

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, доктора філософії,
доцента кафедри інформаційних технологій
Київського національного університету будівництва і архітектури

Рябчун Юлії Володимирівни

на дисертацію **Тао Лі (Tao Li) «Інформаційна технологія формування
бізнес-процесів на основі віртуальної реальності в освітньому просторі»**,
що представлена до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Актуальність дослідження. Вибір теми дослідження обумовлено стрімким розвитком імерсивних технологій, які змінюють підходи до управління бізнесом та організації освітніх процесів. Сучасні виклики глобалізації, цифрової трансформації та інтеграції технологій в усі аспекти суспільного життя вимагають інноваційних рішень, зокрема у сфері освіти та бізнесу.

Актуальність підкреслюється безпечністю навчання в небезпечних умовах під час моделювання ситуацій у критичних умовах із застосуванням технологій віртуальної реальності (VR) у структуру освітнього процесу для підвищення ефективності управління, організації та реалізації освітніх бізнес-процесів. Розробка інформаційної технології, що використовує концепцію VR-VRMN та реалізація такого інноваційного IT-рішення для візуалізації та аналізу бізнес-процесів демонструє значні переваги порівняно з традиційними підходами.

Доведена ефективність цієї інформаційної технології, підкреслює її потенціал для покращення процесів прийняття рішень у бізнес-середовищі, VR-технологія ефективно інтегрована в існуючі системи управління бізнес-процесами для створення ефективного та зручного інструментарію для розуміння складних організаційних бізнес-процесів та їх оптимізації.

Ступінь наукової обґрунтованості результатів, сформульованих в роботі, їх наукова новизна. Теоретичний внесок роботи полягає в розробленні моделі прийняття технологій для додатків віртуальної реальності. Визначається тим, що формалізований опис моделей і методів як компонентів імерсивних технологій формують структурований підхід до інтеграції систем віртуальної реальності в освітній простір та визначають суттєвий внесок в розвиток теоретико-методологічного базису інформаційних технологій як наукової галузі. Провідним результатом дослідження є інформаційна технологія застосування систем віртуальної реальності для формування та трансформації бізнес-процесів підприємств та організацій, які займаються освітньою діяльністю. Така технологія має стати підґрунтям для реінжинірингу старих або для проектування якісно нових бізнес-процесів, які засновані на потенційних можливостях впровадження технології віртуальної реальності в освітній простір.

Структура і зміст дисертації. Результати дисертації відображені у 11 публікаціях: 4 фахові статті категорії В (з них 2 одноосібно), 3 Scopus (2 конференції і 1 робота в Q4), 4 тези конференцій з апробацією (з них 1 одноосібно).

Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, використаних джерел інформації та додатку з описом публікацій і участі у конференціях та актів впровадження.

Анотація повністю розкриває зміст дисертації, основні положення наведені українською та англійською мовами та ідентичні основним положенням дисертаційної роботи.

У вступі обґрунтовано актуальність обраної тематики, сформульовано мету роботи та задачі дослідження, подано коротку характеристику результатів дослідження, ступінь їх апробації та публікації.

У першому розділі дисертації викладено огляд літератури та технологій, систем віртуальної реальності та виявлено можливості їхньої інтеграції в бізнес-процеси й освітні програми. Детально досліджено теоретичні основи

моделей прийняття технологій та їхня застосовність до систем віртуальної реальності.

У другому розділі розглянуто та представлено значні досягнення в розробці нової інформаційної технології для інтеграції віртуальної реальності в бізнес та освітній контекст. Ключовим внеском є вдосконалення моделі прийняття технологій, спеціально розробленої для застосування систем віртуальної реальності в бізнесі та освіті. Детально розглядається метод інтеграції обробки природної мови і розпізнавання жестів в інтерфейси VR, що ще більше підвищує інтуїтивність і ефективність взаємодії користувачів у віртуальному середовищі.

