

<https://doi.org/10.26565/2524-2547-2025-69-11>
УДК 658.012.2

Ірина Володимирівна Литовченко*
кандидат економічних наук, доцент
iryna.lytovchenko@hneu.net
<https://orcid.org/0000-0002-8117-1244>

Ілля Дмитрович Костін*
аспірант
kostin.illia@hneu.net
<https://orcid.org/0009-0001-5111-808X>

*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця,
пр. Науки, 9-А, Харків, 61166, Україна

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

У статті розглядається підходів до оцінювання інновацій, яка безпосередньо залежить від технологічного прогресу і змін у соціально-економічному середовищі. Зокрема, показано, як у початкові етапи інноваційної діяльності використовувалися класичні фінансові методи (NPV, IRR, Payback Period), що акцентували увагу на фінансовій доцільності, часто нехтуючи соціальними та екологічними аспектами. Сучасні підходи, навпаки, орієнтуються на комплексне врахування різних факторів, зокрема, нематеріальних активів, таких як знання, екологічна сталість і стратегічна значущість.

Цифровізація, на думку авторів, вимагає інтеграції нових методів, таких як багатокритеріальний аналіз, що дозволяє враховувати економічні, соціальні, екологічні та технологічні аспекти, а також створення гібридних моделей оцінки, що поєднують традиційні фінансові інструменти і новітні підходи. Зокрема, методи реальних опціонів і цифрові двійники дають можливість проводити гнучку оцінку і прогнозування, враховуючи потенційні зміни на ринку і в технологіях. У статті також акцентується увага на складнощах і обмеженнях традиційних методів оцінки, таких як NPV і IRR, в умовах високої невизначеності, притаманній інноваційним проектам.

В результаті дослідження сформульовано методичний підхід до комплексної оцінки інноваційних проєктів, що ґрунтується на інтеграції фінансових, соціально-екологічних і технологічних факторів, з використанням передових цифрових технологій. Автори пропонують багатоступеневу модель оцінки, що включає мультидисциплінарну оцінку базових параметрів, методи реальних опціонів для оцінки стратегічної гнучкості, а також цифрові двійники для прогнозування і оптимізації реалізації проєкту в реальному часі. Такі підходи дозволяють враховувати динамічні зміни у ринковому середовищі та надавати більш точну і адаптовану інформацію для прийняття стратегічних рішень.

Практична цінність дослідження полягає у застосування штучного інтелекту та цифрових двійників, що дозволяє значно підвищити точність оцінки проєктів і підвищити їх адаптивність до змін зовнішнього середовища. В результаті аналізу кейсів інноваційних проєктів, зокрема, у сфері управління логістичними процесами, було продемонстровано, як запропоновані методи дозволяють комплексно оцінювати проєкти, зокрема з точки зору фінансових показників, екологічної сталості і технологічних інновацій.

Результати дослідження свідчать про необхідність використання інтегрованих підходів до оцінки інноваційних проєктів, оскільки цифровізація та технологічні інновації значно змінюють самі процеси оцінки. Вони дозволяють створити більш адаптивні і точні моделі, які враховують широкий спектр факторів і здатні оперативно реагувати на зміни в ринковому середовищі, що особливо важливо в умовах цифрової трансформації.

Ключові слова: інноваційні проєкти, цифрова трансформація, методи оцінювання, штучний інтелект, багатокритеріальний аналіз.

JEL Classification: O31; O32; D81.

Як цитувати: Литовченко, І. В., & Костін, І. Д. (2025). Методичний підхід до оцінювання інноваційних проєктів в умовах цифрової трансформації. *Соціальна економіка*, 69, 127-141. doi: <https://doi.org/10.26565/2524-2547-2025-69-11>

Вступ. У сучасних умовах стрімкої діджиталізації бізнесу інноваційні проєкти стають не лише ключовим інструментом забезпечення конкурентоспроможності підприємств, а й одним із головних драйверів економічного розвитку. Цифрові технології значно впливають на бізнес-процеси, трансформуючи підходи до управління, створення цінностей і взаємодії з клієнтами. Поява нових бізнес-моделей і перехід від традиційних галузевих структур до більш гнучких і адаптивних цифрових екосистем вимагають від підприємств пошуку нових рішень для ефективного управління інноваціями. У цьому контексті оцінка інноваційних проєктів стає важливим елементом стратегічного планування, оскільки дозволяє підприємствам адаптуватися до змін та отримати конкурентні переваги в умовах глобальної цифрової трансформації.

Традиційні методи оцінювання інноваційних проєктів, такі як дисконтування грошових потоків та аналіз чистої теперішньої вартості (NPV), залишаються набули широкого застосування у корпоративному середовищі. Однак у контексті цифрової економіки вони часто виявляються недостатньо гнучкими, оскільки не враховують специфіку цифрових активів, високий рівень невизначеності ринкових умов, швидкість технологічних змін і зростання ролі нематеріальних активів. Вказані проблеми вказують на необхідність адаптації існуючих методів та їх удосконалення, що відповідатиме вимогам цифрової економіки. Сучасні підходи, такі як методи реальних опціонів, аналіз сценаріїв, мультикритеріальна оцінка та комбіновані методики, дозволяють забезпечити більш глибоке розуміння ризиків і перспектив інноваційних проєктів.

Метою статті є удосконалення методичного підходу до оцінювання інноваційних проєктів за результатами компаративного аналізу, виявлення найбільш підходящих методів для оптимізації процесів ухвалення рішень щодо інвестицій в інноваційні проєкти та забезпечення їх успішної реалізації в умовах цифрових трансформацій. Для досягнення поставленої мети в статті сформульовані такі завдання дослідження:

- проаналізувати існуючі методи оцінювання інноваційних проєктів;
- визначити обмеження традиційних фінансових інструментів у сучасних умовах;
- запропонувати методичний підхід до комплексної оцінки інноваційних проєктів з інтеграцією фінансових, соціально-екологічних та технологічних факторів;

- розробити багатоступеневу модель оцінки з використанням цифрових технологій;

- показати практичне застосування підходу на прикладі інноваційних проєктів у сфері логістики.

Об'єктом дослідження є процес оцінювання інноваційних проєктів в умовах цифрової трансформації економіки, що включає зміни у підходах до прийняття управлінських рішень, зростання ролі цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту, цифрових двійників, а також зростаючий вплив соціально-екологічних факторів на інноваційну діяльність. Предметом дослідження визначено методичні підходи, інструменти та моделі комплексної оцінки інноваційних проєктів з урахуванням економічних, соціальних, екологічних і технологічних чинників, зокрема в контексті використання цифрових технологій, таких як багатокритеріальний аналіз, методи реальних опціонів, цифрові двійники та штучний інтелект, для підвищення точності прогнозування, адаптивності та стратегічної ефективності інноваційних рішень.

Практична цінність отриманих результатів для інноваційних підприємств полягає в оптимізації процесу ухвалення управлінських рішень щодо оцінки інноваційних ініціатив та вдосконаленні своїх стратегій оцінки і відбору інноваційних проєктів. Крім того, порівняння методів оцінки проєктів забезпечить зменшення невизначеності і попередження ризиків при реалізації інноваційних проєктів, що критично важливо в умовах цифрових змін.

Огляд літератури. Дослідження інноваційних проєктів і процесів цифровізації бізнесу є надзвичайно актуальним в умовах технологічних змін. У дослідженнях таких науковців, як Дж. І. Перрі-Сміт і П. В. Мануччі (Perry-Smith & Mannucci, 2015), Д. Шарапов та С. К. Макаулі (Sharapov & MacAulay, 2020), Дж. Чаффі, М. Делейді та С. Ді Буккіаніко (Ciaffi, Deleidi, & Di Bucchianico, 2024), Р. Ван Елк (Van Elk et al., 2019) та ін., представлені різні підходи до оцінки інноваційних проєктів у бізнесі. Зокрема в роботах Дж. І. Перрі-Сміт і П. В. Мануччі (Perry-Smith & Mannucci, 2015) та Л. Фостер, А. В'євіора, Т. Доннет (Foster, Wiewiora, & Donnet, 2024) автори вказують на необхідність взаємодії між учасниками проєкту, включаючи управління знаннями та корпоративну культуру, що дозволяє оптимізувати інноваційні процеси, акцентують увагу на важливості міжособистісної співпраці та організаційної куль-

тури для успішної реалізації інноваційних проєктів. В дослідженні вчені висвітлюють соціальні аспекти інноваційного процесу, підкреслюючи роль соціальних мереж у чотирьох фазах «шляху ідей»: генерація, відбір, розробка та впровадження. Автори наголошують, що кожна фаза вимагає специфічної соціальної підтримки. Доведено, що в умовах цифровізації соціальна адаптація набуває особливої ваги, тому для оцінки інноваційних проєктів необхідно включати показники, що відображають рівень співпраці та інноваційної культури в організації. Крім того, у роботі Л. Фостер, А. В'євіора, Т. Доннет (Foster, Wiewiora, & Donnet, 2024) доведено, що цифрові інструменти, такі як платформи для обміну знаннями, сприятимуть ефективності процесів управління знаннями і корпоративному управлінню для досягнення інноваційних результатів.

