемах, розробці стандартів етичного використання ШІ, а також вдосконаленні алгоритмів взаємодії між різнотипними ШІ-агентами для підвищення їхньої автономності та здатності до самокорекції в умовах кризового управління.

Ключові слова: готельно-ресторанний бізнес, штучний інтелект, ШІ-агенти, інформаційні системи, цифрова екосистема, системи підтримки прийняття рішень, цифрова трансформація.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку світового та вітчизняного ринку готельно-ресторанного бізнесу характеризується безпрецедентною динамікою змін, зумовленою глобальними процесами цифровізації, трансформацією споживчих переваг та посиленням кризових явищ в економіці. Традиційні підходи до автоматизації підприємств гостинності, що базувалися на ізольованому використанні окремих інформаційних систем (локальних PMS, POS чи CRM), у 2026 році демонструють свою обмеженість та неспроможність забезпечити стійкі конкурентні переваги. Триваючий тиск як з боку прямих ринкових конкурентів, так і з боку глобальних децентралізованих платформ розміщення, вимагає від менеджменту готельно-ресторанний бізнесу переходу до якісно нової парадигми управління — формування цілісних цифрових екосистем бізнесу.

Основним драйвером та інтеграційним ядром таких екосистем стають технології штучного інтелекту (ШІ). Поява генеративних моделей та перехід до автономних агентних систем відкривають унікальні можливості для наскрізної оптимізації бізнес-процесів: від автоматизації взаємодії з клієнтами (фронт-офіс) до інтелектуальної підтримки прийняття рішень в операційній діяльності, логістиці та ціноутворенні (бек-офіс).

Для України дослідження цієї проблематики має критично важливе значення. Вітчизняні підприємства гостинності змушені функціонувати в умовах глибокої та затяжної кризи, нестабільності інфраструктури та обмеженості фінансових ресурсів. У таких реаліях цифровізація на основі ШІ трансформується з інструменту довгострокового розвитку у базову передумову виживання та формування антикризової стійкості бізнесу. Водночас брак комплексних теоретико-методологічних моделей побудови екосистем гостинності, інтегрованих із ШІ, стримує практичну реалізацію цих інновацій, що й визначає актуальність цієї статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретико-методологічні засади функціонування інформаційних систем у сфері гостинності та концепція смарт-туризму і цифрових екосистем розкриваються у працях Девіда Бухаліса і Річарда Льюнга [2], Девіда Бухаліса, Пітера О'Коннора та Річарда Льюнга [3], а також Ульріхи Гретцель та співавт. [5], які обґрунтовують перехід до інтегрованих цифрових платформ взаємодії учасників ринку. В українських дослідженнях аналогічні підходи розглядаються Мізюком Б. М. та Трачем В. О. [15], а також Сусіденком В. Т. і співавт. [16], де акцент зроблено на формуванні інформаційної бази та цифрових систем управління підприємствами готельної сфери.

Сучасні дослідження показують, що цифрові зміни в індустрії гостинності відбуваються через появу нових технологій і посилення конкуренції. Так, у системному огляді Маунтайє Ю. та співавт. [6] розглянуто еволюцію інновацій та роль Web 3.0 і децентралізованих технологій у формуванні смарт-екосистем. Панканінгрум Е. та співавт. [7] доводять, що саме конкурентний тиск є ключовим драйвером впровадження інновацій у готельному бізнесі.

Окремий напрям становлять дослідження штучного інтелекту в управлінні підприємствами гостинності. Хуан М.-Х. і Раст Р.Т. [13], Вірц та співавт. [14], а також Двіведі Й.К. та співавт. [8] визначають роль ШІ у персоналізації сервісу, автоматизації процесів та трансформації клієнтського досвіду. Водночас Яндамурі У.С. [9] акцентує увагу на застосуванні AI-driven систем підтримки прийняття рішень для оптимізації операційної діяльності, прогнозування попиту та динамічного ціноутворення.

Новітні дослідження фокусуються на розвитку агентних систем штучного інтелекту. Зокрема, Двіведі Й.К. та співавт. [8] обґрунтовують перехід до ШІ-агентів як автономних систем, здатних виконувати управлінські дії без безпосереднього втручання людини, що відкриває нові можливості для автоматизації управління готельними ресурсами.

Важливим є також вплив генеративного штучного інтелекту на поведінку споживачів і сервісні моделі. У дослідженні Чжан М. та співавт. [10] систематизовано зміни у клієнтському досвіді та підходах до персоналізації послуг у сфері гостинності. Перегуда Ю. та Кривоберець М. [11] підтверджують, що цифрові технології суттєво підвищують конкурентоспроможність підприємств, особливо в умовах кризових явищ.

Проблематика архітектури даних і аналітики розглядається у працях Сян З., Фесенмайера Д.Р. [12] та Двіведі Й.К. та співавт. [8], які підкреслюють роль Big Data та систем підтримки прийняття рішень у розвитку цифрових екосистем. Українські дослідники Головка Г. та співавт. [17], Булига К.О. та співавт. [18] акцентують увагу на значенні автоматизованих інформаційних систем і програмної інженерії у моделюванні бізнес-процесів.

Роль роботизації та інтелектуальних сервісних технологій у формуванні конкурентних переваг підприємств гостинності обґрунтовують Березіна К. [16], а також Хуан М.-Х. і Раст Р.Т. [13], які доводять трансформацію сервісної взаємодії під впливом штучного інтелекту. Вірц та співавт. [14] додатково підкреслюють ефективність впровадження сервісних роботів у операційні процеси.

