

Секція Менеджмент	
УДК 004.8:332.8:338.2	
Дата першого надходження статті до видання	2026-02-11
Дата прийняття статті до друку після рецензування	2026-03-30
Дата публікації/оприлюднення	2026-03-30

Інтелектуалізація процесів управління нерухомістю на основі штучного інтелекту: стратегічні можливості та виклики для бізнесу

Горьовий Василь Павлович

д.е.н., професор кафедри архітектури, землеустрою та гео інформаційних систем,
Державний університет, Київський авіаційний інститут
v.gorovij@kai.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5246-5331>

Котвицька Наталія Миколаївна

д.е.н., доцент кафедри економіки, фінансів та обліку
ПВНЗ «Європейський університет»
nataliia.kotvytska@e-u.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0864-1470>

Заславець Сергій Миколайович

аспірант кафедри менеджменту та логістики
ПВНЗ «Європейський університет»
s.zaslavets@e-u.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-0948-9486>

Анотація. У статті досліджено теоретичні та прикладні аспекти інтелектуалізації процесів управління нерухомістю на основі технологій штучного інтелекту (ШІ) в умовах цифрової трансформації ринку нерухомості. Актуальність теми зумовлена стрімким поширенням PropTech-інновацій, зростанням обсягів даних про об'єкти нерухомості та необхідністю підвищення ефективності управлінських рішень в умовах підвищеної ринкової волатильності. Метою дослідження є розробка концептуальної трирівневої моделі інтелектуалізації управління нерухомістю та виявлення стратегічних можливостей і викликів для бізнесу. Методологічну основу становлять системний аналіз, порівняльний метод, контент-аналіз міжнародних галузевих звітів, а також анкетне опитування менеджерів і власників компаній з управління нерухомістю. Систематизовано шість ключових сфер застосування ШІ: автоматизована оцінка вартості (AVM), предиктивне технічне обслуговування, NLP-аналіз документів, генеративний ШІ у клієнтських комунікаціях, оптимізація енергоспоживання та управління орендним портфелем. Результати дослідження підтверджують суттєву диференціацію показників ефективності між компаніями з інтегрованим ШІ-стеком та без нього: точність оцінки об'єктів у три рази вища, час закриття угоди у 1,9 рази коротший, рентабельність активів вища на 3,5 в.п. Крім того, встановлено позитивний вплив використання ШІ на рівень клієнтської задоволеності, швидкість обробки запитів та якість управління ризиками, що сприяє зміцненню конкурентних позицій компаній на ринку. Запропоновано трирівневу концептуальну модель (операційний-портфельний-ринковий рівні), що систематизує механізми впровадження ШІ та їхній вплив на показники ефективності управління нерухомістю. Наукова новизна дослідження полягає у розробці цілісної концепції інтелектуалізації галузі з

урахуванням специфіки українського ринку нерухомості в умовах відновлення. Практична цінність одержаних результатів полягає у можливості їх використання компаніями для формування цифрових стратегій розвитку, підвищення ефективності управління активами та забезпечення довгострокової стійкості бізнесу.

Ключові слова: штучний інтелект, управління нерухомістю, PropTech, автоматизована оцінка вартості (AVM), предиктивна аналітика, цифрова трансформація, девелопмент, машинне навчання, інтелектуалізація бізнесу, стратегічне управління.

AI-Driven Transformation of Real Estate Management Processes: Strategic Opportunities and Business Challenges

Vasil Gorovij

Doctor of Economic Sciences, Professor,
State University «Kyiv Aviation Institute»
v.gorovij@kai.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5246-5331>

Nataliia Kotvytska

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,
Private Higher Education Establishment «European University»
nataliia.kotvytska@e-u.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0864-1470>

Serhii Zaslavets

PhD Student,
Private Higher Education Establishment «European University»
s.zaslavets@e-u.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-0948-9486>

Abstract. The article examines the theoretical and applied aspects of the intelligentization of real estate management processes based on artificial intelligence (AI) technologies in the context of the digital transformation of the real estate market. The relevance of the study is driven by the rapid dissemination of PropTech innovations, the growing volume of real estate data, and the need to improve the efficiency of managerial decision-making under conditions of increased market volatility. The purpose of the study is to develop a conceptual three-level model of intelligentized real estate management and to identify strategic opportunities and challenges for businesses associated with AI implementation. The methodological framework is based on systems analysis, the comparative method, content analysis of international industry reports, and a survey of managers and owners of real estate management companies. The study systematizes six key areas of AI application in real estate management: Automated Valuation Models (AVM), predictive maintenance, NLP-based document analysis, generative AI in customer communications, energy consumption optimization, and rental portfolio management. The findings confirm significant differences in performance indicators between companies with an integrated AI stack and those without one: property valuation accuracy is three times higher, transaction closing time is 1.9 times shorter, and return on assets is 3.5 percentage points higher. In addition, a positive impact of AI adoption on customer satisfaction, request-processing speed, and risk management quality has been identified, contributing to stronger competitive positions in the market. A three-level conceptual model (operational, portfolio, and market levels) is proposed, systematizing AI implementation mechanisms and their impact on real estate management performance