У контексті цифрових інновацій, що супроводжуються високими ризиками, більшість досліджень наголошують на необхідності врахування стратегій управління ризиками. Так, в дослідженні Д. Шарапов та С. К. Макаулі (Sharapov & MacAulay, 2020) вчені акцентують увагу на ролі ризиків у процесі оцінки інноваційних проєктів. Автори зазначають, що цифрові інновації супроводжуються високими ризиками, пов'язаними з невизначеністю технологій, змінами в ринкових умовах та можливими складнощами у впровадженні нових технологій.

Інші роботи, наприклад, Х. Лі та співавторів (Li et al., 2024) також вказують на важливість мінімізації ризиків завдяки використанню цифрових інструментів для моніторингу та прогнозування. Автори виявили, що цифрові технології знижують ризики, пов'язані із зеленою інноваційною діяльністю, завдяки більш ефективному управлінню ресурсами та процесами. Особливу увагу приділено інтеграції цифрових інструментів, таких як великі дані та штучний інтелект, у процеси оцінювання та управління інноваційними проєктами.

Цікавим з наукової точки зору є мультидисциплінарний підхід до оцінки інновацій в дослідженні Дж. Чаффі, М. Делейді та С. Ді Буккіаніко (Ciaffi, Deleidi, & Di Bucchianico, 2024), де оцінка інновацій у бізнесі здійснюється за умови інтеграції стратегічних, технологічних та економічних складових. Автори показали, що незважаючи на постійне зростання інвестицій у R&D у США в період з 1948-2019 рр., економічна стагнація все ще може зберігатися. Однією з причин цього є недостатнє врахування структури витрат на дослідження та розробки. Вчені вказують на необхідність

аналізу загального обсягу інвестицій та їхньої структури, що має велике значення для результативності інновацій. В умовах діджиталізації така структура включає витрати на нові технології, цифрові платформи та автоматизацію процесів, а також вимагає створення більш складних моделей оцінки, які враховують традиційні фінансові показники та стратегічні цілі компанії.

Інші дослідження, наприклад, Т. Хойбек та Р. Мекл (Heubeck & Meckl, 2024), підтримують ідею, що складні та взаємозалежні інноваційні проєкти потребують комплексної оцінки, яка включає всі напрямки організаційної діяльності. У дослідженні вчені аналізують вплив складу управлінських рад на інноваційну діяльність компаній з Nasdaq-100. Автори виявили, що наявність різноманітності у складі ради сприяє більш ефективному використанню організаційних ресурсів для стимулювання інновацій.

У багатьох роботах акцентується на важливості цифрових технологій для оцінки інноваційних проєктів. Чимало авторів, наприклад, Д. Чаттерджі та Д. Чаттерджі (Chatterjee & Chatterjee, 2023), та Р. Наїм, М. Кортамякі, В. Паріда (Naeem, Kohtamäki, & Parida, 2024), пропонують використання Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту (AI), великих даних для точнішого моніторингу та оцінки результативності проєктів. Розглянуті технології дозволяють автоматизувати збір даних, застосовувати прогностичну аналітику для передбачення результатів, здійснювати більш точний моніторинг ключових показників ефективності проєктів що є важливим для адаптації в умовах постійно змінюваного ринкового середовища.

Зростаюча увага до екологічної стійкості та соціальних аспектів інновацій також помітна в наукових працях. Зокрема, роботи Т. Хамеда, Ф. К. Алемасху та С. К. Кумбхакара (Hameed, Alemayehu, & Kumbhakar, 2024), Х. Шакіба та М. Беліцькі (Shakiba & Belitski, 2024) та Х. Ван, М. Юань та Х. Суо (Wang, Yuan, & Suo, 2024) підкреслюють важливість врахування екологічних і соціальних показників при оцінці інновацій. Для цього стає необхідною інтеграція ESG-принципів і стратегії сталого розвитку у бізнес-процеси, оскільки саме ці фактори визначають стійкість і ефективність інноваційних проєктів на довгострокову перспективу.

Також у своїй праці К. Ван та С. Рен (Wang & Ren, 2022) пропонують динамічний підхід до оцінювання ефективності зелених технологій, заснований на аналізі «мереже-

вих резервів» (slacks-based measure, SBM). У дослідженні автори акцентують увагу на регіональних відмінностях у використанні інноваційних ресурсів та їх впливі на сталий розвиток. Методологія SBM дозволяє враховувати динамічні зміни у використанні ресурсів, що є важливим для оцінювання проєктів у контексті діджиталізації, оскільки вона забезпечує гнучкість аналізу в умовах швидкого технологічного прогресу.

В багатьох дослідженнях висвітлено вплив державних інвестицій та субсидій на розвиток інновацій, зокрема в технологічних та зелених інноваціях – Р. Ван Елк та ін (Van Elk et al., 2019), А. Чен (Chen et al., 2021). Так, наприклад, Р. Ван Елк та ін (Van Elk et al., 2019) досліджують вплив державних інвестицій у R&D на економічну продуктивність, використовуючи моделі виробничих функцій. Автори зазначають, що державні інвестиції в R&D можуть суттєво підвищувати економічну ефективність, проте цей вплив залежить від контексту реалізації проєктів і галузевої специфіки. Тому при оцінюванні інноваційних проєктів необхідно враховувати мультиплікативний ефект державних інвестицій, зокрема їх вплив на приватний сектор.

Вплив на результативність інновацій за участю державної підтримки прослідковується у роботі вчених А. Чен (Chen et al., 2021), які вивчали інноваційну ефективність компаній, що працюють у сфері мета-всесвіту в Китаї, з акцентом на вплив урядових субсидій. Автори показали, що субсидії відіграють ключову роль у стимулюванні інновацій, проте їх ефективність залежить від ступеня їхнього цільового спрямування та інтеграції з іншими фінансовими інструментами.

Наступний напрямок досліджень вчених пов'язаний із вивченням інструментів для аналізу ефективності. У дослідженнях Х. Лан, З. Лі, З. Ван (Lan, Li, & Wang, 2022) та Х. Лі та співавт. (Li et al., 2018) запропоновано трирівневий DEA-аналіз для оцінки ефективності інновацій у різних галузях, що дозволяють враховувати вплив зовнішніх і внутрішніх факторів, таких як ринкові умови, технології та ресурси. Підхід демонструє практичну цінність DEA-методу для аналізу ефективності, допомагає точніше аналізувати ефективність та оптимізувати процеси, зокрема у діджиталізованих середовищах.

Ю. Лю (Liu, 2024) аналізує взаємозв'язок між інтенсивністю інновацій та різними видами інноваційної ефективності, підкреслюючи вплив екологічної невизначеності як модератора. Автор стверджує, що висо-

кий рівень інтенсивності інновацій сприяє зростанню ефективності, проте за умов невизначеного середовища потрібні адаптивні підходи до оцінювання. Діджиталізація бізнесу може допомогти пом'якшити вплив екологічної невизначеності через використання аналітичних моделей на основі великих даних.

Х. Т. Тхао та Х. Се (Thao & Xie, 2024) досліджують вплив відкритих інноваційних стратегій на екологічну ефективність інновацій. Автори звертають увагу на роль зелених субсидій, які можуть стимулювати підприємства до впровадження інновацій, спрямованих на сталий розвиток. У контексті діджиталізації відкриті інновації забезпечують ширший доступ до знань та технологій, сприяючи формуванню ефективних методів оцінювання інноваційних проєктів.

Г. Кабалеїро-Сервіньо та П. Менді (Cabaleiro-Cerviño & Mendi, 2024) досліджують вплив ESG-орієнтованих стратегій на інноваційну діяльність і результати бізнесу. Автори зазначають, що компанії, які інтегрують ESG-принципи у свою інноваційну стратегію, демонструють вищу ефективність і стійкість. Оцінювання інноваційних проєктів у цьому контексті має враховувати екологічні, соціальні та управлінські показники, що є особливо актуальним у діджиталізованих галузях, де використання цифрових технологій дозволяє автоматизувати моніторинг та звітність.

