

ВІДГУК

офіційного опонента

доцента кафедри поліграфічних, мультимедійних та оптичних технологій

Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

кандидата технічних наук, доцента Слоцької Лілії Станіславівни

на дисертаційну роботу

Баранової Дарини Іванівни

на тему: **«Удосконалення технології відтворення маркерів доповненої**

реальності на друкованій продукції вуличної реклами»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

з галузі знань 18 Виробництво та технології

за спеціальністю 186 Видавництво та поліграфія

Актуальність теми дисертації

Тенденції розвитку технологій доповненої реальності свідчать про їх інтеграцію з іншими технологіями, в тому числі з поліграфічною галуззю та сферою реклами. Елементи доповненої реальності успішно впроваджуються в технологічний процес виготовлення видавничої та невидавничої продукції, розширюючи її інформативність. Розмаїття друкованої продукції загалом і друкованої реклами зокрема, а також асортимент використовуваних поліграфічних матеріалів вимагає дослідження й удосконалення існуючих та створення нових технологій виготовлення зовнішньої друкованої реклами.

Тому дисертаційна робота здобувачки Баранової Дарини, що присвячена вирішенню науково-прикладної задачі: удосконаленню технології відтворення маркерів доповненої реальності на друкованій рекламі через розроблення інформаційної моделі процесу розпізнавання маркерів доповненої реальності з встановленням залежностей між елементами інформаційного, енергетичного та матеріального потоків; виявлення впливу характеристик маркеру, дії факторів зовнішнього середовища, відстані сканування, характеристик задрукованого матеріалу на стабільність процесу відтворення друкованої продукції з доповненою реальністю; визначенням найбільш вагомих факторів впливу в системі «оригінал–задруковуваний матеріал–відбиток–система сканування маркерів»; розробленням системи критеріїв якості відтворення маркерів; розробленням методики вибору параметрів маркерів відповідно до їх поліграфічного виконання, умов експлуатації та характеристик друкованої продукції, — безперечно актуальна, а її наукові та практичні результати матимуть подальший розвиток у видавничо-поліграфічній галузі.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни

Наукові положення, практичні рекомендації та висновки дисертаційної роботи обґрунтовано використанням і розробленням методики дослідження зчитування AR-маркерів на друкованій вуличній рекламі. Отримані результати експериментальних досліджень повністю корелюють між собою.

Достовірність наукових результатів забезпечується вибором і представленням проблеми, мети і задач дослідження та підтверджується застосуванням відповідних методів дослідження.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, представлених у дисертаційній роботі здобувачки Баранової Д., підтверджуються також публікаціями за темою дисертації та виступами на наукових конференціях різного рангу.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає у вирішенні актуального науково-прикладного завдання, а саме, удосконалення технології відтворення маркерів доповненої реальності на друкованій продукції вуличної реклами.

У результаті виконання дисертаційної роботи на здобуття ступеня доктора філософії здобувачка Баранова Д. отримала такі наукові результати:

1. Вперше розроблено метод визначення факторів впливу на процес відтворення маркерів доповненої реальності для друкованої продукції з інтенсивними умовами використання, розроблено домінуючу ієрархічну впорядковану модель критеріїв впливу на процес відтворення маркерів доповненої реальності друкованої продукції.

2. Вперше встановлено взаємозв'язок основних конструктивно-технологічних параметрів маркеру (розмір, колір, ступінь деталізації рисунку маркеру), умов експлуатації продукції із доповненою реальністю та показників якості процесу відтворення елементів доповненої реальності.

3. Вперше розроблено алгоритм вибору параметрів маркерів відповідно до умов їх подальшої експлуатації та встановлено критерії оцінки якості процесу відтворення маркерів доповненої реальності на друкованій продукції відповідно до впливу зовнішніх факторів.

4. Розроблено цифрову імітаційну модель процесу створення маркерів доповненої реальності, що дозволяє визначати раціональні значення основних технічних показників маркерів для стабілізації процесу їх розпізнання відповідно до впливу зовнішніх факторів.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, а здобувачка Баранова Д. повною мірою оволоділа методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності

За своїм змістом дисертаційна робота здобувачки Баранової Д. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Видавництво та поліграфія».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям «Процеси і обладнання видавництв та поліграфії».

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Баранової Дарини є результатом самостійних досліджень здобувачки і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Анотація написана українською та англійською мовами.

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку використаної літератури та 10 додатків. Загальний обсяг роботи 300 сторінок, з яких 219 с. основного тексту.

У **вступі** дисертаційної роботи представлено її актуальність; мету та задачі дослідження, які необхідно вирішити; об'єкт, предмет і методи дослідження; наукову новизну і практичне значення одержаних результатів; особистий внесок здобувачки. Зазначено, що робота виконувалась на кафедрі репрографії в межах наукової теми «Стандартизація технологій друкованих і електронних видань» (державний реєстраційний номер 0119U001988, науковий керівник доц., к. т. н. Розум Т. В.); пройшла апробацію, що відображено в наукових публікаціях і виступах на конференціях різного рангу.