Економічні аспекти цифровізації та інновацій досліджуються Агравалом А., Гансом Дж., Голдфарбом А. [1], а також українськими авторами (Головко Г. та співавт. [17], Бурак В. Г., Тюхтенко Н. А. [19]), які визначають цифрові технології як фактор трансформації бізнес-моделей і підвищення ефективності управління підприємствами.

Таким чином, попри значний обсяг досліджень, недостатньо опрацьованими залишаються питання комплексної інтеграції ІІІ в єдину інформаційну архітектуру цифрових екосистем готельно-ресторанного бізнесу, зокрема щодо сумісності систем, обробки даних у реальному часі та розвитку адаптивних моделей управлінських рішень.

Більшість існуючих досліджень розглядають впровадження ІІІ ізольовано: або в контексті клієнтських чат-ботів, або як окремі алгоритми динамічного ціноутворення. Поза увагою вчених залишається розробка цілісної моделі цифрової екосистеми, де дані безшовно циркулюють між фронт- та бек-офісом під керуванням взаємопов'язаних ІІІ-агентів.

Мета статті полягає в обґрунтуванні концептуальної моделі цифрової екосистеми підприємств готельно-ресторанного бізнесу на основі інтеграції технологій штучного інтелекту, а також у визначенні показників її операційної та економічної ефективності для забезпечення конкурентної стійкості бізнесу.

Матеріали і методи. Методологічну основу дослідження складає системний підхід, що дозволяє розглядати інформаційну інфраструктуру готельно-ресторанного підприємства як цілісну екосистему взаємопов'язаних елементів. У роботі використано комплекс методів:

- метод системного аналізу: застосований для структурування потоків даних та визначення функціональних вимог до агентної цифрової моделі.
- метод порівняльного аналізу: використаний для протиставлення традиційної автоматизації (заснованої на статичних звітах) та агентної моделі, що базується на динамічному самонавчанні.
- моделювання: застосоване для розробки багаторівневої моделі екосистеми, яка об'єднує рівні збору даних («озеро даних»), інтелектуальної обробки (ІІІ-агенти) та прийняття управлінських рішень (AI-Driven DSS).
- метод економічного обґрунтування: використаний для формування інтегрального показника ефективності, що дозволяє оцінити раціональність інвестицій у цифрову трансформацію з урахуванням приросту доходу та скорочення операційних витрат.

Виклад основного матеріалу. Перехід від простої «автоматизації» до концепції «цифрової екосистеми» виводить управління готельно-ресторанним бізнесом на якісно новий рівень. Екосистема готелю складається з кількох інформаційних систем (PMS, POS, CRM, мобільні додатки, канали продажів), які взаємодіють між собою на основі сучасних інформаційних технологій (інтеграційні API, хмарні рішення, ІІІ, мобільні технології) [20, с. 3].

Відповідно до досліджень [9, с.954], інформаційні системи є базовими інструментами, що генерують критичні для бізнесу дані: від статистики завантаження номерного фонду до структури споживчих витрат у закладах харчування. Однак, традиційна архітектура, заснована на ізольованому використанні цих систем, демонструє обмеженість, створюючи ефект «інформаційних сховищ» [7, с. 390–391; 8; 9, с. 950; 11, с. 8].

Сучасна концепція цифрової екосистеми передбачає перехід до інтегрованого підходу, де:

- PMS та POS виступають надійними джерелами транзакційних даних, що формують основу для операційної аналітики.
- CRM-системи забезпечують формування цифрового профілю гостя, що є передумовою для подальшої персоналізації послуг.

Згідно з методологією [8], саме інтеграція цих систем через відкриті API та хмарні сервіси дозволяє створити «озеро даних», необхідне для повноцінного функціонування автономних ІІІ-агентів. Таким чином, інформаційні системи не просто автоматизують рутинні операції, а стають інтелектуальним середовищем підприємства, яке подає вхідні дані для агентної архітектури, забезпечуючи перехід від статичного обліку до динамічного управління бізнесом.

Сучасна цифрова екосистема готельно-ресторанного бізнесу базується на:

- Відкритих API, які дозволяють забезпечити модульність системи, що дає змогу оперативно інтегрувати інноваційні рішення (наприклад, ІІІ-агентів для взаємодії з клієнтами або системи безконтактного заселення)
- Об'єднання всіх точок контакту з клієнтом вебсайт, соціальні мережі, OTA-платформи, термінали самообслуговування) в єдину CRM-інфраструктуру для формування цілісного клієнтського досвіду.
- Переході від локальних серверів до хмарних інфраструктур (SaaS-моделей), що знижує капітальні витрати бізнесу і переводить їх в операційні.