Н. Ван та співавт. (Wang et al., 2023) досліджують динамічне моделювання інновацій у галузі зелених технологій для великих будівельних компаній. Автори акцентують увагу на необхідності врахування складних взаємозв'язків між ресурсами, екологічними вимогами та інноваційними процесами. Запропоновані моделі дозволяють прогнозувати результати інноваційних проєктів у реальному часі, що є надзвичайно важливим для діджиталізованого бізнесу, орієнтованого на стаке зростання.

Ф. Спігареллі та співавт. (Spigarelli et al., 2024) досліджують потенціал блокчейну у підтримці екологічної стійкості через посередництво інноваційних процесів. Автори підкреслюють, що блокчейн сприяє прозорості та довірі між учасниками інноваційної екосистеми, а також забезпечує відстеження даних у реальному часі. Такий підхід, на думку вчених, відкриває нові можливості для оцінювання інноваційних проєктів через підвищення їхньої надійності та прозорості.

На основі огляду літератури можливо виділити низку невисвітлених питань

у сучасних дослідженнях, які обґрунтовують актуальність дослідження. По-перше, більшість існуючих підходів до оцінювання інноваційних проєктів зосереджуються на статичних метриках, таких як витрати або короткострокова ефективність, тоді як методи, що враховують динамічність екзогенного середовища, залишаються недостатньо дослідженими.

Крім того, значна увага приділяється поточним результатам, тоді як довгострокові перспективи інноваційних проєктів, такі як їхній вплив на стійкість компанії та екологічні показники, часто ігноруються.

Багато моделей оцінювання, розроблених до масового поширення цифрових технологій, не враховують специфіку сучасної цифрової економіки, зокрема таких інструментів, як штучний інтелект, великі дані та блокчейн. Залишається недостатньо розкритою тема гнучкості управлінських рішень у контексті інноваційних проєктів, особливо в умовах невизначеності ринку. Відповідно набуває актуальності дослідження, що спрямовано на здійснення компаративного аналізу існуючих методів оцінювання інноваційних проєктів із акцентом на динамічність, гнучкість і довгострокові перспективи з урахуванням переваг та обмежень у застосуванні.

Методологія дослідження. Методологія дослідження ґрунтується на мультидисциплінарному підході, що поєднує традиційні фінансові методи, інноваційні інстру-

менти та сучасні цифрові технології. Основне завдання дослідження полягає у створенні адаптивної багатофакторної моделі оцінювання, яка враховує фінансові, соціально-екологічні та технологічні аспекти інноваційних проєктів у контексті діджиталізації бізнесу. В рамках дослідження застосовано методи кабінетного дослідження (Desk Research) сучасного стану цифровізації рішень бізнесу, компаративного аналізу (Comparative Analysis) методів оцінювання інноваційних проєктів, кейс аналіз (Case Analysis) для тестування сформованого підходу до оцінювання інноваційних проєктів.

Методологія дослідження має певні обмеження, які слід враховувати для забезпечення достовірності результатів. Одним із таких обмежень є можливість викривлення результатів компаративного аналізу методів оцінювання інноваційних проєктів, яка спричинена суб'єктивним вибором критеріїв для порівняння, особливо якщо вони стосуються новітніх та менш поширених підходів. Водночас, проблемою використання кейс-аналізу як інструменту перевірки моделі, є недостатність репрезентативності вибірки, оскільки кількість досліджуваних кейсів є обмеженою, що ускладнює узагальнення отриманих результатів для різних секторів, регіонів, в інших галузях та країнах з іншими економічними умовами.

Основні результати. Цифрова трансформація суттєво впливає на процеси оцінювання інноваційних проєктів, виступа-

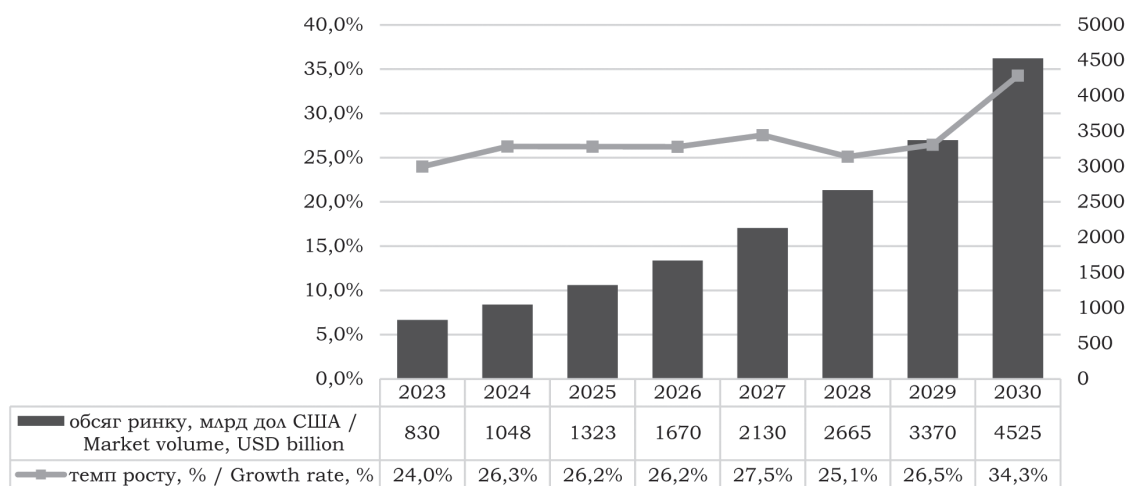


Рис. 1. Динаміка глобальний ринок цифрової трансформації, 2023-2030 рр, млрд дол. США, %

Fig. 1. Dynamics of the global digital transformation market, 2023-2030, USD billion, %

Джерело: побудовано на основі даних Market.US¹ (2024)

Source: compiled by the author based based on Market.US data² (2024)

1 Market.US. Digital Transformation Market Size, Share | CAGR of 26.3%. URL: <https://market.us/report/digital-transformation-market/> (дата звернення: 24.12.2024).

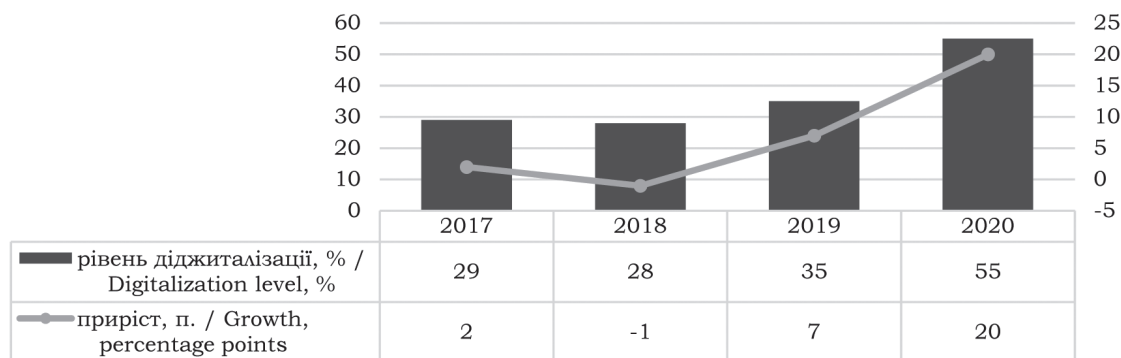


Рис. 2. Динаміка діджиталізації продуктів компаній внаслідок впливу пандемії COVID-19, 2017-2020 рр., %

Fig. 2. Dynamics of digitalization of companies' products due to the impact of the COVID-19 pandemic, 2017-2020, %

Джерело: побудовано на основі даних агенції McKinsey & Co. (2020) 2

Source: compiled by the author based on data from McKinsey & Co. (2020)2

ючи інструментом для підвищення точності та механізмом стратегічних змін у бізнесі. Інноваційні проєкти, найбільш чутливі до впливу діджиталізації, належать до сфер високотехнологічних розробок, електронної комерції, фінансових технологій, логістики та Індустрії 4.0. Такі проєкти зазвичай вимагають гнучкості в оцінюванні, швидкого аналізу даних та врахування мультикритеріальних параметрів. Інтеграція цифрових інструментів, таких як штучний інтелект, великі дані, цифрові двійники, блокчейн робить оцінювання інноваційних проєктів більш адаптивним до динамічних умов сучасного ринку.

