

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

Руденка Олега Григорійовича

на дисертаційну роботу **Свічко Тетяни Олександрівни**

«Удосконалення методів розробки мультимедійних веббазованих

інформаційних систем», подану на здобуття ступеня доктора

філософії з галузі знань «Інформаційні технології» за спеціальністю

122 «Комп'ютерні науки»

1. Актуальність теми дисертаційного дослідження. Активна цифровізація суспільства, поширення вебтехнологій та постійне збільшення обсягів мультимедійних даних формують нові вимоги до проектування інформаційних систем. Сучасні мультимедійні веббазовані інформаційні системи використовуються в освіті, бізнесі, маркетингу, медіа та інших сферах, забезпечуючи поєднання тексту, графіки, аудіо, відео й інтерактивних компонентів у єдиному інформаційному середовищі.

Разом із тим традиційні методи створення таких систем не завжди забезпечують необхідний рівень адаптивності, персоналізації, масштабованості та ефективності взаємодії з користувачем. Недостатньо вирішеними залишаються проблеми інтеграції різнотипного мультимедійного контенту, урахування когнітивних і поведінкових характеристик користувачів, формування індивідуальних сценаріїв подання інформації та об'єктивного оцінювання якості контенту. Особливого значення набуває впровадження технологій штучного інтелекту, машинного навчання, великих даних, віртуальної та доповненої реальності у процеси розробки й функціонування MBIC.

Розв'язання зазначених проблем потребує вдосконалення наявних методів, моделей та алгоритмів проектування мультимедійних веббазованих систем, здатних динамічно адаптувати інформаційне наповнення до потреб користувачів і забезпечувати ефективну роботу в навчальному та комерційному середовищах.

Отже, тема дисертаційного дослідження Свічко Тетяни Олександрівни «Удосконалення методів розробки мультимедійних веббазованих інформаційних систем» є актуальною, науково обґрунтованою та має важливе практичне значення.

2. Зв'язок теми дисертаційної роботи з науковими планами, програмами, фундаментальними та прикладними дослідженнями. Актуальність і практична спрямованість дисертаційної роботи Свічко Тетяни Олександрівни підтверджуються її зв'язком із науково-дослідною діяльністю Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця. Науково-методичні та прикладні результати дослідження одержано в межах госпдоговірної науково-дослідної роботи «Проектування мультимедійних веббазованих інформаційних систем комерційного спрямування» (номер державної реєстрації 0125U002549), під час виконання якої здобувачкою розроблено методичні підходи до створення адаптивних інтерактивних мультимедійних систем із застосуванням технологій штучного інтелекту та мультимедійних баз контенту, орієнтованих на модальності користувачів.

Окремі положення дисертації також сформовано в межах бюджетно-кафедральної науково-дослідної роботи «Теоретичні та методичні засади впровадження мультимедійних систем STEM-освіти у закладах вищої освіти України» (номер державної реєстрації 0123U103885). У межах зазначеної теми досліджено модифіковані методи розробки мультимедійних веббазованих інформаційних систем, розроблено підходи до їх використання в освітньому середовищі та обґрунтовано особливості інтеграції адаптивних і персоналізованих компонентів у цифрові навчальні системи.

Отже, тема дисертації безпосередньо пов'язана з напрямками фундаментальних і прикладних досліджень університету, а отримані результати становлять складову виконаних науково-дослідних робіт.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій та їхня достовірність. Дисертаційне дослідження «Удосконалення методів розробки мультимедійних веббазованих інформаційних систем» виконано на належному теоретичному та методичному рівні із застосуванням комплексу сучасних загальнонаукових і спеціальних методів.

