

РЕЦЕНЗІЯ

доктора економічних наук, професора

Завербоного Андрія Степановича

на дисертаційну роботу Богдана Петра Івановича

*«Економічне оцінювання інтелектуально-інноваційних технологій»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
051 «Економіка»*

Актуальність теми дисертації

У сучасних умовах глобалізування, цифрового трансформування та переходу країн світу до економіки знань ключову роль у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств та національної економіки відіграють інтелектуально-інноваційні технології (ІТ). Вони є основою для створення високотехнологічних продуктів і сервісів, що формують додану вартість, сприяють модернізації виробництва, впровадженню енергоефективних рішень та підвищенню ефективності бізнес-процесів. У цьому контексті на перший план виходить потреба у розробленні науково обґрунтованих методів економічного оцінювання ІТ, які б сприяли визначенню їхньої доцільності, комерційного потенціалу та перспектив масштабування.

Проблематика оцінювання ІТ є комплексною та міждисциплінарною, оскільки поєднує підходи економічної теорії, інноваційного менеджменту, фінансового аналізу, технологічного прогнозування тощо. Традиційні методи оцінювання часто не враховують специфічних характеристик інтелектуальних і цифрових рішень, таких як швидкість морального старіння, невизначеність ринку чи складність комерціалізації. Це створює потребу у вдосконаленні підходів, які даватимуть змогу комплексно оцінювати не лише витрати на розробку та впровадження технологій, а і їхній вплив на довгостроковий розвиток підприємства, інноваційну екосистему та економіку загалом.

Дисертаційна робота Богдана П. І. «Економічне оцінювання інтелектуально-інноваційних технологій» є актуальною також через зростаючу роль цифровізації у всіх сферах економічної діяльності. Українські підприємства потребують дієвих інструментів для прийняття управлінських рішень щодо впровадження ІТ, адже від цього залежить їхня стійкість у конкурентному середовищі та можливість інтеграції у глобальні ринки. У розвинутих країнах уже активно застосовуються підходи до економічного аналізу технологій із використанням системи TRL, методів сценарного прогнозування, нечіткої логіки, багатокритеріальних моделей та оцінювання ризиків, однак в українській науковій літературі ця тематика ще недостатньо розкрита.

Окрім того, дослідження має важливе прикладне значення: воно може стати основою для розроблення рекомендацій щодо інвестування у перспективні технології, підвищення ефективності інноваційної політики підприємств та державних програм розвитку науки й техніки. В умовах євроінтеграційних процесів та зростання вимог до

ефективності державної підтримки інновацій актуальність даної теми лише посилюється.

Таким чином, вибір теми дисертації обумовлений не лише науковою новизною та міждисциплінарним підходом, але й її значним практичним потенціалом для розвитку сучасної економіки, інноваційного підприємництва та підвищення технологічної конкурентоспроможності України.

Зв'язок дисертації з науковими програмами, планами, темами

Тематика дисертаційної роботи є невід'ємною складовою науково-дослідної діяльності Національного університету «Львівська політехніка» та гармонійно корелює зі стратегічними орієнтирами розвитку університетської науки. Зокрема, дослідження здійснювалося у межах комплексних наукових пошуків, які реалізуються на кафедрі економіки підприємства та інвестицій, і ґрунтується на результатах, отриманих під час виконання науково-дослідної теми «Теоретичні та прикладні засади трансферу та комерціалізації результатів науково-технічних робіт у системах стратегічного розвитку суб'єктів господарювання» (державний реєстраційний номер 0121U109823), а також теми «Моделювання систем взаємодії суб'єктів біхевіористичної економіки в умовах цифровізації» (державний реєстраційний номер 0123U102352). (С. 24–25).

