

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

ФОМІНОЇ КАРІНИ ОЛЕКСАНДРІВНИ

на тему

«Дизайн систем доповненої реальності:

типологія інтерфейсів і принципи проєктування»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 022 – Дизайн

Детальне ознайомлення з дисертаційною роботою ФОМІНОЇ КАРІНИ ОЛЕКСАНДРІВНИ «ДИЗАЙН СИСТЕМ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ: ТИПОЛОГІЯ ІНТЕРФЕЙСІВ І ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ» та її науковими публікаціями дозволяє зазначити наступні результати щодо оцінки їх наукового рівня, зокрема актуальності, обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх наукової новизни, практичного значення, а також загальної оцінки роботи.

1. Актуальність обраної теми

Узагальнення знань про різновиди доповненої реальності, типологію інтерфейсів і можливості взаємодій, визначення характеристик і критеріїв, що впливають на проєктування інтерфейсу, а також принципи його проєктування є важливою науково-прикладною проблемою дизайну. Укладення типології доповненої реальності та визначення принципів її проєктування відкриває можливості щодо формування інтерактивних систем, які відповідають певним критеріям системно й обґрунтовано, а також спрямовує пошук підходів на вирішення прикладних завдань. Виходячи з цього, актуальність обраної теми дисертаційного дослідження є обґрунтованою.

2. Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації забезпечується логічною відповідністю методів дослідження стосовно сформульованої мети та конкретних завдань, а також базується на результатах

розробки авторської типології інтерфейсів для формування теоретично-практичної бази дизайну. Мета дисертаційного дослідження сформульована чітко – типологія інтерфейсів і принципи проєктування систем доповненої реальності для спрощення дизайнерам вибору оптимального рішення.

Авторкою проаналізовано значний обсяг наукової вітчизняної й зарубіжної літератури, що складається з 409 найменувань.

Дисертаційна робота «Дизайн систем доповненої реальності: типологія інтерфейсів і принципи проєктування» Фоміної Каріни Олександрівни спрямована на вирішення науково-прикладної проблеми керування та взаємодії з середовищем, сформованим технологіями, відповідно до дизайн-концепції та наявних можливостей, відповідає паспорту спеціальності 022 – Дизайн. Назва дисертації відповідає змісту дослідження.

3. Достовірність основних положень підтверджується:

1) достатнім обсягом теоретичних досліджень – на основі аналізу й узагальнення результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців щодо формування систем доповненої реальності з урахуванням дизайн-концепції та наявних можливостей;

2) застосуванням прикладних методів дослідження з узагальнення конкретної інформації, логічним моделюванням процесів, що відбуваються в дизайн-середовищі та окремих його структурно-функціональних елементах, експертною оцінкою наукових і проєктних розробок;

3) аналізом сучасних трендів і концепцій формування теоретичної бази та практичних рекомендацій щодо розроблення дизайну для AR-систем.

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації доведено результатами впровадження в процесі розроблення нових продуктів і додатків з використанням AR у навчальній і практичній діяльності, зокрема в навчальному процесі на лекційних заняттях з навчальної дисципліни «Історія мультимедійного дизайну» для студентів 4 курсу спеціалізації «Мультимедійний дизайн», проєкту робочої програми з дисципліни «Проєктування доповненої реальності» для кафедри «Мультимедійного дизайну» ХДАДМ.

4. Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в наступному:

- уперше розроблено типологію інтерфейсів доповненої реальності та її складників на основі комплексного аналізу дизайну AR-систем;
- виведено формулу створення AR як явища, зумовленого існуванням наративу між контекстом (середовищем чи ключовим об'єктом) і віртуальними даними, визначено характеристики, необхідні для її утворення;
- виділено типи концептуальних метафор, що містяться в основі формотворення доповненої реальності;
- окреслено напрями розвитку інтерфейсів доповненої реальності як інтерфейси мистецтва (авторський термін) та розважальні;
- систематизовано рівні інтерактивності, визначено особливості дизайну контенту й роль анімації;
- систематизовано чинники, з якими стикається дизайнер у процесі проєктування.

Подальшого розвитку набуло формування теоретичної бази та практичних рекомендацій щодо розроблення дизайну для AR.

5. Практичне значення одержаних результатів

Основні положення дисертаційного дослідження можуть бути використані для спрощення дизайнерами вибору оптимального рішення, систематизації різноманітності інтерфейсів та їх властивостей. Вони полягають у: розробленні типології інтерфейсів доповненої реальності та її складників на основі комплексного аналізу дизайну AR-систем; виведенні формули створення AR як явища, зумовленого існуванням наративу між контекстом (середовищем чи ключовим об'єктом) і віртуальними даними; визначенні будівельних блоків, які впливають на формування майбутньої системи відповідно до дизайн-концепції та наявних можливостей; використанні матеріалів дослідження в подальших наукових розвідках щодо дизайну різноманітних видів доповненої реальності.