Для узагальнення теоретичних положень і дослідження сучасного стану розробки мультимедійних веббазованих інформаційних систем використано методи аналізу, синтезу, систематизації та порівняння. Алгоритмічні методи обробки мультимедійних і поведінкових даних застосовано для формування адаптивних механізмів взаємодії користувача із системою. Методи машинного

навчання, класифікації та кластеризації, зокрема алгоритм k-середніх, використано для сегментації користувачів і персоналізації інформаційного наповнення. Метод аналізу ієрархій застосовано для багатокритеріального оцінювання ефективності мультимедійного контенту, а засоби IDEF0 та UML — для структурно-функціонального й об'єктного моделювання архітектури та процесів функціонування MBIC. Перевірку запропонованих методів і моделей здійснено із застосуванням експериментального комп'ютерного моделювання, аналізу даних та візуалізації результатів.

Об'єкт і предмет дослідження визначено коректно, а сформульовані завдання узгоджуються з метою дисертації та послідовно вирішуються в її розділах. Основні наукові положення, висновки та рекомендації логічно впливають із результатів проведених теоретичних і прикладних досліджень та є достатньо обґрунтованими.

Достовірність одержаних результатів забезпечується використанням сучасного методичного інструментарію, експериментальною перевіркою запропонованих рішень у навчальних і комерційних MBIC, а також опрацюванням значного масиву наукових джерел. У дисертації використано 281 джерело, списки яких подано окремо до кожного розділу на с. 79–89, 136–142, 176–184 та 213–218. Основні результати дослідження висвітлено у п'яти статтях, із яких 4 зараховані до захисту, опублікованих у наукових фахових виданнях України категорії «Б», а також апробовано на міжнародних науково-практичних конференціях, за результатами яких опубліковано 12 тез доповідей і матеріалів конференцій.

Наведене дає підстави стверджувати, що сформульовані в дисертації наукові положення, висновки та рекомендації мають належний рівень обґрунтованості й достовірності. У сукупності отримані результати розвивають теоретичні та прикладні засади проектування адаптивних, персоналізованих і мультимодальних веббазованих інформаційних систем.

4. Структура дисертації. Дисертація Свічко Тетяни Олександрівни складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списків використаних джерел до кожного розділу окремо (розділ 1 – 102 джерела на 11 сторінках, розділ 2 – 57 джерел на 7 сторінках, розділ 3 – 75 джерел на 9 сторінках, розділ 4 – 47 джерел на 6 сторінках) та 12 додатків на 33 сторінках. Роботу викладено на 253 сторінках машинописного тексту (10,54 авт. арк.). Робота містить 31 рисунок

(15 займають 14 повних сторінок), 29 таблиць (1 займає 3 повні сторінки). Основний текст дисертації складає 156 сторінок (6,5 авт. арк.).

Матеріал дисертаційної роботи викладено в логічній послідовності відповідно до визначених об'єкта, предмета, мети та завдань дослідження і повною мірою розкриває одержані наукові результати. Сформульовані висновки достатньо відображають результати дослідження. Також у додатках надано додаткові матеріали, анкетування користувачів, фрагменти коду, результати експериментальних досліджень, та копії довідок про впровадження та практичне використання результатів дисертації.

5. Новизна наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації. Аналіз змісту дисертаційної роботи та опублікованих праць Свічко Тетяни Олександрівни свідчить, що отримані результати мають наукову новизну, належний рівень обґрунтованості та відображають особистий внесок здобувачки у розвиток методів проєктування і розробки мультимедійних веббазованих інформаційних систем. Наукова новизна роботи полягає у вдосконаленні моделей, методів та алгоритмічних рішень, спрямованих на забезпечення адаптивності, персоналізації, мультимодальності й інтелектуального формування контенту із застосуванням технологій штучного інтелекту, машинного навчання, великих даних та VR/AR. Запропоновані положення розвивають теоретичні й прикладні засади створення MBIC навчального та комерційного спрямування і формують підґрунтя для подальшого розвитку інтелектуальних інформаційних середовищ.