За даними дослідницької агенції Market.US¹ (рис. 1) глобальний ринок цифрової трансформації оцінювався приблизно в 1048 млрд дол США за 2024 р., а прогнозований середньорічний темп зростання на період 2023-2030 рр. становить 26,3%. Це свідчить про зростаюче впровадження цифрових інструментів у різних галузях.

Доведено, що діджиталізація є засобом удосконалення методів оцінювання та механізмом, що змінює саму природу бізнес-стратегій (Дж. Мокір (Мокур, 2018)). Зокрема, діджиталізація створює позитивний контекст розвитку для інноваційних проєктів, забезпечуючи швидкий доступ до даних, автоматизацію процесів та можливість масштабування бізнес-моделей. Діджиталізація сприяє формуванню нових стратегічних підходів, таких як орієнтація на клієнтоцентричність, адаптація до змін у реальному часі та інтеграція сталого

розвитку. Крім того, цифрові інструменти дозволяють бізнесу виходити на нові ринки, оптимізувати управлінські процеси та створювати партнерські екосистеми. Пандемія COVID-19 значно прискорила ініціативи цифрової трансформації – за даними агенції McKinsey & Co² (2020) 55% продуктів компаній було діджиталізовано після 2019 р. (рис. 2).

Через пандемію коронавірусу 97% компаній відзначили, що темпи цифрових проєктів значно зросли (Electro IQ³, 2024). Це призвело до зростання інвестицій, відомо, що очікується, що глобальні витрати на цифрову трансформацію досягнуть 3,4 трлн доларів США до 2026 року (KissFlow⁴, 2024). У результаті, процеси діджиталізації змінюють підходи до оцінки інноваційних проєктів і стають важливим фактором стратегічних змін. При цьому забезпечують можливість ефективніше управляти ризиками, відкривати нові можливості для інновацій і допомагати розвивати бізнес-моделі, які відповідають вимогам цифрової економіки.

Еволюція підходів до оцінювання інноваційних проєктів безпосередньо зале-

2 McKinsey & Co. How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever> (дата звернення: 24.12.2024).

3 Electro IQ. Digital Transformation Statistics By Spending, Market Size, Company Initiative and Facts. URL: <https://electroi.com/stats/digital-transformation-statistics/> (дата звернення: 24.12.2024).

4 KissFlow. 30+ Digital Transformation Statistics You Need to Know in 2024. URL: <https://kissflow.com/digital-transformation/digital-transformation-statistics/> (дата звернення: 24.12.2024).

1 Market.US. Digital Transformation Market Size, Share | CAGR of 26.3%. URL: <https://market.us/report/digital-transformation-market/> (дата звернення: 24.12.2024).

жить від технологічного розвитку та змін у соціально-економічному середовищі. На початкових етапах інноваційна діяльність оцінювалася переважно з фінансової точки зору, використовуючи класичні методи, такі як чиста теперішня вартість (NPV), внутрішня норма рентабельності (IRR) і період окупності (Payback Period). Зазначені підходи орієнтувалися на економічну доцільність, однак часто нехтували комплексністю впливу інновацій на бізнес та суспільство.

Сучасний технологічний розвиток суттєво змінив підходи до оцінювання інноваційних проєктів. Нові реалії вимагають врахування нематеріальних факторів, таких як вплив на знання, екологічну сталість та стратегічну значущість. Як наслідок, науково-практична спільнота зосередилася на багатовимірному аналізі, інтеграції ризиків та стратегічному аналізі вигоди для стейкхолдерів, що сприяло впровадженню таких методів, як аналіз реальних опціонів і багатофакторний аналіз ризиків (Шестаков, 2019).

Грунтовні зміни в методологіях оцінювання зумовлені кількома парадигмами. Зокрема, системний підхід дозволяє розглядати оцінювання як частину ширшої взаємодії бізнесу, технологій і суспільства. Водночас теорія вартості знань акцентує увагу на нематеріальних активах, таких як інтелектуальний капітал і знання, що стимулює появу нових підходів до оцінювання. Цифрова трансформація додає інший вимір, акцентуючи на методи, які враховують інтеграцію автоматизації, великих даних і прогнозного аналізу.

Концепції діджиталізації, зокрема Індустрія 4.0 та економіка знань, суттєво впливають на класичні підходи до оцінювання інновацій. Автоматизація дозволяє використовувати великі дані та штучний інтелект для точнішого прогнозування ризиків і аналізу ринкових трендів. Водночас, оцінювання інноваційних проєктів стає більш динамічним, враховуючи майбутні зміни у технологіях та ринкових умовах. Завдяки мультикритеріальному аналізу оцінювання охоплює соціальні, екологічні й економічні аспекти, а впровадження технологій Індустрії 4.0, таких як Інтернет речей, блокчейн, тощо додає нові площини для розгляду інноваційних проєктів. Відповідно, розвиток підходів до оцінювання інноваційних проєктів демонструє перехід від суто фінансових моделей до комплексного адаптивного аналізу, який враховує багатовимірний вплив інновацій на бізнес, суспільство та довкілля. Цифровізація, у

свою чергу, стимулює подальший розвиток методологій, роблячи процес оцінювання більш адаптивним до викликів сучасного бізнес-середовища.

Мультидисциплінарні аспекти оцінювання інноваційних проєктів у контексті діджиталізації набуває дедалі більшого значення через інтеграцію економічних, соціальних, технологічних та екологічних факторів. Такий підхід сприяє формуванню більш цілісної системи аналізу, що враховує короткострокову фінансову вигоду та довгостроковий вплив на стейкхолдерів, суспільство і довкілля. Економічні фактори, такі як прибутковість, рентабельність та ризики, залишаються ключовими компонентами оцінювання. Однак аналіз дедалі частіше доповнюється соціальними аспектами, включаючи вплив проєктів на добробут населення, створення робочих місць і розширення доступу до цифрових технологій (Shakiba & Belitski, 2024).

Технологічний розвиток сприяє вдосконаленню процесів оцінювання за рахунок впровадження автоматизованих систем збору та аналізу даних, а також використання сучасних алгоритмічних моделей. Екологічні фактори, такі як вуглецевий слід і ресурсоемність, стали невід'ємною частиною оцінювання, оскільки інноваційні проєкти дедалі частіше розглядаються крізь призму сталого розвитку.

В рамках забезпечення точності аналізу ефективності цифрових проєктів використовуються сучасні математичні та алгоритмічні моделі. Зокрема, нейромережі дозволяють обробляти великі масиви даних і виявляти приховані залежності між різними змінними. У непередбачуваних ринкових умовах прогнозування результатів впровадження інноваційних проєктів є особливо цінним. Крім того, алгоритми машинного навчання забезпечують можливість створення адаптивних моделей, які здатні самостійно оновлювати свої параметри залежно від нових даних, що дозволяє враховувати динамічні зміни у бізнес-середовищі.

Серед поширених методів машинного навчання можемо виділити градієнтний бустинг, який використовується для багатовимірного аналізу впливу факторів, а також методи кластеризації, що допомагають сегментувати дані про цільову аудиторію чи ринок. Крім того, застосування оптимізаційних алгоритмів, таких як генетичні алгоритми, дозволяє вирішувати задачі пошуку кращих стратегій інвестування у проєкти з високою невизначеністю (Naeem et al.), 2024)

Діджиталізація також стимулює розвиток комплексних мультикритеріальних моделей, які враховують як кількісні, так і якісні показники. Наприклад, моделі на основі аналізу ієрархій (АНР) дозволяють систематизувати суб'єктивні оцінки експертів і поєднати їх з об'єктивними даними. Інтеграція таких інструментів із великими даними та іншими інструментами аналітики надає можливості для побудови більш точних та адаптивних систем оцінювання (Zeng et al., 2023)

Таким чином, мультидисциплінарний підхід до оцінювання інноваційних проєктів у контексті діджиталізації бізнесу дозволяє створювати моделі, які підвищують точність прогнозів та сприяють прийняттю рішень з урахуванням комплексного впливу проєктів на економічні, соціальні, технологічні та екологічні аспекти.