Отримані теоретичні напрацювання можуть бути використані також у навчальному процесі для студентів зі спеціальності 022 – «Дизайн», як методологічне обґрунтування до курсових і дипломних проєктів, які будуть

пов'язані з сучасними тенденціями доповненої реальності, типологією інтерфейсів і можливостями взаємодій, визначення характеристик і критеріїв, що впливають на проєктування інтерфейсу, а також принципами його проєктування.

6. Повнота викладу матеріалів в опублікованих працях

Дисертаційне дослідження підтверджується апробацією отриманих результатів у 13 наукових працях, опублікованих протягом 2020–2023 рр. Серед опублікованих робіт: 4 статті у фахових виданнях, включених до переліку МОН України, 9 — у збірниках матеріалів і тез наукових конференцій. Додатково висвітлюють результати дослідження: 1 стаття в фаховому виданні та 1 тези міжнародної науково-практичної конференції.

7. Оцінка змісту, стилю та мови дисертації, її завершеності, оформлення

На відгук представлена дисертація, що складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 420 с., з яких 180 сторінок основного тексту, 153 ілюстрації та 39 таблиць. Структура дисертації побудована логічно і розкриває тему дослідження та вирішує сформульовані завдання. Дисертація оформлена відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України, які пред'являються до наукових робіт.

У **вступі** обґрунтована актуальність проблеми, розкрито зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами, сформульована мета і завдання роботи, показана її наукова новизна і практична цінність, особистий вклад претендента і апробація результатів.

У першому розділі **«Теоретичні розробки в галузі доповненої реальності»** представлений аналіз історіографії проблеми, наведено джерельну базу, обґрунтовано актуальність теми та вибір методів дослідження. Аналіз фахової літератури дає змогу простежити етапи зародження доповненої реальності (AR) та виявити її зв'язок з аудіовізуальними практиками. Дослідження AR мультидисциплінарні, здебільшого зосереджені на технічному чи освітньому складниках (найбільше уваги приділяють комп'ютерні технології,

інженерія й педагогіка). З огляду на нестачу в українськомовному полі чіткої термінології, уточнено й доповнено поняттєвий апарат. Визначено поняття віртуального й підтверджено потребу в дизайні віртуальних продуктів у зв'язку з загальною віртуалізацією суспільства і його процесів, а також трансформацію поглядів на доповнену реальність упродовж її розвитку: від конкретної технології до віртуального явища, яке постає на рівні сприйняття. Встановлено місце й роль AR щодо інших видів реальності, як-от віртуальна чи змішана, та віртуального загалом. Виділено особливості вживання AR у дизайн термінології.

У другому розділі **«Складники систем доповненої реальності та загальні характеристики системи»** визначено й класифіковано фізичні складники систем доповненої реальності, проілюстровано, як різні компоненти формують різні за формою і типом взаємодії доповненої реальності: маркерну, безмаркерну, суперімпозиційну, мобільну, просторову тощо. Розглянуто нестандартні матеріали дисплеїв, а також дво- й тривимірні дисплеї. Уточнену типологію AR за функційними властивостями й галузями доповнено розподілом за метафорами. Запропоновано концепцію формування доповненої реальності, утворення якої пов'язане зі сприйняттям користувачем створеного нарративу між віртуальними даними та контекстом у базовій реальності. Розглянуто умови виникнення такого нарративу. З огляду на тісний зв'язок між візуальною формою та функцією, доповнена реальність, використовуючи метафору, вирішує як функціональне, так і образне завдання. Загалом типологія AR інтерфейсів, що базується на основі компонентів, дає змогу формувати інтерфейси вищого порядку та орієнтуватися в наявному різноманітті під час проєктування.

У третьому розділі **«Доповнена реальність як інтерфейс людино-комп'ютерної взаємодії»** детально розглянуто поняття інтерфейсу та складено класифікацію інтерфейсів AR за сенсорними каналами (модальністю), мірою фізичної присутності, концептуальним підходом. Визначено, що AR запозичує в інтерфейсі здобутки з пост-WIMP та інтерфейсів комп'ютерних 3D-ігор. Особлива увага приділена взаємодії інтерфейсів матеріальних і доповнених матеріальних, що дає змогу поєднати контент і засоби управління в простий та

інтуїтивний спосіб, вирішуючи проблему тривимірної взаємодії в просторі. Виділено напрями концептуального спрямування доповненої реальності як інтерфейсу мистецтва та лудичного (розважального): перші більше представлені як доповнені простори (перформанси, інсталяції тощо), демонструють вектор розвитку на видовищність; другі спираються на принципи гейміфікації звичайних процесів для мотивації й залучення користувачів (зокрема, система рівнів і винагороди), переслідують ціль створення ефекту занурення — когнітивного, в ідею продукту. Установлено, що AR-контент має тісніші зв'язки з інтерфейсом і простором порівняно з іншими цифровими системами. Враховуючи ергономічні особливості й поширеність мобільної AR, підтверджено затребуваність контекстної анімації (вирізняється коротким часом експонування, наповненістю деталями та циклічністю), змінено підхід до залучення простору, що вможлиблює не тільки заглиблення в простір зображення, а й вихід у реальність та за межі фізичного формату. Виділено рух як перспективну основу для побудови взаємодії з простором та AR.