Зміст дисертації послідовно розкриває обрану тему та охоплює вирішення таких завдань:

проаналізувати й узагальнити теоретичні підходи до визначення мультимедійних веббазованих інформаційних систем з урахуванням сучасних викликів цифровізації, алгоритмічних методів, моделей даних та архітектур програмних систем;

дослідити існуючі методи проєктування та розробки MBIC і визначити їх обмеження щодо реалізації адаптивності, персоналізації та обробки мультимедійних даних;

розробити структурно-функціональну модель концепції адаптивної мультимедійної веббазованої інформаційної системи;

обґрунтувати вибір та адаптувати метод аналізу ієрархій для визначення ефективного мультимедійного контенту в MBIC;

розробити модель створення адаптивних інтерактивних мультимедійних середовищ із використанням технологій штучного інтелекту та сучасних вебтехнологій;

побудувати модель адаптивного персоналізованого навчального VR-середовища з урахуванням параметрів користувача;

розробити методи персоналізації мультимедійного контенту відповідно до когнітивних характеристик і модальностей сприйняття користувачів;

провести експериментальну перевірку запропонованих методів і моделей на прикладі навчальних та комерційних систем, оцінити їх ефективність і практичну значущість.

Вирішення сформульованих у дисертації завдань характеризується науковою новизною.

По-перше, **удосконалено структурно-функціональну модель концепції розвитку методів розробки мультимедійних веббазованих інформаційних систем** (підрозділ 1.3, с. 52–75). На відміну від існуючих підходів, запропонована модель поєднує концептуальні засади, базові положення та принципи створення MBIC, спрямовані на забезпечення їх адаптивності, персоналізації та мультимодальності. У ній враховано когнітивні, емоційні й інтуїтивні особливості користувачів, а також можливості інтеграції технологій штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності у системи навчального і комерційного призначення. Застосування методології IDEF0 дало змогу формалізувати взаємодію основних компонентів MBIC та подати процеси їх функціонування у вигляді ієрархії функцій, вхідних і вихідних інформаційних потоків, механізмів реалізації та керуючих впливів.

По-друге, **удосконалено метод розробки навчальних MBIC на основі інтеграції технологій великих даних та алгоритму k-середніх** (підрозділ 3.1, с. 143–152). На відміну від існуючих підходів, запропонований метод забезпечує кластеризацію користувачів за когнітивними, поведінковими та навчальними характеристиками, що дозволяє персоналізувати структуру і зміст мультимедійного контенту. Його практичне застосування створює можливості для формування індивідуальних навчальних траєкторій, адаптації способів

подання інформації до потреб користувачів та динамічного оновлення їхніх профілів за результатами взаємодії із системою.

По-третє, **удосконалено модель створення адаптивних інтерактивних мультимедійних просторів у MBIC комерційного спрямування** (підрозділ 2.3, с. 120–133). Її відмінність полягає у поєднанні процедур формалізації запитів до генеративного штучного інтелекту, механізмів персоналізації та інструментів сучасних вебтехнологій. Запропонована модель забезпечує автоматизоване формування текстового, графічного, аудіо- та відеоконтенту, його адаптацію до параметрів цільової аудиторії та подальшу інтеграцію у структуру комерційної MBIC. Використання моделі сприяє скороченню часових і ресурсних витрат на створення мультимедійного інформаційного наповнення та підвищенню ефективності взаємодії користувача із системою.

По-четверте, **дістав подальшого розвитку метод оцінювання ефективності мультимедійного контенту вебсайтів із застосуванням методу аналізу ієрархій Сааті** (підрозділ 2.2, с. 103–119). На відміну від існуючих підходів, запропонований метод забезпечує комплексне врахування якості контенту, рівня інтерактивності, інформаційної цінності та користувацького досвіду. Формування ієрархії критеріїв, попарне порівняння альтернатив і визначення їх вагових коефіцієнтів дають змогу формалізувати суб'єктивні оцінки користувачів та здійснювати багатокритеріальний вибір найбільш ефективного варіанта мультимедійного контенту. Це створює передумови для автоматизованої підтримки прийняття рішень у процесі проєктування та управління інформаційним наповненням MBIC.