У контексті оцінювання інноваційних проєктів традиційні фінансові підходи, методи реальних опціонів та багатокритеріальні системи аналізу мають свої переваги й недоліки, які обумовлюють їхню доцільність у різних ситуаціях. Універсальна система мала б інтегрувати переваги всіх наявних підходів, враховуючи фінансові, стратегічні, соціальні та екологічні аспекти. Така методологія могла б базуватися на гібридних моделях, які поєднують традиційні фінансові підходи, аналіз реальних опціонів та багатокритеріальні методи, доповнені AI і цифровими технологіями. Важливим елементом такої системи є її гнучкість, що дозволяє адаптуватися до специфіки кожного проєкту, зберігаючи при цьому об'єктивність і точність оцінювання. Відповідно, компаративний аналіз демонструє, що жоден із методів не є універсальним, однак їх інтеграція та використання сучасних цифрових технологій створює передумови для побудови адаптивних систем оцінювання, здатних враховувати складність і багатогранність сучасних інноваційних проєктів. Результати порівняльного аналізу методів подано в табл. 1.

Сформуємо методичний підхід до комплексного аналізу інноваційних проєктів у контексті діджиталізації бізнесу. Даний підхід ґрунтується на багаторівневій інтеграції традиційних, стратегічних та цифрових інструментів оцінки. Основна ідея полягає у створенні гібридної багатфакторної моделі, яка враховує фінансові, соціально-екологічні, технологічні та стратегічні аспекти, що забезпечить комплексність аналізу та адаптивність до специфіки кожного проєкту.

На першому етапі оцінювання проводиться мультидисциплінарний аналіз базових параметрів, де традиційні фінансові показники, такі як NPV, IRR, DCF, доповнюються оцінкою соціальних, екологічних та технологічних критеріїв. Використовується багатокритеріальна система аналізу, яка дозволяє врахувати як кількісні, так і якісні показники, інтегруючи їх у єдину матрицю оцінки.

Другий етап зосереджений на застосуванні методу реальних опціонів, що дозволяє оцінити гнучкість та варіативність проєкту. Завдяки використанню сценарного підходу та симуляцій Монте-Карло модель враховує можливі зміни у зовнішньому середовищі та адаптує стратегії до непередбачуваних умов. Інтеграція алгоритмів штучного інтелекту забезпечує автоматизацію процесу моделювання та покращує точність прогнозів.

Заключний етап передбачає використання цифрових двійників, які створюють віртуальну копію проєкту для тестування вірогідних сценаріїв його реалізації. Завдяки цифровим двійникам можливо оцінювати ефективність проєкту в реальному часі, прогнозувати вплив зовнішніх факторів та оптимізувати процеси до їхнього впровадження. Поєднання цифрових двійників з алгоритмами машинного навчання дозволяє виявляти приховані закономірності у даних і покращувати якість управлінських рішень.

Результати кожного етапу оцінювання інтегруються в єдину модель шляхом зваженого агрегування показників, що дозволяє врахувати взаємозв'язок фінансових, соціальних, екологічних і технологічних аспектів. Такий підхід забезпечує створення універсальної методології, яка може адаптуватися до інноваційних проєктів із різним ступенем складності та невизначеності. Висока гнучкість та комплексність цього підходу, доповнені можливостями штучного інтелекту й цифрових технологій, відкривають нові перспективи для точного оцінювання ефективності інноваційних проєктів і підтримки стратегічного прийняття рішень у бізнесі. Запропонований підхід узагальнено в табл. 2.

В рамках застосування даного підходу проаналізуємо кейс інноваційного проєкту з розробки платформи для управління логістичними процесами з використанням AI. Результати кейс-аналізу демонструють ефективність інтегрованого підходу до оцінювання, що враховує фінансові, соціально-екологічні та технологічні аспекти. За-

Таблиця 1. Компаративний аналіз основних методів оцінювання інноваційних проєктів**Table 1. Comparative analysis of the main methods for evaluating innovative projects**

Методи / Methods	Переваги / Advantages	Недоліки / Disadvantages	Доцільність застосування / Applicability
Класичні фінансові методи (NPV, IRR, DCF) / Traditional financial methods (NPV, IRR, DCF)	Простота використання, зрозумілість результатів, надійність для передбачуваних проєктів / Simplicity, clarity of results, reliability for predictable projects	Не враховують гнучкість, адаптацію до змін, соціальні та екологічні аспекти / Do not consider flexibility, adaptability, social and environmental aspects	Релевантний для проєктів із низьким рівнем невизначеності та стабільними грошовими потоками / Relevant for low-uncertainty projects with stable cash flows
Метод реальних опціонів / Real options method	Урахування стратегічної гнучкості, можливості відкладення чи масштабування проєкту / Accounts for strategic flexibility, deferral or scaling	Складність моделювання, необхідність великих обсягів точних даних / Complex modeling, need for accurate data	Ефективний для проєктів із високою невизначеністю та стратегічною значущістю / Effective for high-uncertainty and strategically significant projects
Багатокритеріальний аналіз (AHP, TOPSIS) / Multi-criteria analysis	Інтеграція кількісних та якісних критеріїв, врахування соціальних, екологічних і технологічних аспектів / Integration of quantitative and qualitative factors, consideration of social, environmental, technological aspects	Трудомісткість, залежність від суб'єктивності експертів, складність узгодження вагових коефіцієнтів / Labor-intensive, expert subjectivity, complex weighting	Корисний для комплексних проєктів із багатовимірним впливом / Useful for complex, multi-dimensional projects
Штучний інтелект (AI) / Artificial Intelligence	Автоматизація аналізу даних, виявлення закономірностей, підвищення точності прогнозів / Automation of data analysis, pattern recognition, improved forecasting	Висока вартість впровадження, потреба у великих обсягах якісних даних / High implementation cost, requires large volumes of quality data	Підходить для динамічних проєктів із великим обсягом даних / Suitable for dynamic, data-intensive projects
Цифрові двійники / Digital Twins	Можливість симуляції сценаріїв, оцінювання впливу зовнішніх змін у реальному часі / Scenario simulation, real-time external change assessment	Висока складність і вартість реалізації / High complexity and implementation cost	Ефективний для складних проєктів у динамічному середовищі / Effective for complex projects in dynamic environments

Джерело: аналіз здійснено на основі даних (Chen et al., 2021; Mazzucato, 2018; Xie, 2024)

Source: compiled based on (Chen et al., 2021; Mazzucato, 2018; Xie, 2024)

стосування багаторівневих методів дозволило забезпечити всебічну оцінку проєкту, враховуючи сучасні виклики діджиталізації бізнесу.

На першому етапі проведено мультидисциплінарну оцінку, що поєднує традиційні фінансові методи (NPV, IRR, DCF) із багатокритеріальним аналізом (AHP, TOPSIS). Виявлено, що чиста приведена вартість (NPV) проєкту становить 2 млн дол США, що свідчить про фінансовий потенціал ініціативи. Внутрішня норма доходності (IRR) досягла 18%, перевищуючи порогові значення, прийняті в компанії (12%). Метод DCF підтвердив економічну доцільність проєкту, оскільки поточна вартість прогнозованих грошових потоків (7 млн дол США)

перевищує початкові інвестиції (5 млн дол США). Додатково було враховано соціально-екологічний вплив, зокрема можливість скорочення викидів CO₂ на 20%, що відповідає міркуванням стійкості та відповідності принципам ESG.

Другий етап включав застосування методу реальних опціонів для оцінки стратегічної гнучкості проєкту. Аналіз показав, що вартість можливостей розширення функціоналу або виходу на нові ринки становить додаткові 0,5 млн дол США до загальної вартості проєкту. Сценарний аналіз із використанням симуляцій Монте-Карло дозволив змодельовати 10 тис можливих варіантів розвитку подій. Результати показали, що проєкт залишається прибутковим

Таблиця 2. Методичний підхід оцінювання інноваційних проєктів
Table 2. Methodological approach to evaluating innovative projects