Для розуміння трансформації, що відбувається в галузі, необхідно розмежувати традиційні підходи та інноваційні моделі. Порівняльний аналіз, наведений у таблиці 1, ілюструє якісний перехід від фрагментарної автоматизації до створення інтелектуальних екосистем.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика традиційної автоматизації та агентної цифрової екосистеми підприємств готельно-ресторанного бізнесу

Критерій порівняння	Традиційна автоматизація	Агентна цифрова екосистема
Швидкість прийняття рішень	Рішення приймається людиною на основі статичних звітів із затримкою	Рішення ініціюються та виконуються ІІІ-агентами в режимі реального часу
Тип даних	Обробка виключно структурованих даних (PMS, POS, бази даних)	Інтеграція структурованих даних із неструктурованими (відгуки, соцмережі, голосові команди)
Вплив на витрати	Високі капітальні витрати на локальне обладнання та ліцензії	Модель SaaS та хмарні обчислення перетворюють витрати на гнучкі операційні
Взаємодія систем	Ізольовані системи (інформаційні «сховища»), що потребують ручного обміну даними	Безшовний обмін даними через відкриті API та хмарну інтеграцію
Когнітивне навантаження	Менеджмент витрачає час на ручний аналіз звітів та формування прогнозів	ІІІ-агенти фільтрують дані та надають готові стратегічні рекомендації
Адаптивність до змін	Реакція на зміни ринку відбувається з великим запізненням	Система самостійно адаптується до ринкових коливань завдяки циклічному самонавчанню.
Рівень безпеки	Локальний захист периметра мережі (застарілі протоколи)	Багаторівнева безпека, заснована на сучасних стандартах шифрування та інтелектуальному моніторингу
Масштабованість	Масштабування вимагає заміни обладнання та фізичного оновлення систем	Автоматичне масштабування ресурсів залежно від сезонності та пікових навантажень
Роль персоналу	Виконання рутинних операцій, введення даних, контроль	Фокус на стратегічному аналізі, творчих завданнях та верифікації рішень ІІІ

Джерело: розроблено авторами на основі [7–9]

Традиційна автоматизація функціонує як пасивний інструмент обліку (згідно з [9, с. 953]), то агентна екосистема, описана [8], виступає активним суб'єктом управління, здатним самостійно інтерпретувати неструктуровані ринкові сигнали та оптимізувати операційні процеси, що є критично важливим для забезпечення конкурентної стійкості в умовах високої турбулентності.

Проведений аналіз напрямків інтеграції ІІІ (табл. 2) свідчить про те, що ефект від впровадження окремих інструментів значно вищий, якщо вони функціонують не ізольовано, а як частини єдиної цифрової екосистеми. Якщо традиційна автоматизація часто призводила до того, що підрозділи готелю працювали з розрізненими даними, які не завжди були доступні іншим відділам, то агентний підхід дозволяє об'єднати всі напрями (від управління доходами до контролю за витратами) у цілісну систему.

Зокрема, саме інтеграція автономних ІІІ-агентів забезпечує постійну взаємодію між процесами, дозволяючи системі не лише виконувати задані команди, а й самостійно коригувати роботу з урахуванням змін умов на ринку.

На основі системного аналізу даних та функціональних вимог до сучасних підприємств гостинності було розроблено концептуальну модель цифрової екосистеми підприємства готельно-ресторанного бізнесу (рис. 1). Вона базується на багаторівневому підході, де потоки даних трансформуються в управлінські рішення через агентні ІІІ-системи. Між рівнями відбувається двосторонній обмін інформацією.

1. Рівень збору та об'єднання даних. Фундаментом цифрової екосистеми є створення єдиної платформи (так званого «озера даних»), де накопичується вся інформація: як з внутрішніх систем, так і із зовнішніх джерел. Це дозволяє ІІІ-агентам легко отримувати доступ до будь-яких масивів даних — від чітких звітів до неструктурованих текстів [9].

На цьому рівні поєднуються такі потоки інформації:

- Внутрішні дані: інформація з систем управління готелем (PMS), касових терміналів (POS) та програм лояльності (CRM). Їх поєднання дозволяє створити повний цифровий профіль клієнта, що є основою для персоналізованого сервісу.
- Дані Інтернету речей (IoT): показники датчиків енергоспоживання та систем клімат-контролю. Постійний моніторинг цих даних допомагає оптимізувати операційні витрати, що є критично важливим для українських підприємств в умовах зростання тарифів та енергетичної нестабільності.
- Зовнішні ринкові дані: інформація з онлайн-сервісів бронювання (OTA), власного сайту готелю, аналіз відгуків у соціальних мережах, а також моніторинг цін та подій у конкурентному середовищі.

Таблиця 2

Основні напрямки інтеграції технологій штучного інтелекту в цифрову екосистему підприємств готельно-ресторанного бізнесу

Сфера інтеграції	Технологічні інструменти ШІ	Приклади практичного застосування	Очікуваний ефект
Споживчий досвід	Генеративний ШІ (GenAI), обробка природної мови (NLP), віртуальні асистенти (чат-бот, голосовий помічник)	Цілодобові ШІ-консьєржі, автоматизована реєстрація, інтелектуальні чат-боти	Підвищення конверсії, персоналізація сервісу 24/7, зниження навантаження на рецепції
Операційний менеджмент	Автономні агенти, (Agentic AI), комп'ютерний зір (Computer Vision)	Автоматичне формування графіків роботи, контроль чистоти номерів (через аналіз зображень), управління запасами	Оптимізація фонду оплати праці, скорочення часу простою номерного фонду
Доходи та ціноутворення	Системи підтримки прийняття рішень на основі ШІ (AI-Driven DSS), глибоке навчання (Deep Learning), предиктивна аналітика на базі ШІ (Predictive Analytics)	Динамічне ціноутворення в реальному часі, прогнозування попиту з урахуванням подій та сезонності	Збільшення RevPAR (доходу на номер), максимізація прибутку в пікові періоди
Ресурсо-ефективність	Інтернет речей (IoT) та ШІ-агенти, алгоритми оптимізації	Автономне регулювання клімат-контролю та освітлення на основі присутності гостя, предиктивне обслуговування техніки	Зменшення енерговитрат на 15–20%, подовження терміну експлуатації обладнання
Маркетинг та лояльність	Рекомендаційні системи (Recommendation Engines), аналіз тональності або настроїв (Sentiment Analysis)	Автоматизований аналіз відгуків, таргетування індивідуальних пропозицій на основі профілю гостя	Формування довгострокової лояльності, збільшення частки повторних бронювань
Ланцюги постачання	Автономні агенти планування (Agentic Planning)	Прогнозування обсягів замовлень продуктів для ресторанного сегмента, автоматичний вибір постачальників за критерієм «ціна-якість»	Мінімізація харчових відходів, оптимізація закупівельних цін
Кібербезпека та управління даними	Глибоке навчання (Deep Learning), виявлення шахрайства (Fraud Detection)	Моніторинг аномалій у мережевому трафіку, автоматичне виявлення спроб кібератак, захист персональних даних	Захист конфіденційності гостей, стабільність роботи цифрової екосистеми