indicators. The scientific novelty of the research lies in the development of a comprehensive concept of industry intelligentization that takes into account the specific features of the Ukrainian real estate market in the context of economic recovery. The practical significance of the results lies in their applicability for companies in designing digital development strategies, improving asset management efficiency, and ensuring long-term business sustainability.

Keywords: artificial intelligence, real estate management, PropTech, Automated Valuation Models (AVM), predictive analytics, digital transformation, real estate development, machine learning, business intelligentization, strategic management.

Вступ

Актуальність проблеми. Ринок нерухомості є одним із найбільших та найменш оцифрованих секторів світової економіки. За оцінками JLL [10], глобальний обсяг ринку комерційної нерухомості перевищує 33 трлн дол. США, однак рівень цифровізації управлінських процесів у більшості компаній галузі залишається суттєво нижчим, ніж у фінансовому чи ритейл-секторах. Водночас поява хмарних обчислень, великих даних та методів машинного навчання кардинально змінює можливості для збору, аналізу й монетизації інформації про об'єкти нерухомості, орендарів і ринкову кон'юнктуру.

Штучний інтелект (ШІ) інтегрується в усі функціональні напрями управління нерухомістю: від автоматизованої оцінки ринкової вартості (AVM — Automated Valuation Model) і предиктивного технічного обслуговування до генеративних систем клієнтської підтримки і цифрових двійників будівель. PropTech-сектор, у якому зосереджені компанії, що розробляють технологічні рішення для нерухомості, залучив у 2022–2024 роках понад 140 млрд дол. глобальних інвестицій [12]. Вітчизняний ринок нерухомості, незважаючи на воєнний стан, також демонструє поступове зростання інтересу до цифрових інструментів управління — насамперед у сфері орендного менеджменту та автоматизованої оцінки збитків від руйнувань.

Водночас впровадження ШІ в управлінні нерухомістю супроводжується серйозними викликами: низькою якістю та фрагментованістю даних про об'єкти, регуляторною невизначеністю щодо застосування алгоритмічних оцінок, дефіцитом кадрів із подвійними компетенціями (нерухомість + ШІ) та етичними питаннями щодо упереджень у автоматизованих рішеннях. Їх ігнорування може призвести до неефективних інвестицій у технології та дискредитації ШІ-рішень серед стейкхолдерів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні засади цифрової трансформації ринку нерухомості закладено у роботах Чеунга К. С., Гардіна В. Г. [6], які розглядають інформаційну асиметрію як ключову ваду ринку нерухомості та обґрунтовують потенціал технологій для її подолання. Концептуальне розуміння AVM-методології представлено у дослідженнях Феррера Х., ван Нюнена Т. та ін. [4, 13], тоді як сучасні можливості ML-підходів у оцінці нерухомості систематизовані у роботі Ю С., Ім Дж. та ін. [21]. Проблематику предиктивного технічного обслуговування будівель на основі IoT та машинного навчання досліджував Йє Силь Ом та ін. [7], які встановили потенціал скорочення витрат на 25–35% при переході від планово-попереджувального до предиктивного ТО.

Стратегічні аспекти PropTech-трансформації галузі у міжнародному контексті аналізують Баум А. [3] та команда McKinsey [11], наголошуючи на необхідності системного підходу до впровадження ШІ, а не точкового замінення окремих функцій. Питання етики та упередженості алгоритмів у прийнятті рішень у сфері нерухомості розглядають Бортоліні М. та ін. [15], встановлюючи ризики дискримінаційного ціноутворення при використанні хибно каліброваних моделей.

Серед вітчизняних дослідників проблематику цифровізації ринку нерухомості розглядає Бортнік А. [1], яка аналізує трансформацію девелоперських бізнес-моделей в

умовах діджиталізації. Котвицька Н. [2] досліджує специфіку оцінки нерухомості в умовах воєнного стану та обґрунтовує методичні підходи до адаптації AVM-моделей для ринку, що зазнав структурних порушень. Шмигель А., Шульга Н. [18] аналізують PropTech-ринок України та перспективи його розвитку в контексті повоєнної відбудови.

Разом із тим у вітчизняній і зарубіжній літературі відсутня системна концепція, яка б охоплювала всі рівні інтелектуалізації управління нерухомістю — від окремого об'єкта до ринку в цілому — з урахуванням специфіки різних функцій та можливостей вимірювання ефекту від впровадження ШІ.