У четвертому розділі **«Підходи та принципи проєктування»** розглянуто принципи побудови AR-системи — взаємодії з інтерфейсом як засобом опосередкованого спілкування, класифіковано рівні та площини розгляду інтерактивності, що можуть застосовуватися під час аналізу й розроблення проєктів з інтерактивним складником. Виділено як загальні принципи дизайну доповненої реальності, так і його специфіку: 1) для досягнення ефекту доповнення графіка має бути просторово узгоджена з тими поверхнями, на які вона накладається; 2) особливу увагу доцільно приділяти композиційному дизайну тривимірної сцени, враховувати глибину, об'єм і просторові співвідношення між об'єктами; 3) анімація покликана оживляти простір, розставляти акценти й підтримувати розповідь; 4) простір і рух стають основним стрижнем у дизайні AR. Серед принципів дизайну, що спонукають до переміщень у просторі, виділено створення сильної концепції, цікавого візуального ряду, проробленого сценарію переміщень, заохочення до руху через зацікавлення й винагороду. В основу побудови AR-системи покладено принцип

взаємодії, подано його характеристики. Наголошено на важливості етапів тестування й оцінювання ефективності й зручності в системах доповненої реальності, без яких не може відбуватися якісне розроблення. **Висновки** дисертаційного дослідження у логічній послідовності розкривають його результати і доводять, що задачі, які були поставлені, виконані у повному обсязі.

8. Зауваження

У процесі аналізу дисертаційної роботи виникли деякі зауваження та дискусійні питання, на які потрібно отримати додаткові пояснення. В темі дисертації чітко зазначене поняття «принципи проектування» і їх визначення задеклароване серед семи завдань дослідження. В процесі прочитання четвертого розділу дисертаційної роботи, який згідно назви повинен був найбільш повно розкрити «принципи проектування систем доповної реальності» відповідного підрозділу знайдено не було, а даний аспект дисертаційного дослідження був висвітлений у додатку номер чотири, що присвячено концепції т.з. «принципу спокійних технологій». Даний додаток хоча і більш повно визначає та розкриває принципи проектування систем доповненої реальності, але він великою мірою дублює ключові концепції запропоновані американською кібер антропологією Амбер Кейз у її книзі «Принципи та шаблони ненав'язливих технологій» 2015 року видання, на яку і посилається здобувачка. У процесі прочитання тексту виникло враження, що такий ретельний аналіз літератури, фундаментальне визначення усіх понять, та ґрунтовний аналіз повинні були б привести до генерації хоча б одного нового авторського принципу, бо усі дев'ять принципів викладених у додатку 4 дублюють напрацювання американської дослідниці. Можливо було б більш доцільно не виокремлювати розкриття зазначених принципів у окремий додаток, а вмістити їх у основний текст.

Висловлені зауваження не знижують загальної цінності дослідження та принципово не впливають на загальну оцінку дисертаційної роботи, яка в цілому є позитивною. Робота виконана з дотриманням академічної доброчесності.

9. Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії ...»

Дисертаційна робота ФОМІНОЇ КАРІНИ ОЛЕКСАНДРІВНИ «ДИЗАЙН СИСТЕМ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ: ТИПОЛОГІЯ ІНТЕРФЕЙСІВ І ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ» відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», зокрема пп. 5, 6, 7, 8, 9. Це завершена, самостійна наукова праця, отримані результати якої свідчать про важливих внесок здобувачки в науку.

Загальний висновок

На підставі викладеного зроблено висновок, що дисертаційне дослідження ФОМІНОЇ КАРІНИ ОЛЕКСАНДРІВНИ «ДИЗАЙН СИСТЕМ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ: ТИПОЛОГІЯ ІНТЕРФЕЙСІВ І ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ» за змістом відповідає спеціальності 022 – Дизайн і є спеціально підготовленою кваліфікаційною науковою працею, яка виконана здобувачем особисто, містить наукові положення, нові науково обґрунтовані теоретичні й практичні результати, що мають значення в галузі дизайну, свідчать про особистий внесок здобувача в науку та характеризуються єдністю змісту та оформлення, що повністю відповідає Постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12 січня 2022 р. № 44, а її авторка, Фоміна Каріна Олександрівна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 022 – Дизайн.

Офіційний опонент

Кандидат мистецтвознавства,
старший викладач
кафедри дизайну та основ архітектури,
Інституту архітектури та дизайну
Національного університету
«Львівська політехніка»

Тарас Габрель