Джерело: розроблено авторами на основі [4; 8; 9]

Ключовою умовою успішної роботи цього рівня є технічна сумісність усіх систем. Використання сучасних стандартів обміну даними (API) дозволяє вирішити проблему «інформаційної ізоляції», коли різні відділи або програми не могли ефективно передавати дані один одному. Це усуває бар'єри минулих поколінь систем управління та значно розширює аналітичні можливості підприємства.

2. Рівень ШІ-агентів. Це «інтелектуальний центр» усієї системи, де працюють автономні ШІ-агенти. На відміну від звичайних програм, які лише виконують чітко задані інструкції, ці агенти здатні самостійно приймати рішення та послідовно виконувати складні завдання для досягнення бізнес-цілей [8].

У межах готельно-ресторанного бізнесу агенти спеціалізуються на конкретних напрямках:

- Агент споживчого досвіду: аналізує вподобання гостей та їхню поведінку в минулому. На основі цього він автоматично готує персоналізовані пропозиції в режимі реального часу, що підвищує продажі без залучення працівників.
- Агент операційної діяльності: відповідає за внутрішні процеси. Він самостійно складає графіки роботи персоналу на основі прогнозів завантаження готелю, а також стежить за запасами продуктів, автоматично роблячи замовлення, коли їх рівень стає низьким.
- Агент оптимізації ресурсів: працює разом із датчиками Іо Т. Він автономно регулює температуру, освітлення та інші параметри в номерах, що дозволяє суттєво економити енергію та зменшувати витрати підприємства.

3. Рівень прийняття рішень. На вершині цієї моделі знаходяться системи підтримки прийняття рішень (AI-Driven DSS), які перетворюють аналітичні дані від ШІ-агентів на готові стратегічні рекомендації для керівництва [9, с. 954].

Цей рівень переводить бізнес від простого відстеження показників до активного управління. Замість звичайних звітів керівники отримують інтелектуальні панелі управління (дашборди), які допомагають