Окрім тісного зв'язку з інституційними дослідницькими пріоритетами, обрана тема повністю узгоджується з визначеними на державному рівні пріоритетами розвитку науки, інновацій та цифрової трансформації. Зміст дисертаційного дослідження відповідає стратегічним орієнтирам, окресленим у Стратегії розвитку вищої освіти в Україні, Стратегії цифровізації економіки, Національній економічній стратегії України на період до 2030 року. Також тематика дисертації узгоджується з низкою міжнародних програм і стратегічних ініціатив, орієнтованих на розвиток і впровадження ІТ, що свідчить про її високу релевантність у межах міждисциплінарного наукового середовища та загальноєвропейського дослідницького простору.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій

Ознайомлення з матеріалами дисертаційного дослідження Богдана П. І. дає змогу впевнено констатувати сформовану наукову позицію здобувача, його глибоку обізнаність з теоретичними та прикладними аспектами економічного оцінювання ІТ, а також володіння сучасним методичним інструментарієм. Богдан П. І. забезпечив широке джерельне підґрунтя роботи, до якого включено актуальні праці вітчизняних і зарубіжних науковців у галузях інноваційної економіки, інтелектуального капіталу, оцінювання технологічних рішень тощо. Ґрунтовне опрацювання наукової літератури (222 джерела, с. 177-199) стало підґрунтям для побудови міждисциплінарної концептуальної рамки дослідження, в якій інтегровано підходи економіки знань, теорії інновацій і методології оцінювання нематеріальних активів із сучасними моделями

економічного аналізу. Автор демонструє здатність критично інтерпретувати та переосмислювати положення економічної науки, адаптуючи їх до умов інтелектуалізації виробництва.

Структура дослідження вирізняється чіткою логікою викладу, внутрішньою узгодженістю між теоретичними узагальненнями, аналітичними модулями та прикладними рішеннями. Апробація основних положень дисертації відбувалась у рамках участі здобувача у міжнародних і всеукраїнських науково-практичних заходах (с. 30–31), а також підтверджена впровадженням результатів дослідження в діяльність ТОВ «БІОАЛЬТЕРНАТИВА» (с. 30), що засвідчує практичну цінність і релевантність розроблених положень.

У дисертації застосовано широкий спектр методів дослідження відповідно до логіки наукового пошуку (с. 26–27). Метод теоретичного узагальнення з елементами аналізу, синтезу, порівняння та систематизації, а також системно-функціональний підхід використано для розкриття сутності ІТ (§§ 1.1–1.3). Ретроспективний і перспективний методи слугували для аналізу стану та прогнозування розвитку ІТ і підходів до їх оцінювання (§ 2.1), а системно-структурний і компаративний – для дослідження викликів та перспектив у теоретико-методичному вимірі (§ 2.2).

Для формалізації понятійно-категоріального апарату використано аналітичний і графічний методи з використанням VOSviewer (§ 1.3). Методичне забезпечення оцінювання розроблено на основі методів групування, економіко-статистичного аналізу, синтезу, графічного, табличного та статистичного моделювання (§§ 2.2–3.1). Метод теорії нечітких множин застосовано для оцінки рівня рефлексії на підприємствах (§ 3.2). Імплементацію розроблених підходів забезпечено за допомогою методів логічного узагальнення, наукової абстракції, індукції, дедукції, структурно-логічного аналізу, а також кластерного й матричного аналізу (§ 3.3).

У підсумку слід зазначити, що дисертаційна робота відповідає актуальним викликам наукового осмислення економічного потенціалу інтелектуальних технологій. Представлені в ній результати вирізняються методологічною узгодженістю, прикладною орієнтованістю та теоретичною новизною. Отримані напрацювання можуть слугувати основою для подальших міждисциплінарних студій і розроблення ефективних управлінських рішень у сфері інноваційної діяльності підприємств.

Структура та зміст основних положень дисертації

Дисертація складається з таких структурних частин: анотація, вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Об'єктом дослідження є процеси економічного оцінювання ІТ. Предметом – теоретико-методичні та науково-прикладні положення щодо економічного оцінювання ІТ. Обсяг основної частини дисертації становить 176 сторінок.