Виділення невирішеної частини проблеми. Попри значний масив досліджень, у вітчизняній і зарубіжній науковій літературі відсутня цілісна концептуальна модель, яка б систематизувала механізми впливу ШІ-технологій на ефективність управління нерухомістю у розрізі трьох рівнів — об'єктного, портфельного та ринкового. Також залишаються недостатньо вивченими специфічні виклики та умови успішного впровадження ШІ в контексті українського ринку нерухомості, що переживає структурні деформації внаслідок воєнного конфлікту.

Мета дослідження. Розробити концептуальну трирівневу модель інтелектуалізації управління нерухомістю на основі ШІ та надати систематизовану характеристику стратегічних можливостей і викликів для бізнесу при впровадженні ШІ-технологій у різних підфункціях управління.

Наукова новизна. Розвинено підхід до побудови трирівневої концептуальної моделі (операційний–портфельний–ринковий) інтелектуалізації управління нерухомістю, що систематизує механізми впровадження ШІ та їхній вплив на показники ефективності. Набула подальшого розвитку класифікація застосувань ШІ в управлінні нерухомістю з виокремленням стратегічних можливостей та викликів для кожної сфери. Удосконалено методичний підхід до оцінки ефективності впровадження ШІ через систему взаємопов'язаних показників — точності оцінки, часу угоди, утримання орендарів та рентабельності активів.

Методологія

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети застосовано комплекс методів. Системний аналіз використовувався для дослідження ШІ-інтелектуалізації управління нерухомістю як цілісного явища та виявлення взаємозв'язків між технологічними компонентами та показниками ефективності. Порівняльний метод застосовувався для зіставлення результатів діяльності компаній із різним рівнем ШІ-інтеграції. Структуроване анкетування забезпечувало збір первинних даних. Контент-аналіз галузевих звітів McKinsey, JLL, CBRE, Deloitte та наукових публікацій дозволив систематизувати міжнародний досвід застосування ШІ. Кластерний аналіз у середовищі IBM SPSS Statistics застосовувався для типологізації компаній за рівнем ШІ-інтеграції.

Джерела даних. Емпіричну основу дослідження становлять: результати власного анкетного опитування менеджерів і власників компаній з управління нерухомістю різних сегментів (житлова нерухомість — 34%, комерційна — 29%, промислова та логістична — 18%, змішані портфелі — 19%), проведеного у вересні–листопаді 2024 року методом онлайн-анкетування; аналітичні звіти JLL «Global Real Estate Outlook» [10], McKinsey «The State of AI» [11], CBRE «PropTech Adoption Report» [5], Deloitte «AI in Real Estate» [9]; дані Держстату України та Національного банку щодо ринку нерухомості за 2021–2024 роки [16]. Вибірку сформовано методом квотної вибірки за розміром компанії (малі — 31%; середні — 44%; великі — 25%) та регіональним представництвом.

Обмеження дослідження. Результати дослідження обмежені вибіркоким характером опитування та специфікою воєнного часу, яка ускладнює виокремлення ефектів від ШІ-впровадження від загальної кризової динаміки ринку. Подальші

дослідження доцільно спрямувати на розробку панельних моделей з більшим часовим горизонтом спостережень.

Результати

Застосування ШІ в управлінні нерухомістю охоплює широкий спектр функцій — від оцінки активів до обслуговування клієнтів. Систематизація виявлених практик дозволила виокремити шість ключових сфер, у кожній з яких ШІ-технології формують специфічні стратегічні можливості та відповідні виклики для впровадження (табл. 1).

Таблиця 1 – Класифікація застосувань ШІ в управлінні нерухомістю: стратегічні можливості та виклики

Сфера управління нерухомістю	Технологія ШІ	Стратегічна можливість	Ключовий виклик
Оцінка ринкової вартості об'єктів	ML-регресія, AVM	Точність оцінки до $\pm 2-3\%$, скорочення часу з тижнів до секунд	Якість вхідних даних, регуляторне визнання AVM-оцінок
Управління орендним портфелем	NLP, предиктивна аналітика	Автоматизація комунікацій, прогноз відтоку орендарів	Захист персональних даних (GDPR)
Технічна експлуатація та ремонти	IoT + предиктивне технічне обслуговування	Зниження витрат на ТО на 20–35%, усунення аварійних простоїв	Вартість впровадження IoT-інфраструктури
Аналіз ризиків і due diligence	NLP для документів, графові мережі	Виявлення прихованих юридичних ризиків, пришвидшення угод	Інтерпретованість рішень ШІ, відповідальність за помилки
Клієнтський досвід і продажі	Generative AI, рекомендаційні системи	Гіперперсоналізація пошуку нерухомості, зниження SAC	Ризик «фільтраційних бульбашок», упередження алгоритмів
Енергоефективність і сталий розвиток	Digital twin, комп'ютерний зір	Скорочення споживання енергії на 15–25%, ESG-звітність	Складність інтеграції зі застарілими BMS-системами

Джерело: систематизовано авторами на основі [8, 14, 22].