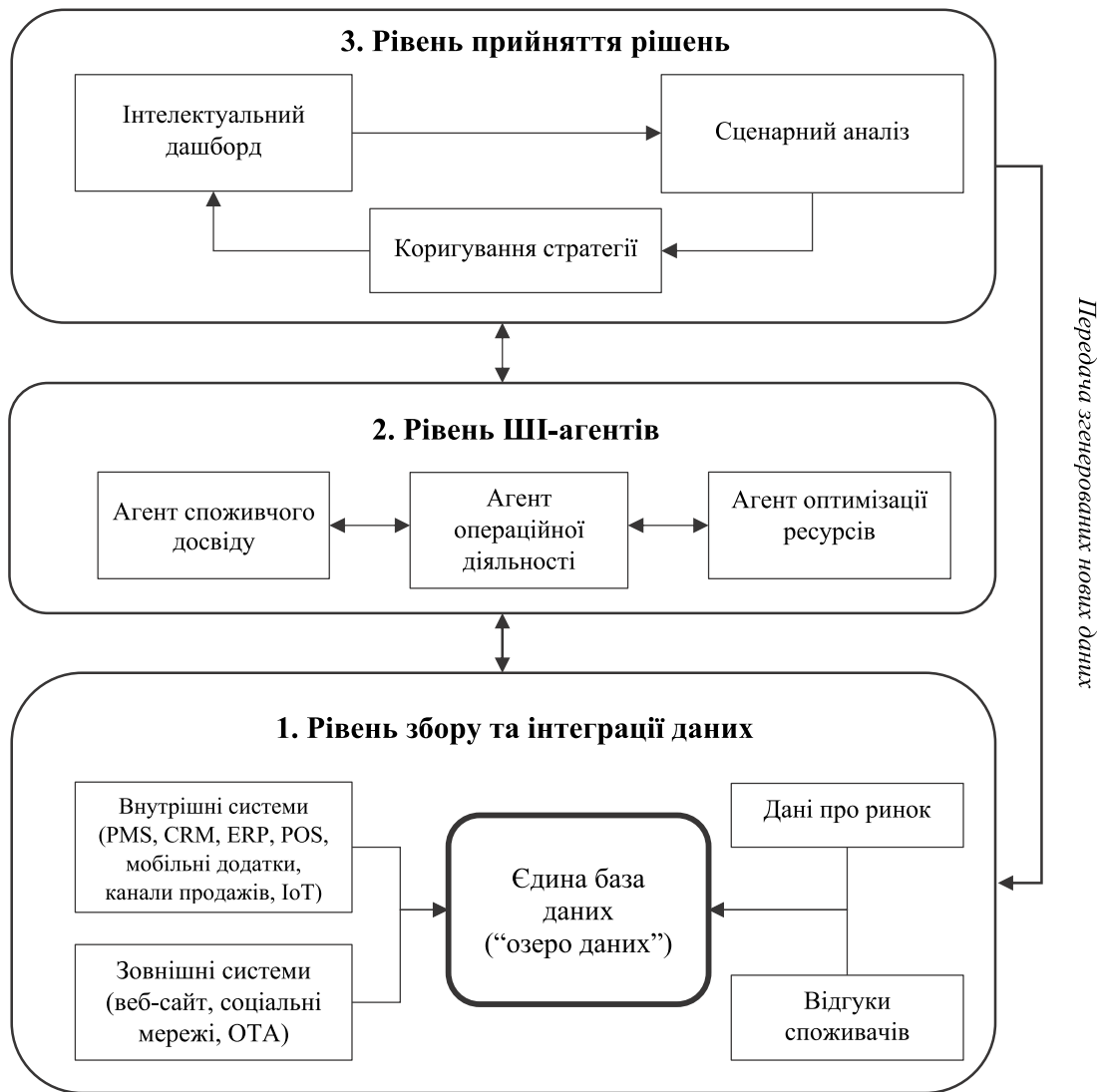


Рис. 1. Концептуальна модель агентної цифрової екосистеми підприємств готельно-ресторанного бізнесу
 Джерело: авторська розробка на основі [8; 9]

діяти на випередження. Наприклад, якщо система фіксує падіння попиту, вона самостійно пропонує зміни в ціновій політиці, допомагаючи менеджеру уникнути втрат прибутку.

Головна перевага цього рівня — можливість «спілкуватися» із системою звичайною мовою. Керівник може просто запитати програму про наслідки того чи іншого рішення (наприклад: «Як зміна цін вплине на бронювання у вихідні?»). Це дозволяє тестувати різні стратегії у віртуальному режимі без знань у програмуванні чи складній математиці.

Важливою особливістю моделі є її здатність до навчання. Кожен вибір, зроблений менеджером на основі рекомендацій системи, стає новим досвідом для ШІ. Завдяки цьому екосистема постійно підлаштовується під зміни ринку, що з кожним разом робить прогнози точнішими, а управління — ефективнішим.

Для обґрунтування економічної доцільності впровадження концептуальної моделі запропоновано застосовувати інтегральний показник ефективності (Eecosys), розроблений на основі класичних методик оцінки ефективності IT-інвестицій:

$$Eecosys = \frac{\Delta R + \Delta S}{Cimp + Omaint},$$

де: ΔR — приріст доходу за рахунок застосування ШІ-алгоритмів (динамічне ціноутворення, персоналізація);

ΔS — обсяг скорочення операційних витрат (автоматизація процесів, оптимізація ресурсів);

$Cimp$ — капітальні витрати на впровадження;

$Omaint$ — поточні витрати на підтримку системи.

Інтеграція ШІ-агентів у цифрову екосистему підприємств готельно-ресторанного бізнесу створює багату базу даних для моніторингу ефективності. Показник ΔR розраховується на основі даних CRM та PMS, де ШІ-агенти фіксують різницю між прогнозованим та фактичним доходом від динамічного ціноутворення. Показник ΔS базується на моніторингу операційної ефективності: логи ШІ-агентів дозволяють оцінити час, звільнений від рутинних запитів (через GenAI), та зниження енергоспоживання (через IoT-агентів). Для розрахунку Cimp та Omaint використовується звітність із впровадження хмарних рішень (SaaS-модель), що дозволяє чітко розмежувати інвестиції та операційні витрати на підтримку інтелектуального середовища.

Показник ΔR — це не просто загальна виручка, а додатковий дохід, отриманий саме завдяки «інтелектуальним» діям ШІ (різниця між доходом, отриманим за ШІ-тарифами, та доходом, який був би при «стандартних» (ручних) тарифах. Вартість додаткових послуг, які гість придбав завдяки рекомендаціям ШІ-агента персоналізації.)

Показник ΔS характеризує економію грошей через оптимізацію процесів:

- Трудові ресурси: вартість робочого часу персоналу, який звільнився завдяки автоматизації.
- Ресурси (IoT): економія на електриці, воді чи витратних матеріалах.
- Мінімізація відходів: у ресторанному сегменті — вартість продуктів, які не були списані завдяки точному прогнозуванню попиту ШІ-агентом.

Капітальні витрати на впровадження — це разові витрати на старті: придбання або розробка інтеграційних модулів (API), налаштування хмарної інфраструктури, первинне навчання персоналу роботі з новою моделлю.

Поточні витрати на підтримку системи — це регулярні витрати: передплата (SaaS-ліцензії) за використання ШІ-платформ, витрати на технічну підтримку та оновлення API.

Успішність інтелектуальних інфраструктур визначається балансом між «інтелектуальним навантаженням» на систему та фактичним приростом продуктивності операційних процесів. Значення коефіцієнта Eecosys > 1 свідчить про економічну раціональність переходу до агентної цифрової екосистеми, що дозволяє мінімізувати період окупності інвестицій в умовах обмеженості ресурсів.

Впровадження агентної моделі (згідно з [8]) безпосередньо впливає на оптимізацію внутрішніх ресурсів:

- завдяки автоматизації рутинних запитів (через GenAI-консьєржів) час на обробку клієнтських запитів зменшується на 40–60%;
- інтеграція IoT-датчиків з ШІ-агентами дозволяє скоротити витрати на енергоспоживання на 15–20% завдяки автономному управлінню кліматом у приміщеннях з низькою заповнюваністю.