Етап / Stage	Завдання / Objective	Інструменти та методи / Tools and methods	Результат / Result
Етап 1. Мультидисциплінарна оцінка базових параметрів / Stage 1. Multidisciplinary assessment of basic parameters	Оцінити фінансові, соціально-екологічні та технологічні аспекти проєкту / To assess financial, socio-environmental, and technological aspects of the project	Традиційні фінансові методи (NPV, IRR, DCF); багатокритеріальні моделі (AHP, TOPSIS) / Traditional financial methods; multi-criteria models	Формування мультикритеріальної матриці з урахуванням специфіки проєкту та галузі / Formation of a multi-criteria matrix considering the project and industry specifics
Етап 2. Динамічне моделювання за допомогою реальних опціонів / Stage 2. Dynamic modeling using real options	Врахувати невизначеність і стратегічну гнучкість, оцінити можливості адаптації / To consider uncertainty and strategic flexibility, and assess adaptability	Метод реальних опціонів; симуляції Монте-Карло; алгоритми штучного інтелекту / Real options method; Monte Carlo simulations; AI algorithms	Оцінка вартості гнучкості та визначення варіантів реалізації в умовах невизначеності / Evaluation of flexibility and identification of implementation options under uncertainty
Етап 3. Інтеграція цифрових двійників та прогнозного аналізу / Stage 3. Integration of digital twins and forecasting analysis	Провести симуляції реалізації проєкту, спрогнозувати вплив зовнішніх факторів / To simulate project implementation and forecast external factor impacts	Цифрові двійники; машинне навчання (нейромережі, кластеризація) / Digital twins; machine learning (neural networks, clustering)	Оптимізація реалізації проєкту, аналіз сценаріїв у реальному часі, підвищення точності прогнозів / Optimization of project implementation, real-time scenario analysis, improved forecasting accuracy
Етап 4. Інтеграція результатів у комплексну модель / Stage 4. Integration of results into a comprehensive model	Узагальнити результати аналізу, забезпечити комплексність оцінювання / To synthesize the analysis results and ensure comprehensive evaluation	Алгоритм зваженого агрегування / Weighted aggregation algorithm	Універсальна багатфакторна модель оцінювання, адаптована до специфіки проєкту / A universal multifactor evaluation model adapted to the specifics of the project

у 80% випадків, навіть за умов коливання попиту чи зміни вартості ресурсів. Оптимістичний сценарій передбачає зростання ринку на 30% із внутрішньою нормою доходності 22%, тоді як у песимістичному сценарії цей показник становить 12%.

Третій етап оцінювання базувався на використанні цифрових двійників, що дозволило створити віртуальну модель платформи для тестування її роботи в різних сценаріях. Застосування цифрових двійників продемонструвало зменшення операційних витрат на 18% та скорочення часу доставки на 15%. Алгоритми машинного навчання забезпечили прогнозування попиту з високою точністю, оптимізацію маршрутів доставки та виявлення потенційних ризиків. Такі результати підвищили точність управлінських рішень і адаптивність проєкту до змін зовнішнього середовища.

На заключному етапі результати попередніх аналізів були інтегровані в багатфакторну модель оцінювання з використанням алгоритму зваженого агрегування. У фінальній моделі враховано 40% фінансових показників, 30% соціально-екологічних аспектів та 30% технологічних іннова-

цій. Комплексний підхід продемонстрував збалансованість проєкту, його відповідність стратегічним цілям і високу стійкість до зовнішніх викликів. Результати аналізу кейсу інноваційного проєкту за запропонованим підходом узагальнено в табл. 3.

Таким чином, результати аналізу свідчать про те, що кейс інноваційного проєкту «Розробка платформи для управління логістичними процесами з використанням AI» є фінансово привабливим, екологічно сталим та технологічно інноваційним. Запропонований методичний підхід до оцінювання інноваційного проєкту за результатами компаративного аналізу забезпечує створення універсальної моделі, яка відрізняється адаптаційними властивостями для різних галузей та ринків, відкриваючи перспективи для масштабування і довгострокового розвитку в умовах цифрової трансформації бізнесу.

Висновки. Цифрова трансформація суттєво змінює підходи до оцінювання інноваційних проєктів, інтегруючи технологічні, соціально-екологічні та економічні аспекти. Проведений аналіз свідчить, що діджиталізація виступає не лише інструментом підвищення точності оцінювання,

Таблиця 3. Результати аналізу кейсу інноваційного проєкту «Розробка платформи для управління логістичними процесами з використанням AI» на основі запропонованого методичного підходу

Table 3. Results of the case study analysis of the innovative project “Development of a platform for managing logistics processes using AI” based on the proposed methodological approach

Етап оцінювання / Evaluation phase	Результати / Results
Етап 1. Мультидисциплінарна оцінка базових параметрів / Stage 1. Multidisciplinary assessment of basic parameters	- NPV: 2 млн дол США / USD 2 million - IRR: 18% - Поточна вартість DCF: 7 млн дол США / DCF value: USD 7 million - Зниження викидів CO₂ на 20% / CO₂ emissions reduction by 20% - Загальна стійкість і інноваційність отримали високий бал у AHP і TOPSIS / High AHP and TOPSIS scores
Етап 2. Динамічне моделювання за допомогою реальних опціонів / Stage 2. Dynamic modeling using real options	- Вартість гнучкості: 0,5 млн дол США / Flexibility value: USD 0.5 million - Оптимістичний сценарій: IRR 22%, зростання ринку 30% / Optimistic scenario: IRR 22%, market growth 30% - Песимістичний сценарій: IRR 12%, зростання ринку 10% / Pessimistic scenario: IRR 12%, market growth 10% - Рентабельність у 80% сценаріїв / Profitability in 80% of scenarios
Етап 3. Інтеграція цифрових двійників та прогнозного аналізу / Stage 3. Integration of digital twins and forecasting analysis	- Скорочення операційних витрат на 18% / Operating costs reduced by 18% - Зменшення часу доставки на 15% / Delivery time reduced by 15% - Оптимізація маршрутів і управління запасами / Optimization of routes and inventory - Підвищення точності прогнозів і адаптивності / Increased forecasting accuracy and adaptability
Етап 4. Інтеграція результатів у комплексну модель / Stage 4. Integration of results into a comprehensive model	- Універсальна модель враховує 40% фінансових, 30% соціально-екологічних і 30% технологічних критеріїв / The universal model takes into account 40% financial, 30% socio-environmental, and 30% technological criteria. - Підтверджено доцільність впровадження проєкту / Project feasibility confirmed

але й потужним механізмом стратегічних змін у бізнесі. Традиційні фінансові методи, такі як NPV, IRR та DCF, зберігають актуальність для стабільних проєктів із передбачуваними умовами, але їхня обмеженість у врахуванні стратегічної гнучкості та нематеріальних факторів робить необхідним впровадження сучасних підходів. Інтеграція таких інструментів, як метод реальних опціонів, багатокритеріальний аналіз, штучний інтелект і цифрові двійники, дозволяє оцінювати широкий спектр параметрів, включаючи соціальні, екологічні та технологічні аспекти. Штучний інтелект автоматизує процеси збору й аналізу великих даних, підвищує точність прогнозів та адаптивність моделей до динамічних ринкових умов. Використання цифрових двійників забезпечує моделювання сценаріїв у реальному часі, зменшуючи ризики та оптимізуючи управлінські рішення.

Запропонований методичний підхід до оцінювання інноваційних проєктів, що інтегрує фінансові, соціально-екологічні та технологічні показники, демонструє свою ефективність у забезпеченні результатів багатофакторного аналізу. Перший етап підходу забезпечує мультидисциплінарний аналіз, інтегруючи фінансові, соціально-екологічні та технологічні аспекти,

що формує основу для подальшого динамічного моделювання. Другий етап підходу зосереджений на використанні методу реальних опціонів для оцінки стратегічної гнучкості та врахування невизначеності. Завдяки симуляціям Монте-Карло та алгоритмам штучного інтелекту досягається точніше моделювання сценаріїв. На третьому етапі підходу інтеграція цифрових двійників і машинного навчання дозволяє здійснювати прогнозування у реальному часі, виявляти приховані закономірності та оптимізувати управлінські рішення. Заключний етап підходу спрямований на узагальнення результатів через зважене агрегування, що забезпечує комплексність і адаптивність універсальної моделі.

Переваги запропонованого підходу включають можливість адаптації до специфіки проєктів різного рівня складності та невизначеності, інтеграцію сучасних цифрових інструментів і штучного інтелекту, а також підтримку стратегічного прийняття рішень. Цей підхід створює універсальну методологічну основу для оцінювання ефективності інноваційних проєктів і сприяє розвитку діджиталізації бізнесу. Запропонована багатофакторна модель оцінювання є вагомим внеском у теорію та практику аналізу інноваційних проєктів,

відкриваючи нові перспективи для досліджень і впровадження інновацій у бізнес-процеси. В даному ключі діджиталізація сприяє формуванню нових бізнес-моделей, орієнтованих на клієнтоцентричність, сталий розвиток і оперативну адаптацію до змін. Результати дослідження підтверджують, що впровадження цифрових техно-

логій відкриває перспективи для масштабування, підвищення точності оцінювання та забезпечення довгострокового розвитку бізнесу в умовах цифрової економіки. Подальші перспективи досліджень передбачають бенчмарк-аналіз для критеріїв оцінювання інноваційних проєктів в Україні та країнах ЄС.