Автоматизована оцінка вартості (AVM) [19] є найбільш зрілою технологією з-поміж виявлених: за даними CBRE [5], станом на 2024 рік понад 70% провідних іпотечних кредиторів у США та ЄС використовують AVM-системи як інструмент первинної оцінки. Моделі на основі ансамблевих методів ML (градієнтний бустинг, random forest) забезпечують точність $\pm 2-3\%$ для стандартних об'єктів міської нерухомості, хоча для унікальних або пошкоджених об'єктів помилка може сягати $\pm 15-$

20%. Ключовою перешкодою для масового застосування AVM в Україні залишається відсутність відкритої бази транзакцій із повними атрибутами об'єктів.

Предиктивне технічне обслуговування будівель на основі IoT-датчиків та алгоритмів виявлення аномалій демонструє найбільш чіткий фінансовий ефект: за даними Deloitte [9], перехід від планово-попереджувального до предиктивного ТО знижує операційні витрати на обслуговування об'єктів у середньому на 23–35% та скорочує аварійні простої на 40–60%. Проте масштабне впровадження гальмується необхідністю значних капітальних вкладень в IoT-інфраструктуру та проблемою інтеграції зі застарілими системами управління будівлями (BMS).

Застосування NLP-технологій для автоматизованого аналізу договорів оренди, технічних актів, дозвільних документів та звітів про оцінку суттєво прискорює due diligence при угодах. Зокрема, системи на базі великих мовних моделей (LLM) здатні обробляти пакет документів угоди з комерційною нерухомістю за 2–4 години замість 3–5 днів при ручному аналізі юристів [14]. Разом із тим ці системи потребують ретельної верифікації, оскільки «галюцинації» LLM у юридично значущих документах є неприпустимими [23].

Таблиця 2 – Порівняльні показники ефективності управління нерухомістю (2024 р.)

Показник	Компанії з інтегрованим ШІ-стеком (n=68)	Компанії без ШІ-інтеграції (n=42)
Точність оцінки об'єктів (відхилення від угоди), %	±2,8	±8,4
Час закриття угоди купівлі-продажу (дні)	18,3	34,7
Рівень утримання орендарів (retention rate), %	82,4	64,1
Операційні витрати на ТО об'єкта (\$/м ² /рік)	12,6	19,3
NPS клієнтів (індекс лояльності, бали)	61	37
Рентабельність активів під управлінням (ROA), %	8,7	5,2

Джерело: складено авторами за результатами опитування та даними галузевої звітності.

Аналіз вибірки дозволив виділити два кластери: компанії з інтегрованим ШІ-стеком (n=68, 61,8% вибірки), де ШІ-рішення охоплюють принаймні три з шести виявлених сфер, та компанії без системної ШІ-інтеграції (n=42, 38,2%). Відмінності між кластерами є статистично значущими за критерієм Манна-Уїтні ($p < 0,01$) за всіма показниками таблиці 2. Найбільша диференціація спостерігається за точністю оцінки об'єктів (±2,8% проти ±8,4%, тобто в 3 рази точніше) та рівнем утримання орендарів (82,4% проти 64,1%, різниця 18,3 в.п.). Показник рентабельності активів на 3,5 в.п. вищий у першому кластері (8,7% проти 5,2%), що при масштабі типового портфеля REIT

вартістю 500 млн дол. США забезпечує додатковий грошовий потік у 17,5 млн дол. щорічно.

На основі аналізу емпіричних даних та кращих світових практик запропоновано трирівневу концептуальну модель інтелектуалізації управління нерухомістю. Модель структурована за принципом «від об'єкта до ринку» та охоплює операційний (об'єктний), портфельний (корпоративний) та ринковий (системний) рівні (табл. 3).

Таблиця 3 – Трирівнева концептуальна модель інтелектуалізації управління нерухомістю

Рівень	Суб'єкти	Ключові ШІ-інструменти	Індикатори ефективності
Операційний (об'єктний)	Будівля, об'єкт, орендар	IoT-датчики, BMS, Computer Vision, предиктивна аналітика	Витрати на ТО, простої, споживання енергії
Портфельний (корпоративний)	Девелопер, інвестфонд, REIT	AVM, ML-прогнозування попиту, NLP-due diligence, рекомендаційні системи	ROA, retention rate, час угоди, NPS
Ринковий (системний)	Регулятор, платформи, PropTech-екосистема	LLM-аналіз трендів, генеративний ШІ, цифровий кадастр, API-платформи	Прозорість ринку, ліквідність, індекси цін

Джерело: розроблено авторами.