Завдяки алгоритмам динамічного ціноутворення (AI-Driven DSS), що враховують зовнішні ринкові тренди, підприємство отримує змогу гнучкіше реагувати на попит, що за оцінками [9] підвищує дохідність на 8–12%.

Враховуючи хмарну модель розгортання екосистеми, термін окупності інвестицій в агентну модель скорочується до 12–18 місяців у порівнянні з традиційними локальними IT-системами.

В умовах високої турбулентності ринку (що особливо актуально для України, як зазначають [11]), головною перевагою екосистеми стає динамічна адаптивність. Підприємство, що функціонує в межах такої екосистеми, отримує:

1. Високу швидкість реакції: миттєва перенастройка бізнес-процесів при зміні зовнішніх факторів.

2. Персоналізація як інструмент лояльності: здатність системи надавати унікальний клієнтський досвід перетворює випадкового гостя на постійного, що є критичним фактором стабільності бізнесу.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У статті обґрунтовано концептуальну модель цифрової екосистеми підприємств готельно-ресторанного бізнесу, яка базується на інтеграції даних та автономних технологіях штучного інтелекту.

Проведене дослідження дозволяє зробити такі ключові висновки:

1. Доведено, що для забезпечення конкурентоспроможності в сучасних кризових умовах підприємства гостинності мають перейти від фрагментарної автоматизації до створення інтегрованих цифрових екосистем. Синергія між «озером даних», ШІ-агентами та системами підтримки прийняття рішень є фундаментальною передумовою виживання та антикризової стійкості бізнесу.

2. Встановлено, що використання автономних ШІ-агентів дозволяє здійснювати наскрізну оптимізацію процесів — від персоналізації клієнтського досвіду за допомогою генеративних моделей до інтелектуального управління ресурсами. Це суттєво знижує когнітивне навантаження на менеджмент та мінімізує операційні витрати.

3. Наукова новизна запропонованої моделі полягає у впровадженні механізму циклічного зворотного зв'язку, який забезпечує постійну адаптацію екосистеми до змін ринкового середовища через самонавчання на основі прийнятих управлінських рішень.

Практичне значення. Запропонована концептуальна модель може бути використана як дорожня карта для власників та менеджерів підприємств готельно-ресторанного бізнесу при проектуванні внутрішніх систем управління.

Подальшого вивчення потребують питання етичної відповідальності ШІ-агентів у процесах прийняття фінансових рішень, а також розробка механізмів гарантування кібербезпеки та конфіденційності даних у масштабованих екосистемах гостинності.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ФІНАНСУВАННЯ: Автори не отримували фінансування для цього дослідження.

ЗАЯВА ПРО ДОСТУПНІСТЬ ДАНИХ: Не застосовується.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ: Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A. *Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Cambridge, MA: Harvard Business Review Press, 2018. 240 p.
2. Buhalis D., Leung R. Smart hospitality — interconnectivity and interoperability towards an ecosystem. *International Journal of Hospitality Management*. 2018. Vol. 71. P. 41–50. DOI: 10.1016/j.ijhm.2017.11.011.
3. Buhalis D., O'Connor P., Leung R. Smart hospitality: from smart cities and smart tourism towards agile business ecosystems in networked destinations. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. 2023. Vol. 35, No. 1. P. 369–393. DOI: 10.1108/IJCHM-04-2022-0497.
4. Buhalis D., Harwood T., Bogicevic V., Viglia G., Belarmino R., Van Niekerk M. Technological disruptions in services: lessons from tourism and hospitality. *Journal of Service Management*. 2019. Vol. 30, No. 4. P. 484–506. DOI:10.1108/JOSM-12-2018-0398.
5. Gretzel U., Sigala M., Xiang Z., Koo C. Smart tourism: foundations and developments. *Electronic Markets*. 2015. Vol. 25, No. 3. P. 179–188. DOI: 10.1007/s12525-015-0196-8.
6. Mountije Y., Agapito D., Ramos C. Reshaping the future of tourism & hospitality industry through blockchain technology: a systematic literature review. *Information Technology & Tourism*. 2025. Vol. 27. P. 317–343. DOI: 10.1007/s40558-024-00306-y
7. Pancaningrum E., Juwati K., Astutik M. Competitive Dynamics in the Development of Technological Innovation in the Hospitality Industry. *Review of Integrative Business and Economics Research*. 2025. Vol. 15, No. 2. P. 389–404. URL: https://buscompress.com/uploads/3/4/9/8/34980536/riber_15-2_26_t25-066_389-404.pdf (дата звернення: 18.04.2026).
8. Dwivedi Y. K., Helal M. Y. I., Elgendy I. A., et al. Artificial intelligence agents and agentic systems in hospitality and tourism: challenges, opportunities and research agenda. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. 2026. Vol. 38, No. 1. P. 27–52. DOI: 10.1108/IJCHM-02-2025-0287.
9. Yandamuri U. S. AI-Driven Decision Support Systems for Operational Optimization in Hospitality Technology. *Metallurgical and Materials Engineering*. 2024. Vol. 30, No. 4. P. 950–958. DOI: 10.63278/mme.v30i4.1918
10. Zhang M., Yi F., Gursoy D. The effects of generative artificial intelligence on consumers in hospitality and tourism: a systematic review and future research directions. *International Journal of Hospitality Management*. 2026. Vol. 133. Art. 104452. DOI: 10.1016/j.ijhm.2025.104452.
11. Pereguda Yu., Kryvobereets M. The impact of digital technologies on the formation of competitive advantages of hospitality industry enterprises in crisis conditions. *Social Development: Economic and Legal Issues*. 2026. № 13. P. 1–10. DOI: 10.70651/3083-6018/2026.1.03.
12. Xiang Z., Fesenmaier D. R. Big data analytics, tourism design and smart tourism. In: *Analytics in Smart Tourism Design. Tourism on the Verge*. Springer, Cham, 2017. P. 299–307. DOI: 10.1007/978-3-319-44263-1_17
13. Huang M.-H., Rust R. T. Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*. 2018. Vol. 21, No. 2. P. 155–172. DOI: 10.1177/1094670517752459
14. Wirtz J., Patterson P. G., Kunz W. H., Gruber T., Lu V. N., Paluch S., Martins A. Brave new world: service robots in the frontline. *Journal of Service Management*. 2018. Vol. 29, No. 5. P. 907–931. DOI: 10.1108/JOSM-04-2018-0119
15. Мізюк Б. М., Трач В. О. Формування інформаційної бази в системі управління готельного підприємства. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. 2020. № 61. С. 120–128. DOI: 10.36477/2522-1205-2020-61-20
16. Сусіденко В. Т., Гуштан Т. В., Каганець-Гаврилко Л. П., Вакула І. В. Сучасні інформаційні системи в готельно-ресторанному бізнесі. *Академічні візії*. 2025. DOI: 10.5281/zenodo.15306137
17. Головка Г., Токар Ю., Бороздін М. Необхідність впровадження автоматизації та інформаційної системи в процес управління ресторанним бізнесом. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2021. Т. 2, № 64. С. 50–54. DOI: 10.26906/SUNZ.2021.2.067
18. Булига К. О., Булига О. І., Коцюбівська К. В. Використання методів програмної інженерії під час моделювання бізнес-проектів у сфері послуг. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2021. Т. 4, № 2. С. 55–66. DOI: 10.31866/2617-796X.4.2.2021.247486