У першому розділі – *«Теоретико-прикладні засади економічного оцінювання інтелектуально-інноваційних технологій»* (с. 32-75) – здійснено концептуальне осмислення сутності ІТ, розкрито основні категорії, що формують понятійно-термінологічний апарат дослідження (§ 1.1). На основі бібліометричного аналізу

визначено ключові тенденції наукових підходів до вивчення ІТ та виявлено наукові лакуни у цій сфері (§ 1.2). Завершальним результатом розділу стало формулювання концептуальної моделі економічного оцінювання ІТ, яка стала методологічним підґрунтям подальших досліджень (§ 1.3).

У другому розділі – *«Методи економічного оцінювання інтелектуально-інноваційних технологій в сучасних умовах»* (с. 76-136) – проаналізовано поточний стан і динаміку розвитку ринку ІТ, визначено його основні тренди та перспективи (§ 2.1). Розглянуто актуальні виклики, які виникають при оцінюванні ІТ у реальному секторі економіки, зокрема в контексті нематеріального характеру технологій та їхньої складної структури (§ 2.2). Особливу увагу приділено узагальненню та систематизації сучасних методів економічного оцінювання ІТ, а також розробленню власного підходу до вибору інструментарію залежно від етапу технологічного розвитку (§ 2.3).

У третьому розділі – *«Система економічного оцінювання та управління інтелектуально-інноваційними технологіями»* (с. 137-173) – зосереджено увагу на формуванні цілісної системи оцінювання та управління ІТ на підприємстві. Обґрунтовано доцільність застосування рефлексивного підходу до оцінювання інтелектуальних технологій, що враховує специфіку прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності (§ 3.1). Побудовано модель функціонування системи оцінювання та управління ІТ на основі взаємодії факторів зовнішнього та внутрішнього середовища (§ 3.2). На завершення розглянуто підходи до оцінювання ефективності управління ІТ, які інтегрують рефлексивні механізми у стратегічне планування (§ 3.3).

У висновках узагальнено результати дослідження, сформульовано основні наукові положення, що виносяться на захист, та окреслено перспективи подальших досліджень у сфері економічного оцінювання інновацій.

Аналіз дисертації Богдана П. І. засвідчує її високий рівень концептуальної цілісності та логічної послідовності: від ґрунтового теоретико-методологічного осмислення природи ІТ до формалізації авторської моделі їх економічного оцінювання. Кожен із розділів логічно продовжує попередній, забезпечуючи поступове розгортання дослідження від категоріального апарату до прикладних інструментів. Вирізняється чітка внутрішня структурна логіка роботи, що дозволяє цілісно сприймати як наукові положення, так і практичні рішення. Структура дослідження демонструє не лише методичну обґрунтованість підходів, а й вміння здобувача вибудовувати наукову аргументацію відповідно до поставленої мети та завдань. Такий підхід сприяє інтеграції теоретичних засад у прикладні аспекти управління інтелектуальними технологіями, посилюючи прикладну цінність дослідження.

Теоретична та прикладна цінність результатів дослідження

Дисертаційне дослідження Богдана П. І. демонструє комплексну побудову наукового результату, що поєднує низку теоретичних положень і прикладних рішень, які вирізняються концептуальною новизною, методичною вивершеністю та високим рівнем практичної релевантності. Особливу цінність у прикладному аспекті становить

авторська модифікація матричного інструментарію GE/McKinsey, адаптованого до аналітичних потреб діагностики бізнес-процесів генерування ІТ у корпоративному середовищі (§ 3.3). Значним досягненням також є розроблена двокомпонентна система індикаторів ефективності управління бізнес-процесами створення ІТ (§ 3.2), яка, ґрунтуючись на рефлексивному підході, інтегрує як ресурсні (фінансові, інформаційні), так і поведінкові (мотиваційні, комунікаційні) чинники, що визначають якість інноваційного управління.

Суттєвий внесок зроблено й у вдосконалення методів економічного оцінювання ІТ (§ 2.3), зокрема через побудову системи індикаторів інтелектуалізації – автономності, адаптивності, інтерактивності, здатності до машинного навчання й інтегрованості. Упровадження методу парних порівнянь Сааті, інструментів нечіткої логіки та матричного підходу забезпечило формалізацію складних характеристик ІТ у придатну для вимірювання кількісну форму. Практико-орієнтовану цінність дослідження підкріплено створенням моделі оцінювання ефективності бізнес-процесу створення ІТ із застосуванням інструментів рефлексивного підходу та нечітких множин (§ 3.3). Запропонована модель може бути використана як аналітичний механізм для стратегічного управління інноваційними ініціативами на підприємствах.