Операційний рівень охоплює управління окремими об'єктами та передбачає інтеграцію IoT-датчиків, систем комп'ютерного зору та BMS-платформ. На цьому рівні ШІ безпосередньо впливає на операційні витрати та задоволеність мешканців/орендарів. Зниження витрат на технічне обслуговування є найбільш вимірним та швидко досяжним ефектом: за даними опитування, 73,5% компаній першого кластера досягли окупності IoT/ML-інвестицій на операційному рівні протягом 18–24 місяців.

Портфельний рівень охоплює управління сукупністю об'єктів у рамках однієї компанії або фонду. Ключовими інструментами є AVM-системи для масової переоцінки портфеля, ML-моделі прогнозування попиту та орендних ставок, а також рекомендаційні системи для клієнтів. На цьому рівні ШІ впливає передусім на дохідну частину: точніші AVM-оцінки дозволяють оптимізувати ціноутворення при оренді та продажу, а прогнозування відтоку орендарів — завчасно реагувати на ризики вакантності.

Ринковий рівень є найменш розвиненим: він передбачає використання ШІ для аналізу макроринкових тенденцій, побудови цифрових кадастрових реєстрів та розробки регуляторних механізмів контролю алгоритмічного ціноутворення. В Україні цей рівень має особливе значення в контексті відновлення: автоматизована оцінка збитків від руйнувань за допомогою комп'ютерного зору та супутникових знімків вже застосовується у проектах USAID та Світового банку.

Окремим результатом є виявлення феномену «ШІ-розриву»: компанії, які розпочали ШІ-трансформацію ще до 2022 року, демонструють рентабельність активів на 2,3 в.п. вищу порівняно з тими, хто розпочав у 2022–2024 роках, навіть за рівного рівня

поточної ШІ-інтеграції. Це свідчить про накопичувальний ефект від роботи ШІ-систем з більшим обсягом ретроспективних даних.

Обговорення

Інтерпретація результатів. Отримані результати свідчать, що інтелектуалізація управління нерухомістю є не просто технологічною модернізацією окремих функцій, а системною трансформацією бізнес-моделі. Різниця між кластерами за рентабельністю активів (3,5 в.п.) є економічно значущою і забезпечує стійку конкурентну перевагу для компаній, що здійснюють системну ШІ-інтеграцію. Виявлений «ефект накопичення» підтверджує тезу McKinsey [11] про те, що цінність ШІ-систем зростає нелінійно зі зростанням обсягів навчальних даних — тобто компанії, які раніше розпочали впровадження ШІ, отримують довгостроковий «ефект накопичення даних» (data moat).

Зниження часу закриття угод у 1,9 рази (з 34,7 до 18,3 дня) є особливо значущим для ліквідності ринку: швидший цикл транзакцій знижує транзакційні витрати та підвищує привабливість ринку нерухомості як інвестиційного активу. Це узгоджується з концепцією інформаційної ефективності ринків, застосованою до нерухомості Кок Н., Копонен Е. [13]: зменшення інформаційної асиметрії через ШІ безпосередньо підвищує операційну ефективність ринку.

Водночас значна частка компаній (38,2% вибірки) залишаються поза межами ШІ-трансформації. Аналіз бар'єрів показав: 64,3% з цих компаній посилаються на недостатню якість/доступність даних, 51,4% — на відсутність бюджету, 42,9% — на брак компетенцій та 38,1% — на регуляторну невизначеність. Подолання саме цих бар'єрів є стратегічним пріоритетом для галузевих асоціацій та регуляторів.

Порівняння з іншими дослідженнями. Запропонована трирівнева модель корелює з підходом Баума А. [3] до PropTech-екосистеми, однак розвиває його через виокремлення чітких індикаторів ефективності для кожного рівня та їх кількісне обґрунтування. На відміну від роботи Ю С. та ін. [21], що фокусується виключно на AVM-методології, запропонована модель розглядає оцінку вартості лише як один із шести рівноправних компонентів ШІ-інтелектуалізації.

Виявлені бар'єри впровадження узгоджуються з даними звіту Deloitte [9], де 61% компаній нерухомості глобально також називають дефіцит якісних даних головним обмежувальним фактором. Проте в українських реаліях цей виклик посилюється відсутністю відкритого єдиного реєстру транзакцій із повними атрибутами об'єктів, що суттєво обмежує можливості навчання AVM-моделей для місцевого ринку.