19. Бурак В.Г., Тюхтенко Н.А. Сучасні інтерактивні технології управління у просуванні послуг готельно-ресторанного бізнесу. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2023. № 53. С. 1–10. DOI: 10.18524/2413-9998.2023.1(53).288740

20. T100 Industry Challenges: Introduction. Version 1. AHLA, htng, 2026. 14 May 2026. URL: https://www.ahla.com/sites/default/files/2026-05/T100_TopIndustryChlgs_051426.pdf (дата звернення: 20.04.2026).

References

1. Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2018). *Prediction machines: The simple economics of artificial intelligence*. Harvard Business Review Press.
2. Buhalis, D., & Leung, R. (2018). Smart hospitality — Interconnectivity and interoperability towards an ecosystem. *International Journal of Hospitality Management*, 71, 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2017.11.011>
3. Buhalis, D., O'Connor, P., & Leung, R. (2023). Smart hospitality: From smart cities and smart tourism towards agile business ecosystems in networked destinations. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 35(1), 369–393. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2022-0497>
4. Buhalis, D., Harwood, T., Bogicevic, V., Viglia, G., Belarmino, R., & Van Niekerk, M. (2019). Technological disruptions in services: Lessons from tourism and hospitality. *Journal of Service Management*, 30(4), 484–506. <https://doi.org/10.1108/JOSM-12-2018-0398>
5. Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015). Smart tourism: Foundations and developments. *Electronic Markets*, 25(3), 179–188. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0196-8>
6. Mountije, Y., Agapito, D., & Ramos, C. (2025). Reshaping the future of tourism and hospitality industry through blockchain technology: A systematic literature review. *Information Technology & Tourism*, 27, 317–343. <https://doi.org/10.1007/s40558-024-00306-y>
7. Pancaningrum, E., Juwati, K., & Astutik, M. (2025). Competitive dynamics in the development of technological innovation in the hospitality industry. *Review of Integrative Business and Economics Research*, 15(2), 389–404. https://buscompress.com/uploads/3/4/9/8/34980536/riber_15-2_26_t25-066_389-404.pdf
8. Dwivedi, Y.K., Helal, M.Y.I., Elgendy, I.A., et al. (2026). Artificial intelligence agents and agentic systems in hospitality and tourism: Challenges, opportunities and research agenda. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 38(1), 27–52. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-02-2025-0287>
9. Yandamuri, U.S. (2024). AI-driven decision support systems for operational optimization in hospitality technology. *Metallurgical and Materials Engineering*, 30(4), 950–958. <https://doi.org/10.63278/mme.v30i4.1918>
10. Zhang, M., Yi, F., & Gursoy, D. (2026). The effects of generative artificial intelligence on consumers in hospitality and tourism: A systematic review and future research directions. *International Journal of Hospitality Management*, 133, Article 104452. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2025.104452>
11. Pereguda, Y., & Kryvoverets, M. (2026). The impact of digital technologies on the formation of competitive advantages of hospitality industry enterprises in crisis conditions. *Social Development: Economic and Legal Issues*, 13, 1–10. <https://doi.org/10.70651/3083-6018/2026.1.03>
12. Xiang, Z., & Fesenmaier, D.R. (2017). Big data analytics, tourism design and smart tourism. In Z. Xiang & D. R. Fesenmaier (Eds.), *Analytics in smart tourism design* (pp. 299–307). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44263-1_17
13. Huang, M.-H., & Rust, R.T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155–172. <https://doi.org/10.1177/1094670517752459>
14. Wirtz, J., Patterson, P.G., Kunz, W.H., Gruber, T., Lu, V.N., Paluch, S., & Martins, A. (2018). Brave new world: Service robots in the frontline. *Journal of Service Management*, 29(5), 907–931. <https://doi.org/10.1108/JOSM-04-2018-0119>
15. Miziuk, B.M., & Trach, V.O. (2020). Formuvannia informatsiinoi bazy v systemi upravlinnia hotelnoho pidpriemstva [Formation of an information base in the hotel enterprise management system]. *Visnyk Lvivskoho torhovelno-ekonomichnoho universytetu*, 61, 120–128. <https://doi.org/10.36477/2522-1205-2020-61-20> [in Ukrainian].
16. Susidenko, V.T., Hushtan, T.V., Kahanets-Havrylko, L.P., & Vakula, I.V. (2025). Suchasni informatsiini systemy v hotelno-restorannomu biznesi [Modern information systems in the hotel and restaurant business]. *Akademichni vizii*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15306137> [in Ukrainian].
17. Holovko, H., Tokar, Y., & Borozdin, M. (2021). Neobkhdnist vprovadzhennia avtomatyzatsii ta informatsiinoi systemy v protses upravlinnia restorannym biznesom [The necessity of implementing automation and information systems in restaurant business management]. *Systemy upravlinnia, navihatsii ta zviazku*, 2(64), 50–54. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2021.2.067> [in Ukrainian].
18. Bulyha, K.O., Bulyha, O.I., & Kotsiubivska, K.V. (2021). Vykorystannia metodiv prohramnoi inzhenerii pid chas modeliuвання biznes-proiektiv u sferi posluh [Application of software engineering methods in modelling business projects in the service sector]. *Tsyfrova platforma: informatsiini tekhnolohii v sotsiokulturnii sferi*, 4(2), 55–66. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.4.2.2021.247486> [in Ukrainian].
19. Burak, V.H., & Tiukhtenko, N.A. (2023). Suchasni interaktyvni tekhnolohii upravlinnia u prosuvanni posluh hotelno-restorannoho biznesu [Modern interactive management technologies in promoting hotel and restaurant busi-