До важливих прикладних напрацювань слід також зарахувати запропоновану автором систему визначення рівня готовності ІТ. Вона є логічним розширенням класичної шкали технологічної зрілості TRL NASA, доповненої рефлексивними параметрами, релевантними кожному етапу розвитку технології (§ 3.2). Практична цінність результатів дисертації підтверджується їх впровадженням у діяльність інноваційно активного підприємства ТОВ «Біоальтернатива», що документально засвідчено (с. 30, 212) і свідчить про ефективність розроблених підходів у реальному бізнес-середовищі.

Серед вагомих теоретичних результатів слід виокремити запропоноване автором введення до наукового обігу поняття «інтелектуально-інноваційні технології» (§ 1.2), яке наповнено авторським змістом і виконує функцію методологічного маркера при побудові систем оцінювання новітніх технологічних рішень. Це понятійне уточнення дозволяє забезпечити багатовимірність і контекстуальну чутливість у моделюванні складних технологічних процесів в умовах швидкозмінного середовища. Теоретичне значення також має удосконалена концепція бізнес-моделювання підприємств, що орієнтовані на інтеграцію ІТ у свої стратегічні, управлінські та виробничі контури (§ 1.3). У межах цієї концепції автор розробив бачення динамічної структури бізнес-моделі, де враховано не лише базові компоненти, а й здатність підприємства адаптуватися до зовнішніх викликів, ринкових змін і поведінкових особливостей управлінських рішень.

Синтез теоретико-методичних підходів і прикладних розробок у межах дисертаційної роботи свідчить про комплексний, міждисциплінарний характер дослідження та його вагомий внесок у формування науково-практичних засад економіки інноваційного типу. Отримані результати мають не лише наукову цінність,

а й реальну прикладну користь для економіки, орієнтованої на цифровізацію та інтелектуалізацію виробництва.

Додатковим підтвердженням прикладної орієнтації роботи є її інтеграція в освітній процес. Результати дослідження впроваджено у викладання дисциплін у межах бакалаврських, магістерських і PhD-програм за спеціальністю 051 «Економіка» у Національному університеті «Львівська політехніка» (с. 30, 213). Зокрема, положення дисертації застосовуються у курсах «Підприємництво та управління бізнес-проєктами з використанням ІТ», «Конкурентоспроможність бізнесу» та «Трансфер та комерціалізація технологій».

Наукова новизна результатів дослідження

У дисертаційному дослідженні запропоновано комплексний підхід до економічного оцінювання ІТ, що ґрунтується на системному поєднанні концептуальних, методичних та прикладних рішень. Насамперед набуло подальшого розвитку понятійно-категоріальне підґрунтя інноватики шляхом уведення до наукового обігу терміну «інтелектуально-інноваційні технології» (с. 32-64, рис. 1.13). На відміну від усталених означень, новий термін фіксує специфічні властивості технологій, обумовлені інтелектуалізацією, зокрема здатністю до адаптації, автономного прийняття рішень, обробки великих масивів даних у режимі реального часу та прогнозування розвитку сценаріїв. На основі цієї концептуалізації удосконалено метод економічного оцінювання ІТ, що базується на системі ключових показників інтелектуалізації (автономність, машинне навчання тощо). Обґрунтування даних індикаторів здійснено за допомогою математичної моделі, яка поєднує матричний підхід, метод парних порівнянь Сааті та інструменти теорії нечітких множин (с. 115-132). Авторський метод забезпечує об'єктивність і точність оцінювання через формалізоване вимірювання впливу властивостей інтелектуалізації на економічну цінність технологій. У рамках цього підходу також удосконалено метод оцінювання готовності ІТ, що має аналітичне значення для прогнозування сценаріїв їхньої комерціалізації. Його відмінністю є застосування рефлексивного аналізу на кожному етапі технологічного розвитку відповідно до класифікації TRL NASA, із врахуванням рівнів рефлексії – технічного, практичного та критичного (с. 142-148), що дає змогу встановити, як інтелектуалізація впливає на вартісну оцінку технології в різних фазах життєвого циклу. Для забезпечення дієвого управління інноваційною діяльністю удосконалено двокомпонентну систему показників оцінювання ефективності управління бізнес-процесами розроблення ІТ (с. 149-155, рис. 3.3). На відміну від існуючих підходів, ця система враховує як ресурсні, так і поведінкові чинники, ґрунтуючись на рефлексивному підході.