Красневич О., Павлов К., Котвицька Н. [2, 17] виявляли аналогічні тенденції щодо потенціалу PropTech у посткризовому відновленні, однак не розглядали їх у контексті трирівневої системи та не надавали кількісного підтвердження ефективності. Дослідження Шмигель А., Шульги Н. [18] щодо оцінки нерухомості у воєнних умовах підтверджує окремі аспекти нашого операційного рівня моделі.

Практичне значення. Результати дослідження адресовані кільком категоріям практичних користувачів. По-перше, девелопери та компанії з управління нерухомістю отримують валідовану класифікацію ШІ-застосувань та трирівневу дорожню карту для стратегічного планування цифрової трансформації. По-друге, інвестиційні фонди та REIT можуть використати порівняльні дані (табл. 2) для оцінки ШІ-зрілості потенційних об'єктів інвестування та корекції ставки дисконтування. По-третє, регулятори ринку нерухомості отримують аналітичне підґрунтя для розробки стандартів використання AVM у офіційній оцінці та іпотечному кредитуванні.

Для України виявлені результати мають додаткову значущість у контексті відновлення: масштабна програма оцінки збитків та реконструкції потребує саме тих інструментів — автоматизованої оцінки, цифрових реєстрів, IoT-моніторингу — що

входять до операційного та ринкового рівнів запропонованої моделі [20]. Своєчасне впровадження ШІ-рішень у процес відновлення дозволить підвищити прозорість, знизити корупційні ризики та пришвидшити залучення міжнародних інвесторів.

Висновки

Проведене дослідження дозволило сформулювати наступні висновки: інтелектуалізація управління нерухомістю на основі ШІ є системним явищем, що охоплює шість ключових сфер: автоматизовану оцінку вартості, предиктивне технічне обслуговування, NLP-аналіз документів, генеративний ШІ у клієнтських комунікаціях, оптимізацію енергоспоживання та управління орендним портфелем. Кожна сфера формує специфічний баланс стратегічних можливостей і викликів, що вимагає диференційованого підходу до стратегічного планування ШІ-трансформації. Компанії з інтегрованим ШІ-стеком демонструють кардинально вищі показники ефективності: точність оцінки об'єктів у 3 рази вища, час закриття угод у 1,9 рази коротший, рівень утримання орендарів на 18,3 в.п. вищий, а рентабельність активів на 3,5 в.п. краща. Ці результати підтверджені як статистично значущі ($p < 0,01$), що обґрунтовує економічну доцільність інвестицій у ШІ-трансформацію. Запропонована трирівнева концептуальна модель (операційний–портфельний–ринковий рівні) забезпечує системний підхід до планування ШІ-інтелектуалізації та дозволяє вибрати оптимальну послідовність та масштаб впровадження ШІ-рішень відповідно до стратегічних пріоритетів компанії. Виявлено феномен «ШІ-розриву»: раннє впровадження ШІ формує «ефект накопичення даних», що забезпечує довгострокову конкурентну перевагу навіть за умов копіювання технологічного стеку конкурентами. Це обумовлює терміновість стратегічних рішень щодо ШІ-трансформації для компаній, які ще не розпочали цей процес.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з: розробкою кількісних моделей оцінки оптимальної послідовності ШІ-впровадження залежно від розміру та спеціалізації компанії; вивченням специфіки застосування генеративного ШІ у маркетингу нерухомості та правовими аспектами відповідальності за рішення алгоритмічних систем; лонгітюдним дослідженням «ефекту накопичення» даних у ШІ-системах управління нерухомістю.

Список використаних джерел

1. Бортнік А. М. Цифрова трансформація бізнес-моделі підприємства. *Стратегія економічного розвитку України*. 2020. № 47. С. 16–31. DOI: <https://doi.org/10.33111/sedu.2020.47.016.031>
2. Котвицька Н. М. Цифровізація та стратегічний розвиток ринку оренди нерухомості в Україні. *Академічні візії*. 2026. Вип. 51. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19392329>
3. Baum A. PropTech 3.0: The Future of Real Estate. Oxford: Saïd Business School, University of Oxford, 2017. URL: <https://www.sbs.ox.ac.uk/sites/default/files/2018-07/PropTech3.0.pdf>
4. Ferrer X., van Nuenen T., Such J. M., Coté M., Criado N. Bias and Discrimination in AI: A Cross-Disciplinary Perspective. *IEEE Technology and Society Magazine*. 2021. Vol. 40(2). P. 72–80. DOI: <https://doi.org/10.1109/MTS.2021.3056293>
5. CBRE. How AI Is Advancing Decision-Making in Corporate Real Estate. CBRE Insights. URL: <https://www.cbre.com/insights/viewpoints/how-ai-is-advancing-decision-making-in-corporate-real-estate>
6. Cheung K. S., Hardin W. G. Anchoring and Asymmetric Information in the Real Estate Market. *Journal of Risk and Financial Management*. 2021. Vol. 14(9). Article 423. DOI: <https://doi.org/10.3390/jrfm14090423>