ness services]. *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia*, 53, 1–10. [https://doi.org/10.18524/2413-9998.2023.1\(53\).288740](https://doi.org/10.18524/2413-9998.2023.1(53).288740) [in Ukrainian].

20. American Hotel & Lodging Association (AHLA), & Hospitality Technology Next Generation (HTNG). (2026). *T100 industry challenges: Introduction* (Version 1). https://www.ahla.com/sites/default/files/2026-05/T100_TopIndustry-Chlgs_051426.pdf

Дата першого надходження статті до видання: 28.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 24.05.2026

Дата публікації: 31.05.2026

Senenko Inna

*PhD, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Hotel and Restaurant Business Management
State University of Trade and Economics*

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES INTO INFORMATION SYSTEMS OF DIGITAL ECOSYSTEMS IN THE HOSPITALITY AND RESTAURANT BUSINESS

Summary. *Introduction.* The article is devoted to a comprehensive research on the transformation of information systems in hospitality and restaurant enterprises within the framework of the agent-based digital ecosystem concept. In current conditions, the industry's digital transformation requires a fundamental transition from fragmented software usage to the construction of holistic, interconnected ecosystems, where intelligent technologies serve as a key driver of synergy between business processes. There is an urgent need to address the integration of autonomous AI agents with traditional management systems, as this approach is a prerequisite for ensuring sustainable competitiveness amidst high market turbulence and dynamic shifts in consumer expectations.

Purpose. The purpose of the article is to develop a conceptual model of a digital ecosystem for hospitality enterprises integrated with autonomous AI agents and to define the methodological toolkit for assessing the feasibility and efficiency of implementing such solutions in the business activities of hospitality and restaurant enterprises.

Materials and methods. The study is based on contemporary scientific publications in the field of digitalization, analytical reports on innovation implementation, and established architectural principles of decision support systems. The research utilized a comprehensive methodological approach: system analysis (to structure the digital ecosystem components and identify their interrelationships); comparative analysis (to distinguish between the capabilities of traditional automation and innovative agent-based solutions); logical modeling methods (to create the multi-level conceptual architecture); and the method of abstraction and generalization (to formulate strategic conclusions regarding business resilience in the digital transformation era).

Results. A multi-level conceptual digital ecosystem model has been developed, based on three interconnected segments: the level of primary data accumulation and consolidation («data lake»), the level of intelligent processing driven by autonomous AI agents, and the level of analytical support for management decision-making. An integral efficiency indicator for implementing the model has been substantiated, accounting for revenue growth from service personalization, operational cost optimization, and investment expenditures. Key integration factors identified include ensuring high data compatibility via application programming interfaces, algorithmic transparency, and reducing the cognitive load on personnel. It is proven that the implementation of the proposed architecture facilitates the transition of enterprises from passive accounting to proactive dynamic business management.

Discussion. Future research should focus on cybersecurity mechanisms within agent-based ecosystems, the development of standards for ethical AI usage, and the improvement of interaction algorithms between various types of AI agents to enhance their autonomy and self-correction capabilities in crisis management scenarios.

Key words: *hospitality and restaurant industry, artificial intelligence, AI agents, information systems, digital ecosystem, decision support systems, digital transformation.*