З метою поглиблення інструментального забезпечення управління інноваційним розвитком Богданом П. І. вперше обґрунтовано модель оцінювання ефективності бізнес-процесу розроблення ІТ на підприємстві. У її основі лежить поєднання рефлексивного підходу та методів теорії нечітких множин, реалізованих в алгоритмі Мамдані засобами MATLAB (с. 156-163, рис. 3.5). На системному рівні удосконалено

концепцію бізнес-моделювання підприємств, що провадять ІТ. Її новизна полягає у формуванні ключових процесів бізнес-моделі з урахуванням детермінант технологічного розвитку та засад оцінювання ефективності реалізації (с. 67-73, рис. 1.14, 1.15). У межах реалізації зазначеної концепції удосконалено матричний підхід GE/McKinsey, адаптований до специфіки управління бізнес-процесами генерації ІТ. Його відмінністю є використання спеціального категоріально-поняттєвого апарату, а також імплементація кількісних оцінок, сформованих за алгоритмом Мамдані (с. 167-171, рис. 3.10).

Таким чином, у дисертації сформовано цілісну систему для економічного оцінювання ІТ. Запропоновані підходи підвищують точність аналітичних оцінок і обґрунтованість управлінських рішень. Їх застосування сприяє ефективній інтеграції підприємств у глобальні ринкові та технологічні процеси.

Повнота викладу положень, висновків та рекомендацій в опублікованих автором наукових працях

Представлені Богданом П. І. публікації (с. 9–11) утворюють змістовно узгоджений, структурно послідовний та науково цілісний масив праць, що повною мірою відображає ключові положення дисертаційної роботи. Загалом, автором підготовано 12 наукових публікацій, з-поміж яких 8 статей опубліковано у фахових наукових виданнях України, а 4 виступи презентовано на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях. У них послідовно розкрито авторські теоретичні засади, методичні підходи та прикладні інструменти, спрямовані на вирішення комплексної проблеми економічного оцінювання ІТ. Ці праці засвідчують здатність здобувача самостійно працювати з міждисциплінарною методологією, інтегруючи рефлексивний аналіз, інструменти нечіткої логіки та економетричні моделі оцінювання інноваційних процесів.

Загальний обсяг опублікованих матеріалів становить 5,51 друкованого аркуша, з яких 5,23 належать особисто автору, що свідчить про вагомий індивідуальний внесок здобувача у розроблення теми. Особливої уваги заслуговують публікації, в яких представлено апробацію авторських моделей і методів на емпіричних даних реальних підприємств. Наукові публікації Богдана П.І. не лише підтверджують новизну, обґрунтованість і прикладну значущість дисертаційної роботи, а й засвідчують сформовану наукову позицію дисертанта, його готовність до подальшої дослідницької діяльності.