У третьому розділі конкретизовано вдосконалення методу моделювання структурними рівняннями для оцінки сприйняття віртуальної реальності, що забезпечує більш надійний і точний підхід до розуміння факторів, що впливають на прийняття віртуальної реальності в організаційному середовищі. Такий удосконалений метод дає змогу емпірично перевірити взаємозв'язки між ключовими конструктами, пропонуючи цінну інформацію про динаміку прийняття віртуальної реальності.

Четвертий розділ присвячено практичному впровадженню та валідації розробленої інформаційної технології, представляючи комплексний підхід до інтеграції віртуальної реальності в бізнес та освітній контекст. У розділі представлено стратегію оцінки ефективності та розвитку систем віртуальної реальності в бізнес- та освітньому контекстах. Ця стратегія пропонує структурований підхід до оцінки впровадження віртуальної реальності, забезпечуючи узгодженість з цілями організації та постійне вдосконалення.

У висновках наведено основні наукові результати, які повністю відповідають меті та завданням дисертації. Всі посилання в списку використаних джерел відповідають темі дисертації та коректно оформлені.

Практичне значення наукових результатів є комплексним внеском у розроблення та впровадження передової інформаційної технології для інтеграції систем віртуальної реальності в бізнес та освітні середовища.

Розроблена інформаційна технологія надає організаціям надійне, наскрізне рішення для ефективного впровадження та оптимізації віртуальної реальності у своїй діяльності, покращуючи процеси прийняття рішень, методи навчання та загальну продуктивність.

Відомості про дотримання академічної доброчесності. Наданий звіт про перевірку на плагіат програмним продуктом *StrikePlagiarism.com*, який є академічною антиплагіатною системою та визнаним інструментальним засобом пошуку плагіату, підтверджує, що в дисертації та наукових публікаціях Тао Лі відсутні порушення академічної доброчесності.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації.

У цілому позитивно оцінюючи подану до захисту дисертацію, водночас, варто звернути увагу на окремі дискусійні положення дисертаційної роботи:

1) на мою думку, автору доцільно б здійснити більш широке дослідження можливостей і варіантів використання імерсивних технологій (наприклад, для симуляції або як навчальний тренажер) при виявлених обмеженнях та викликах у застосуванні систем віртуальної реальності для освітніх бізнес-процесів;

2) вважаю, що розроблена автором модель взаємодії людини з комп'ютером для систем віртуальної реальності для ефективного функціонування системи має враховувати вимоги до апаратного забезпечення та мережевої інфраструктури, які мають значний вплив на швидкість реакції системи на дії користувача у віртуальному середовищі;

3) в роботі не наведено аналітичний опис механізму інтеграції методів обробки природної мови та розпізнавання жестів, який автор запропонував для підвищення ефективності взаємодії користувачів у віртуальному середовищі. Вважаю, що опис процесу інтеграції в аналітичній формі надав би змогу поширити розроблену інформаційну технологію для використання в інших сферах (в медичній, виробничій тощо).

Крім того, в роботі є незначні синтаксичні та пунктуаційні помилки і описки. Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів та не

впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи і можуть бути предметом подальших досліджень автора.

Висновок щодо відповідності дисертації встановленим нормам.
Вважаю, що дисертація **Тао Лі (Tao Li)** «Інформаційна технологія формування бізнес-процесів на основі віртуальної реальності в освітньому просторі» є завершеною науковою працею, яка містить низку нових, актуальних та достовірних результатів, що свідчать про її складність, систематичність та важливе значення для розвитку інформаційних технологій як галузі знань. Дисертація повністю відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022, а її автор **Тао Лі (Tao Li)** заслуговує присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Рецензент:

Доктор філософії,
доцент кафедри інформаційних технологій
Київського національного
університету будівництва і архітектури

Юлія РЯБЧУН

Підпис Юлії Рябчун - завідувач!
Секретар Вищої ради КНУБА
Жура Килипенко