Список використаної літератури

1. Perry-Smith J. E., Mannucci P. V. From creativity to innovation: the social network drivers of the four phases of the idea journey. *Academy of Management Review*. 2015. № 42(1). Pp. 53–79. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.2014.0462>
2. Sharapov D., MacAulay S. C. Design as an Isolating Mechanism for Capturing Value from Innovation: From Cloaks and Traps to Sabotage. *Academy of Management Review*. 2020. №47(1). Pp. 139–161. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0413>
3. Ciaffi G., Deleidi M., Di Bucchianico S. Stagnation despite ongoing innovation: Is R&D expenditure composition a missing link? An empirical analysis for the US (1948–2019). *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. №206. Article 123575. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123575>
4. Van Elk R., Ter Weel B., Van Der Wiel K., Wouterse B. Estimating the Returns to Public R&D Investments: Evidence from Production Function Models. *De Economist*. 2019. №167(1). Pp. 45–87. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10645-019-09331-3>
5. Chen L., Tao S., Xie X., Huang W., Zhu W. The evaluation of innovation efficiency and analysis of government subsidies influence – Evidence from China's metaverse listed companies. *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. №201. Article 123213. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123213>
6. Lan X., Li Z., Wang Z. An investigation of the innovation efficacy of Chinese photovoltaic enterprises employing three-stage data envelopment analysis (DEA). *Energy Reports*. 2022. № 8. Pp. 456–465. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.05.093>
7. Li H., He H., Shan J., Cai J. Innovation efficiency of semiconductor industry in China: A new framework based on generalized three-stage DEA analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2018. №66. Pp. 136–148. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.07.007>
8. Wang Q., Ren S. Evaluation of green technology innovation efficiency in a regional context: A dynamic network slacks-based measuring approach. *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. №182. Article 121836. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121836>
9. Hameed T., Alemayehu F. K., Kumbhakar S. C. Green innovation in Norwegian firms: Navigating the complexity of productivity and performance. *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. №209. Article 123786. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123786>
10. Mokyr J. The past and the future of innovation: Some lessons from economic history. *Explorations in Economic History*. 2018. № 69. Pp. 13–26. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2018.03.003>
11. Mazzucato M. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*. 2018. № 27(5). Pp. 803–815. DOI: <https://doi.org/10.1093/icc/dty034>

References

1. Perry-Smith, J. E., & Mannucci, P. V. (2015). From creativity to innovation: the social network drivers of the four phases of the idea journey. *Academy of Management Review*, 42(1), 53–79. doi: <https://doi.org/10.5465/amr.2014.0462>
2. Sharapov, D., & MacAulay, S. C. (2020). Design as an Isolating Mechanism for Capturing Value from Innovation: From Cloaks and Traps to Sabotage. *Academy of Management Review*, 47(1), 139–161. doi: <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0413>
3. Ciaffi, G., Deleidi, M., & Di Bucchianico, S. (2024). Stagnation despite ongoing innovation: Is R&D expenditure composition a missing link? An empirical analysis for the US (1948–2019). *Technological Forecasting and Social Change*, 206, 123575. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123575>
4. Van Elk, R., Ter Weel, B., Van Der Wiel, K., & Wouterse, B. (2019). Estimating the Returns to Public R&D Investments: Evidence from Production Function Models. *De Economist*, 167(1), 45–87. doi: <https://doi.org/10.1007/s10645-019-09331-3>
5. Chen, L., Tao, S., Xie, X., Huang, W., & Zhu, W. (2024). The evaluation of innovation efficiency and analysis of government subsidies influence – Evidence from China's metaverse listed companies. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123213. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123213>
6. Lan, X., Li, Z., & Wang, Z. (2022). An investigation of the innovation efficacy of Chinese photovoltaic enterprises employing three-stage data envelopment analysis (DEA). *Energy Reports*, 8, 456–465. doi: <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.05.093>
7. Li, H., He, H., Shan, J., & Cai, J. (2018). Innovation efficiency of semiconductor industry in China: A new framework based on generalized three-stage DEA analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 66, 136–148. doi: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.07.007>
8. Wang, Q., & Ren, S. (2022). Evaluation of green technology innovation efficiency in a regional context: A dynamic network slacks-based measuring approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 182, 121836. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121836>
9. Hameed, T., Alemayehu, F. K., & Kumbhakar, S. C. (2024). Green innovation in Norwegian firms: Navigating the complexity of productivity and performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 209, 123786. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123786>
10. Mokyr, J. (2018). The past and the future of innovation: Some lessons from economic history. *Explorations in Economic History*, 69, 13–26. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2018.03.003>
11. Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 803–815. doi: <https://doi.org/10.1093/icc/dty034>

12. Sinatoko Djibo B.O., Horsey E. M., Zhao S. Good Innovation Capacity, Good Eco-Innovation Performance? From Firms Innovation, Learning Capacity, and Institutional Environment. *Journal of Knowledge Economy*. 2024. № 15. Pp. 1179–1209. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01120-3>
13. Kafetzopoulos D., Gianni M., Samara E. Eco-Innovation and Firms' Performance: The Mediating Role of Eco-Innovation Strategy. *Journal of Knowledge Economy*. 2024. № 15. Pp. 180–203. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02094-6>
14. Xie Y. Digital Inclusive Finance Drives Green Innovation: Pathways and Mechanisms for Sustainable Development. *Journal of Knowledge Economy*. 2024. № 15. Pp. 241–260. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02497-5>
15. Li H., Li J., Qin B. Does digital economy keep enterprises out of green innovation trouble? Evidence from "double carbon" goal. *Environmental Science and Pollution Research*. 2024. № 31. Pp. 49855–49873. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34476-3>
16. Heubeck T., Meckl R. Does board composition matter for innovation? A longitudinal study of the organizational slack–innovation relationship in Nasdaq-100 companies. *Journal of Management and Governance*. 2024. № 28. Pp. 597–624. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10997-023-09687-4>
17. Foster L., Wiewiora A., Donnet T. (2024). Integrating Knowledge Management and Governance for Innovation Outcomes: A New Framework for Managing Innovation in a Project Environment. *Journal of Knowledge Economy*. 2024. №15. Pp. 7143–7170. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01399-2>
18. Chatterjee D., Chatterjee D. Internet of Things: Innovation in Evaluation Techniques. In: So-In, C., Londhe, N.D., Bhatt, N., Kitsing, M. (eds) *Information Systems for Intelligent Systems*. Smart Innovation, Systems and Technologies. 2023. № 324. Pp. 409–421. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-19-7447-2_37
19. Naeem R., Kohtamäki M., Parida V. Artificial intelligence enabled product–service innovation: past achievements and future directions. *Review of Managerial Science*. 2024. № 18(4). Pp. 1–44. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11846-024-00757-x>
20. Bresciani S., Rizzo F., Mureddu F. Indicators of Social Innovation for Cities' Action Plans Evaluation. In: *Assessment Framework for People-Centred Solutions to Carbon Neutrality*. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Cham 2024. Pp. 39–92. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-53111-8_3
21. Liu Y. Relationship between innovation intensity and different types of innovation performance: moderating effect of environmental uncertainty. *Environment, Development and Sustainability*. 2024. № 26. Pp. 28971–28994. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03851-4>
22. Thao H. T., Xie X. Fostering green innovation performance through open innovation strategies: do green subsidies work? *Environment, Development and Sustainability*. 2024. № 26. Pp. 18641–18671. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03409-4>
23. Li G., Niu W. How does fintech promote urban innovation? empirical evidence from China. *Economic Change and Restructuring*. 2025. № 58. Pp. 277–290. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10644-024-09844-1>
24. Shakiba, H., Belitski, M. A game theory analysis of regional innovation ecosystems. *The Journal of Technology Transfer*. 2024. № 49(4). Pp. 1411–1443. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-024-10131-4>
12. Sinatoko Djibo, B. O., Horsey, E. M. & Zhao, S. (2024). Good Innovation Capacity, Good Eco-Innovation Performance? From Firms Innovation, Learning Capacity, and Institutional Environment. *Journal of Knowledge Economy*, 15, 1179–1209. doi: <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01120-3>
13. Kafetzopoulos, D., Gianni, M., & Samara, E. (2024). Eco-Innovation and Firms' Performance: The Mediating Role of Eco-Innovation Strategy. *Journal of Knowledge Economy*, 15, 180–203. doi: <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02094-6>
14. Xie, Y. (2024). Digital Inclusive Finance Drives Green Innovation: Pathways and Mechanisms for Sustainable Development. *Journal of Knowledge Economy*, 15, 241–260. doi: <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02497-5>
15. Li, H., Li, J., & Qin, B. (2024). Does digital economy keep enterprises out of green innovation trouble? Evidence from "double carbon" goal. *Environmental Science and Pollution Research*, 31, 49855–49873. doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34476-3>
16. Heubeck, T., & Meckl, R. (2024). Does board composition matter for innovation? A longitudinal study of the organizational slack–innovation relationship in Nasdaq-100 companies. *Journal of Management and Governance*, 28, 597–624. doi: <https://doi.org/10.1007/s10997-023-09687-4>
17. Foster, L., Wiewiora, A. & Donnet, T. (2024). Integrating Knowledge Management and Governance for Innovation Outcomes: A New Framework for Managing Innovation in a Project Environment. *Journal of Knowledge Economy*, 15, 7143–7170. doi: <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01399-2>
18. Chatterjee, D., & Chatterjee, D. (2023). Internet of Things: Innovation in Evaluation Techniques. In: So-In, C., Londhe, N.D., Bhatt, N., & Kitsing, M. (eds) *Information Systems for Intelligent Systems*. Smart Innovation, Systems and Technologies, 324, 409–421. doi: https://doi.org/10.1007/978-981-19-7447-2_37
19. Naeem, R., Kohtamäki, M. & Parida, V. (2024). Artificial intelligence enabled product–service innovation: past achievements and future directions. *Review of Managerial Science*, 18(4), 1–44. doi: <https://doi.org/10.1007/s11846-024-00757-x>
20. Bresciani, S., Rizzo, F., & Mureddu, F. (2024). Indicators of Social Innovation for Cities' Action Plans Evaluation. In: *Assessment Framework for People-Centred Solutions to Carbon Neutrality*. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology, 39–92. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-53111-8_3
21. Liu, Y. (2024). Relationship between innovation intensity and different types of innovation performance: moderating effect of environmental uncertainty. *Environment, Development and Sustainability*, 26, 28971–28994. doi: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03851-4>
22. Thao, H. T., & Xie, X. (2024). Fostering green innovation performance through open innovation strategies: do green subsidies work? *Environment, Development and Sustainability*, 26, 18641–18671. doi: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03409-4>
23. Li, G., & Niu, W. (2025). How does fintech promote urban innovation? Empirical evidence from China. *Economic Change and Restructuring*, 58, 277–290. doi: <https://doi.org/10.1007/s10644-024-09844-1>
24. Shakiba, H., & Belitski, M. (2024). A game theory analysis of regional innovation ecosystems. *The Journal of Technology Transfer*, 49(4), 1411–1443. doi: <https://doi.org/10.1007/s10961-024-10131-4>