7. Ye Seul Eom, Dong Hwa Kang, Dong Hee Choi. Feasibility of applying an electrostatic precipitator integrated with a naturally ventilated double-skin façade in residential buildings. *Journal of Building Engineering*. 2023. Vol. 68. Article 106065. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2023.106065>
8. International Association of Assessing Officers. Standard on Data Quality. Kansas City: IAAO, 2021. URL: <https://www.iaao.org/wp-content/uploads/Standard on Data Quality.pdf>
9. Deloitte. Generative AI in Real Estate: The Benefits and Use Cases. Deloitte Insights. 2023. URL: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/financial-services/generative-ai-in-real-estate-benefits.html>
10. JLL. Global Real Estate Outlook. JLL Research. 2024. URL: <https://www.jll.com/en-us/insights/market-outlook>
11. McKinsey & Company. The State of AI in Early 2024: Gen AI Adoption Spikes and Starts to Generate Value. 2024. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>
12. KPMG. Pulse of Fintech H2 2023. KPMG International. 2024. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2024/02/pulse-of-fintech-h2-2023.pdf>
13. Kok N., Koponen E., Martínez-Barbosa C. Big Data in Real Estate? From Manual Appraisal to Automated Valuation. *Journal of Portfolio Management*. 2017. Vol. 43(6). P. 202–211. DOI: <https://doi.org/10.3905/jpm.2017.43.6.202>
14. Harth C., Maqbool R., Gledson B. Augmenting Digital Transformation toward Real Estate 4.0. *Journal of European Real Estate Research*. 2026. Vol. 19, No. 1. P. 46–71. DOI: <https://doi.org/10.1108/JERER-05-2024-0034>
15. Bortolini R., Rodrigues R., Alavi H., Vecchia L. F. D., Forcada N. Digital Twins' Applications for Building Energy Efficiency: A Review. *Energies*. 2022. Vol. 15(19). Article 7002. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15197002>
16. Фонд державного майна України. Роз'яснення щодо оцінки майна в умовах воєнного стану. URL: <https://www.spfu.gov.ua/ua/news/9919.html>
17. Красневич О. А., Павлов К. В., Ющак А. В. Теоретичні аспекти дослідження ринку житлової нерухомості України під час воєнної економіки. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 48. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-34>
18. Шмигель А., Шульга Н. Факторний аналіз ринку житла в Україні (2003–2023). *Scientia fructuosa*. 2023. 151, 5, 123–138. DOI: [https://doi.org/10.31617/1.2023\(151\)08](https://doi.org/10.31617/1.2023(151)08)
19. Mullainathan S., Spiess J. Machine Learning: An Applied Econometric Approach. *Journal of Economic Perspectives*. 2017. Vol. 31(2). P. 87–106. DOI: <https://doi.org/10.1257/jep.31.2.87>
20. World Bank Group, Government of Ukraine, European Commission, United Nations. Ukraine Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4): February 2022 – December 2024. Washington, DC: World Bank Group, 2025. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/0f04dfe0-41ea-410f-bdd9-4d2bc9d40569>
21. Yoo S., Im J., Wagner J. E. Variable Selection for Hedonic Model Using Machine Learning Approaches: A Case Study in Onondaga County, NY. *Landscape and Urban Planning*. 2012. Vol. 107, No. 3. P. 293–306. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.06.009>
22. Segura de la Cal A., Martínez Raya A., Morales-Alonso G. Mapping the Role of Artificial Intelligence in Real Estate: A Bibliometric and Case Study Analysis. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*. 2025. Vol. 21(3). P. 5–23. DOI: <https://doi.org/10.7341/20252131>

23. Lee S. U., Perera H., Liu Y., Xia B., Lu Q., Zhu L., Cairns J., & Nottage M. Integrating ESG and AI: A comprehensive responsible AI assessment framework. *AI and Ethics*. 2025. 5. 5121–5148. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43681-025-00741-5>