По-п'яте, **дістала подальшого розвитку модель персоналізованого інтелектуально-адаптивного навчального VR-середовища** (підрозділи 3.2–3.3, с. 153–173; підрозділ 4.3, с. 199–210). Її відмінність полягає у поєднанні когнітивно-орієнтованого підходу, урахуванні модальностей сприйняття інформації та побудові індивідуальних маршрутів користувача у віртуальному середовищі. Запропонована модель передбачає формування когнітивного профілю здобувача освіти, персоналізований добір мультимедійного контенту та використання інтелектуальних агентів для підтримки навчальної діяльності. Представлення навчального курсу у вигляді системи взаємопов'язаних елементів із визначеними умовами переходу дає змогу здійснювати динамічну адаптацію

навчальної траєкторії, підвищувати рівень залученості користувачів і покращувати засвоєння навчального матеріалу.

Отримані Свічко Тетяною Олександрівною наукові результати мають належний рівень новизни та обґрунтованості, пройшли практичну апробацію в мультимедійних веббазованих інформаційних системах навчального і комерційного спрямування та достатньо повно представлені науковій спільноті у фахових публікаціях і матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій.

6. Повнота викладення наукових результатів дисертації в опублікованих працях. Свічко Тетяна Олександрівна за результатами дисертації опублікувала 5 наукових праць (із них зарахованих до захисту – 4) у фахових виданнях (категорія Б), які відповідають вимогам пунктів 8 і 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ №44 від 12.01.2022 р. Окрім того результати дослідження проходили апробацію на міжнародних наукових конференціях, за результатами яких здобувач опублікувала 12 тез доповідей на конференціях.

На підставі цього опублікування й апробацію результатів дисертаційної роботи Свічко Тетяни Олександрівни слід вважати достатньою.

7. Практичне значення результатів дисертаційного дослідження.

Практична цінність одержаних здобувачкою результатів полягає в тому, що основні наукові положення дисертації доведено до рівня методичних підходів, моделей, алгоритмів, програмних реалізацій і рекомендацій, придатних для використання під час створення мультимедійних веббазованих інформаційних систем навчального та комерційного призначення.

Практичне впровадження запропонованих розробок підтверджено відповідними довідками. Результати дослідження використано в діяльності ТОВ «АСТРОН+» у межах госпдоговірної науково-дослідної роботи «Проектування мультимедійних веббазованих інформаційних систем комерційного спрямування». Розроблені підходи застосовано під час проектування корпоративних інформаційних систем, удосконалення процесів управління мультимедійним контентом, його адаптації до характеристик користувачів і формування візуально-комунікаційних рішень (довідка № 64/2025 від 30.09.2025

р.). Окремі результати дисертації також упроваджено в діяльність фізичної особи-підприємця Єнгалічева Сергія Олександровича (довідка № 76 від 30.10.2025 р.).

Результати дисертаційного дослідження впроваджено й в освітній процес Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця. Вони використовуються під час викладання навчальної дисципліни «Мультимедійні технології» за освітньо-професійною програмою «Технології електронних мультимедійних видань». Зокрема, розроблено відповідні навчальні матеріали та апробовано методику формування персоналізованого навчального VR-середовища із застосуванням технологій штучного інтелекту та VR/AR-компонентів (довідка № 25/86-27-82 від 30.09.2025 р.).