У публікаціях, підготовлених у співавторстві, відображено виключно ті результати, що є прямим підсумком самостійної наукової діяльності автора, а зміст, обсяг і якість публікацій відповідають вимогам до дисертаційного публікаційного супроводу. Усі роботи підготовлено з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Відсутність порушень академічної доброчесності

Дисертація Богдана П. І. доводить послідовне дотримання ним принципів академічної доброчесності протягом усього процесу наукового дослідження. У тексті коректно задокументовано всі запозичення з чіткими посиланнями на джерела. Робота повністю відповідає вимогам законодавства щодо авторського права та академічної етики. Під час рецензування не виявлено ознак плагіату, фальсифікацій чи інших порушень. Оригінальність, достовірність і самостійність дослідження не викликають сумнівів. Дисертант продемонстрував високу академічну культуру й етичну відповідальність.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертації

Попри загальну концептуальну цілісність і високий рівень наукового опрацювання дисертації, окремі її положення потребують додаткового уточнення, а саме:

✓ у тексті ґрунтовно висвітлено значущість аналітичних інструментів для оцінювання ІТ підприємств (§ 2.2). Разом із тим, варто було б дещо докладніше окреслити джерела залучення даних, способи забезпечення їхньої актуальності та репрезентативності, які посилили б аргументацію щодо надійності відповідних моделей;

✓ у § 3.3 (с. 167-170), де представлено удосконалений автором матричний підхід GE/McKinsey, доцільно обґрунтувати вибір алгоритму Мамдані, порівнявши його з іншими методами нечіткої логіки — зокрема Сугено або Ларсена. Такий порівняльний аналіз дасть змогу чіткіше визначити переваги обраного підходу для моделювання складних управлінських систем у контексті інтелектуалізації бізнес-процесів;

✓ рекомендовано детальніше висвітлити методичні аспекти формування поведінкового компонента субіндексів (с. 153-156, рис. 3.3). У тексті слушно зазначено, що вони базуються на самооцінках учасників бізнес-процесів, однак додаткове уточнення щодо використаних інструментів збору та обробки даних (типи шкал, форми опитування тощо) могло б зміцнити аргументацію та підвищити відтворюваність запропонованої моделі;

✓ для підсилення прикладної цінності дослідження варто дещо розширити огляд потенційного впливу запропонованої бізнес-моделі на фінансові результати підприємства (с. 69, рис. 1.15). Наприклад, доречно було б окреслити можливі напрями її впливу на такі показники, як рентабельність, грошові потоки або інвестиційна привабливість проєктів у сфері інтелектуально-інноваційних технологій;

✓ застосування trimf-функцій належності у MATLAB виглядає доцільним (с. 159), однак є зміст коротко обґрунтувати вибір саме цієї форми функцій. З урахуванням складності поведінкових змінних, варто також розглянути можливість застосування альтернативних, більш гнучких функцій належності (наприклад, гауссових або бета-функцій), які можуть відображати поступові переходи між рівнями оцінювання в умовах високої невизначеності.

Зазначені зауваження мають конструктивний характер і жодним чином не знижують цінності дисертаційної роботи. Висловлені думки щодо аналітичного доопрацювання покликані сприяти поглибленню теоретичних підходів та розширенню практичної значущості отриманих результатів.

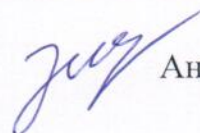
Відповідність роботи встановленим вимогам

Вивчення дисертації Богдана П. І. дає підстави стверджувати, що вона є завершеним авторським дослідженням, у якому здобувач продемонстрував здатність самостійно розв'язувати складні науково-методичні завдання. Структура й зміст роботи відзначаються внутрішньою логікою, послідовністю аргументації та наявністю результатів, що мають інноваційний характер, теоретичну глибину й прикладну значущість для розвитку економічної науки і практики управління. У дослідженні переконливо засвідчено обізнаність автора з сучасними науковими підходами, аналітичну зрілість у трактуванні обраної проблематики та здатність формулювати обґрунтовані, концептуально нові положення.

*Дисертаційна робота «Економічне оцінювання інтелектуально-інноваційних технологій» відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» зі змінами та доповненнями та постанові Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» зі змінами та доповненнями, а її автор – **Богдан Петро Іванович** – заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка» (галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки).*

Рецензент:

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри зовнішньоекономічної та митної діяльності
Національного університету
«Львівська політехніка»

 Андрій ЗАВЕРБНИЙ

**Підпис доктора економічних наук, професора
Андрія ЗАВЕРБНОГО засвідчую**

Взяв цей етап  *Р. Брацький*