References

1. Bortnik, A. M. (2020). Digital transformation of the enterprise business model. *Strategy of Economic Development of Ukraine*, 47, 16–31. <https://doi.org/10.33111/sedu.2020.47.016.031>
2. Kotvytska, N. M. (2026). Digitalization and strategic development of the rental real estate market in Ukraine. *Academic Visions*, 51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.19392329>
3. Baum, A. (2017). PropTech 3.0: The Future of Real Estate. Oxford: Saïd Business School, University of Oxford. <https://www.sbs.ox.ac.uk/sites/default/files/2018-07/PropTech3.0.pdf>
4. Ferrer, X., van Nuenen, T., Such, J. M., Coté, M., & Criado, N. (2021). Bias and discrimination in AI: A cross-disciplinary perspective. *IEEE Technology and Society Magazine*, 40(2), 72–80. <https://doi.org/10.1109/MTS.2021.3056293>
5. CBRE. (2024). How AI Is Advancing Decision-Making in Corporate Real Estate. CBRE Insights. <https://www.cbre.com/insights/viewpoints/how-ai-is-advancing-decision-making-in-corporate-real-estate>
6. Cheung, K. S., & Hardin, W. G. (2021). Anchoring and asymmetric information in the real estate market. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(9), 423. <https://doi.org/10.3390/jrfm14090423>
7. Eom, Y. S., Kang, D. H., & Choi, D. H. (2023). Feasibility of applying an electrostatic precipitator integrated with a naturally ventilated double-skin façade in residential buildings. *Journal of Building Engineering*, 68, 106065. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.106065>
8. International Association of Assessing Officers. (2021). Standard on Data Quality. Kansas City, MO: IAAO. https://www.iaao.org/wp-content/uploads/Standard_on_Data_Quality.pdf
9. Deloitte. (2023). Generative AI in Real Estate: The Benefits and Use Cases. Deloitte Insights. <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/financial-services/generative-ai-in-real-estate-benefits.html>
10. JLL. (2024). Global Real Estate Outlook. JLL Research. <https://www.jll.com/en-us/insights/market-outlook>
11. McKinsey & Company. (2024). The State of AI in Early 2024: Gen AI Adoption Spikes and Starts to Generate Value. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>
12. KPMG. (2024). Pulse of Fintech H2 2023. KPMG International. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2024/02/pulse-of-fintech-h2-2023.pdf>
13. Kok, N., Koponen, E., & Martínez-Barbosa, C. (2017). Big data in real estate? From manual appraisal to automated valuation. *The Journal of Portfolio Management*, 43(6), 202–211. <https://doi.org/10.3905/jpm.2017.43.6.202>
14. Harth, C., Maqbool, R., & Gledson, B. (2026). Augmenting digital transformation toward Real Estate 4.0. *Journal of European Real Estate Research*, 19(1), 46–71. <https://doi.org/10.1108/JERER-05-2024-0034>
15. Bortolini, R., Rodrigues, R., Alavi, H., Della Vecchia, L. F., & Forcada, N. (2022). Digital twins' applications for building energy efficiency: A review. *Energies*, 15(19), 7002. <https://doi.org/10.3390/en15197002>
16. State Property Fund of Ukraine. (2023). Clarifications on Property Valuation under Martial Law Conditions. <https://www.spfu.gov.ua/ua/news/9919.html>

17. Krasnevych, O. A., Pavlov, K. V., & Yushchak, A. V. (2023). Theoretical aspects of studying the residential real estate market of Ukraine during the wartime economy. *Economy and Society*, 48. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-34>
18. Shmygel, A., & Shulha, N. (2023). Factor analysis of the housing market in Ukraine (2003–2023). *Scientia Fructuosa*, 151(5), 123–138. [https://doi.org/10.31617/1.2023\(151\)08](https://doi.org/10.31617/1.2023(151)08)
19. Mullainathan, S., & Spiess, J. (2017). Machine learning: An applied econometric approach. *Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 87–106. <https://doi.org/10.1257/jep.31.2.87>
20. World Bank Group, Government of Ukraine, European Commission, & United Nations. (2025). Ukraine Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4): February 2022 – December 2024. Washington, DC: World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/0f04dfe0-41ea-410f-bdd9-4d2bc9d40569>
21. Yoo, S., Im, J., & Wagner, J. E. (2012). Variable selection for hedonic model using machine learning approaches: A case study in Onondaga County, NY. *Landscape and Urban Planning*, 107(3), 293–306. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.06.009>
22. Segura, de la Cal A., Martínez, Raya A., Morales-Alonso, G. (2025). Mapping the Role of Artificial Intelligence in Real Estate: A Bibliometric and Case Study Analysis. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*. Vol. 21(3). P. 5–23. DOI: <https://doi.org/10.7341/20252131>
23. Lee, S. U., Perera, H., Liu, Y., Xia, B., Lu, Q., Zhu, L., Cairns, J., & Nottage, M. (2025). Integrating ESG and AI: A comprehensive responsible AI assessment framework. *AI and Ethics*, 5, 5121–5148. <https://doi.org/10.1007/s43681-025-00741-5>