8. Академічна доброчесність. Під час детального ознайомлення з дисертаційною роботою Свічко Тетяни Олександрівни не виявлено порушень принципів академічної доброчесності, зокрема академічного плагіату, самоплагіату, фальсифікації або фабрикації результатів дослідження. Дотримання вимог академічної доброчесності підтверджується належним оформленням посилань на використані джерела та результатами перевірки дисертації за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

9. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації. Оцінюючи в цілому позитивно дисертаційну роботу Свічко Тетяни Олександрівни, вважаю за доцільне звернути увагу на окремі дискусійні положення:

1. Практична апробація розроблених методів підтверджує їх ефективність у навчальних і комерційних мультимедійних системах. Водночас доцільно було б більш детально проаналізувати можливості інтеграції запропонованих моделей із сучасними хмарними платформами та сервісами штучного інтелекту, що могло б визначити перспективні напрями подальшого розвитку й масштабування отриманих результатів.

2. У дисертації основну увагу приділено мультимедійним веббазованим інформаційним системам навчального та комерційного спрямування. Робота виграла б, якби авторка чіткіше окреслила межі застосування запропонованих методів і можливості їх адаптації до інших сфер використання мультимедійних систем, зокрема медицини, культури, туризму, державного управління та соціальних комунікацій.

3. У роботі використано метод аналізу ієрархій для оцінювання ефективності мультимедійного контенту. Доцільно було б детальніше обґрунтувати процедуру визначення вагових коефіцієнтів критеріїв, а також проаналізувати вплив зміни їх значень на кінцеві результати оцінювання. Проведення такого аналізу чутливості дозволило б повніше підтвердити стійкість і надійність запропонованого методу.

4. У четвертому розділі наведено результати експериментальної перевірки розроблених методів і моделей. Разом із тим доцільно було б доповнити їх аналізом похибок отриманих експериментальних даних, описом можливих джерел невизначеності та оцінюванням відтворюваності результатів, що підвищило б рівень обґрунтованості сформульованих висновків.

5. У дисертації продемонстровано ефективність використання генеративних технологій штучного інтелекту для автоматизації створення мультимедійного контенту. Водночас робота виграла б від більш детального аналізу ресурсних витрат на реалізацію запропонованих підходів, зокрема співвідношення між рівнем мультимедійності контенту, обчислювальними витратами, швидкістю генерації та доцільністю застосування різних AI-інструментів у практичних проєктах.

Наведені зауваження мають дискусійний характер, не знижують наукової та практичної цінності отриманих результатів і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційного дослідження.

Загальна оцінка роботи, її відповідність встановленим вимогам.
Дисертаційна робота Свічко Тетяни Олександрівни «Удосконалення методів розробки мультимедійних веббазованих інформаційних систем» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне наукове завдання, пов'язане з розвитком теоретичних і методичних засад та створенням практичних рішень для проєктування адаптивних, персоналізованих і мультимодальних веббазованих інформаційних систем із застосуванням технологій штучного інтелекту, великих даних, віртуальної та доповненої реальності.

Тема дисертаційної роботи є актуальною та відповідає сучасним тенденціям розвитку комп'ютерних наук й інформаційних технологій. Сформульовані наукові положення, висновки та рекомендації мають належний рівень новизни, теоретичної і практичної значущості та є достатньо

обґрунтованими. Повнота висвітлення основних результатів дисертації у наукових публікаціях, рівень їх апробації на міжнародних науково-практичних конференціях і практичного впровадження відповідають установленим вимогам.

На основі викладеного можна зробити висновок, що дисертаційна робота Свічко Тетяни Олександрівни «Удосконалення методів розробки мультимедійних веббазованих інформаційних систем» відповідає всім вимогам, що ставляться до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Вимоги, що містяться в пунктах 6, 7, 8 і 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, що затверджений Постановою КМУ від 12.01.2022 р. №44, повністю виконані. Автор дисертації, Свічко Тетяна Олександрівна, заслуговує на присвоєння наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри
інформаційних систем і технологій
Харківського національного університету
радіоелектроніки

Олег РУДЕНКО

Підпис Олега РУДЕНКО засвідчую

Проректор з наукової роботи
Харківського національного університету
радіоелектроніки



Юрій РОМАНЕНКОВ