25. Cabaleiro-Cerviño G., Mendi P. ESG-driven innovation strategy and firm performance. *Eurasian Business Review*. 2024. №14. Pp. 137–185. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40821-024-00254-x>
26. Wang N., Gong Z., Liu Z. Dynamic simulation of green technology innovation in large construction companies. *Environmental Science and Pollution Research*. 2023. №30. Pp. 114452–114470. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30276-3>
27. Spigarelli F., Compagnucci L., Lepore D. Blockchain unlocking collaborative opportunities for environmental sustainability through innovation intermediaries. *The Journal of Technology Transfer*. 2024. №49. Pp. 1–36. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-024-10106-5>
28. Wang X., Yuan M., Suo X. Strategic Imperatives of ESG in Fostering Corporate Digital Innovation: a Resource-Based View. *Journal Knowledge of Economy*. 2024. №15. Pp. 10200–10226. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02542-3>
29. Zeng Y., Fu H., Wei Z. Conceptualizing disruptive innovation: an interpretive structural model approach. *Management System Engineering*. 2023. №2. Pp. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44176-023-00013-8>
30. Шестаков Д. Ю. Метод реальних опціонів як інструмент оцінки проєктів з високою невизначеністю. *Бізнес Інформ*. 2019. № 2. С. 102–108. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-2-102-108>
25. Cabaleiro-Cerviño, G., & Mendi, P. (2024). ESG-driven innovation strategy and firm performance. *Eurasian Business Review*, 14, 137–185. doi: <https://doi.org/10.1007/s40821-024-00254-x>
26. Wang, N., Gong, Z., & Liu, Z. (2023). Dynamic simulation of green technology innovation in large construction companies. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 114452–114470. doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30276-3>
27. Spigarelli, F., Compagnucci, L., & Lepore, D. (2024). Blockchain unlocking collaborative opportunities for environmental sustainability through innovation intermediaries. *The Journal of Technology Transfer*, 49, 1–36. doi: <https://doi.org/10.1007/s10961-024-10106-5>
28. Wang, X., Yuan, M., & Suo, X. (2024). Strategic Imperatives of ESG in Fostering Corporate Digital Innovation: a Resource-Based View. *Journal Knowledge of Economy*, 15, 10200–10226. doi: <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02542-3>
29. Zeng, Y., Fu, H., & Wei, Z. (2023). Conceptualizing disruptive innovation: an interpretive structural model approach. *Management System Engineering*, 2, 1–15. doi: <https://doi.org/10.1007/s44176-023-00013-8>
30. Shestakov, D. Y. (2019). The Method of Real Options as an Instrument to Evaluate Projects with High Uncertainty. *Business Inform*, 2, 102–108. doi: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-2-102-108> (in Ukrainian)

Iryna Lytovchenko *,
PhD (Economics), Associate Professor
iryna.lytovchenko@hneu.net
<https://orcid.org/0000-0002-8117-1244>

Illia Kostin *,
PhD Student
kostin.illia@hneu.net
<https://orcid.org/0009-0001-5111-808X>

*Semen Kuznets Kharkiv National University of Economics, 9-A, Nauky Avenue, Kharkiv, 61166, Ukraine

METHODOLOGICAL APPROACH TO EVALUATING INNOVATIVE PROJECTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Abstract. The paper examines the evolution of innovation evaluation methods, which is directly influenced by technological advancement and changes in the socio-economic environment. Initially, innovation activities were evaluated primarily from a financial perspective, using classic methods such as NPV, IRR, and Payback Period, focusing on economic feasibility but often neglecting the social and environmental impact. Modern approaches, however, are oriented towards a more holistic consideration of various factors, including intangible assets such as knowledge, ecological sustainability, and strategic significance.

Digitalization, according to the authors, requires the integration of new methods such as multi-criteria analysis, which accounts for economic, social, environmental, and technological factors, as well as the creation of hybrid models that combine traditional financial tools and innovative approaches. Specifically, real options and digital twins provide flexible evaluation and forecasting, considering potential changes in the market and technology. The paper also highlights the limitations of traditional evaluation methods like NPV and IRR in the context of high uncertainty, typical of innovative projects.

The study proposes a methodological approach for comprehensive evaluation of innovative projects based on the integration of financial, social, environmental, and technological factors, utilizing advanced digital technologies. Authors suggest a multi-step evaluation model, which includes multidisciplinary assessment of basic parameters, real options for evaluating strategic flexibility, and digital twins for real-time project implementation forecasting and optimization. These approaches allow for the consideration of dynamic market changes and provide more accurate and adaptive information for strategic decision-making.

An interesting aspect of the study is the application of artificial intelligence and digital twins, which significantly enhance the precision of project evaluations and increase their adaptability to external changes.

Through case studies of innovative projects, particularly in logistics process management, the paper demonstrates how the proposed methods allow for a comprehensive evaluation, taking into account financial indicators, ecological sustainability, and technological innovation.

The results of the study highlight the necessity of integrated approaches to evaluating innovative projects, as digitalization and technological innovations dramatically transform the evaluation processes. These methods enable the creation of more adaptive and accurate models that account for a wide range of factors and can respond promptly to changes in the market environment, which is particularly crucial in the context of digital business transformation.

Keywords: Innovative Projects, Digital Transformation, Evaluation Methods, Artificial Intelligence, Multicriteria Analysis.

JEL Classification: O31; O32; D81.

In cites: Lytovchenko, I., & Kostin, I. (2025). Methodological approach to evaluating innovative projects in the context of digital transformation. *Social Economics*, 69, 127-141. doi: <https://doi.org/10.26565/2524-2547-2025-69-11> (In Ukrainian)

Внесок авторів: всі автори зробили рівний внесок у цю роботу.
Конфлікт інтересів: автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів

Authors Contribution: All authors have contributed equally to this work
Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest

Стаття надійшла до редакції 07.01.2025 р.
Стаття рекомендована до друку 10.02.2025 р.

The article was received by the editors 07.01.2025.
The article is recommended for printing 10.02.2025.