У **першому розділі** дисертаційної роботи здобувачкою проаналізовано сучасний стан і тенденції розвитку технологій доповненої реальності, проведено патентний пошук за досліджуваною тематикою. Для візуалізації факторів впливу на процес зчитування маркерів доповненої реальності побудовано причинно-наслідкову діаграму. Розроблено інформаційну та математичну модель процесу сканування та розпізнавання маркерів. Запропоновано концепцію нормалізації процесів відтворення елементів доповненої реальності, яка дозволить прогнозувати вплив умов використання

друкованої продукції з доповненою реальністю і вибрати конструктивно-технологічні параметри AR-маркерів.

У другому розділі «Розроблення методики дослідження зчитування AR-маркерів на вуличній рекламі» представлено інформаційну та математичну модель процесу зчитування маркерів доповненої реальності, що дозволило сформулювати вимоги до тестових маркерів і визначити параметри, які впливають на взаємодію інформаційного, енергетичного та матеріального потоків. Розроблено систему факторів впливу на процес зчитування маркерів і визначено зв'язки між критеріями вибору параметрів, які впливають на процес відтворення маркерів. Представлено методику планування, проведення та опрацювання експериментальних досліджень. Сформовано методику проведення експериментальних досліджень для зовнішньої друкованої реклами з вибором необхідних матеріалів, обладнання, умов і норм, а також особливостей підготовки тестових зразків. Розроблено тестовий файл AR-маркера з використанням методу Собеля. Створено комплексну методику дослідження впливу зовнішніх факторів на зміну параметрів маркерів друкованої реклами з доповненою реальністю. Встановлено критерії якості процесу розпізнавання маркерів за методом Т. Сааті. За розробленою ієрархічною моделлю критеріїв впливу на відтворення маркерів доповненої реальності визначено фактори впливу в системі «оригінал–задруковуваний матеріал–відбиток–система сканування маркерів».

Третій розділ роботи присвячений дослідженню впливу зовнішніх факторів і параметрів маркерів на відтворення елементів доповненої реальності.

В результаті проведеного трьохетапного дослідження визначено оптимальний розмір, колір і ступінь деталізації маркерів доповненої реальності для різних умов використання. Розроблено фізичну модель процесу сканування маркерів доповненої реальності для для сітілайтів, плакатів і білбордів.

Досліджено тестові зразки, віддруковані на обраних матеріалах і розміщені в умовах, наближених до реальних (вологість, температура, освітлення, захисний додатковий матеріал – скло).

На першому етапі проведених досліджень визначено раціональні розміри AR-маркерів, які можна відтворити на друкованій рекламі (сітілайти, плакати, білборди), отриманій цифровим і плоским офсетним способами друку.

На другому етапі проведених досліджень визначено раціональний колір AR-маркерів, які можна відтворити на друкованій рекламі, отриманій цифровим і плоским офсетним способами друку.

На третьому етапі досліджень визначено раціональний ступінь деталізації маркерів доповненої реальності для різних умов використання.

Обрано маркер з оптимальними показниками розміру, кольору і деталізації та з мінімальним впливом зовнішніх чинників на довговічність, безвідмовність, поліграфічне виконання.

Подано рекомендації щодо поліграфічного виконання AR-маркерів відповідно до умов експлуатації друкованої реклами.

У **четвертому розділі** дисертаційної роботи представлено розроблену імітаційну модель системи елементу доповненої реальності з визначенням оптимальних показників маркерів та врахуванням умов їх використання. Розроблено систему удосконалення технологічного процесу виготовлення друкованої реклами з доповненою реальністю, що дозволяє мінімізувати вплив умов експлуатації конкретного виду зовнішньої реклами на зчитування маркерів доповненої реальності за допомогою відповідного пристрою. Розроблено основні рекомендації щодо використання маркерів доповненої реальності для виділення друкованої реклами відповідно до технічно-експлуатаційних параметрів продукції та впливу зовнішніх чинників.

Загальні висновки розкривають представлені в роботі результати досліджень і відповідають вимогам.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 18 наукових публікаціях здобувачки, серед яких: 6 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus.

Також результати дисертації були апробовані на 11 наукових фахових конференціях.

Теоретичні та практичні дослідження здобувачки, представлені в публікаціях, виконані на високому науковому рівні з використанням сучасних методик та інструментальних засобів. Достовірність експериментальних даних підтверджена сучасними програмними методами статистичної обробки отриманих результатів у тому числі з використанням програмного пакету MATLAB.

Матеріали наукових публікацій є результатом самостійних досліджень і не містять елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Отже, наукові результати, описані в дисертаційній роботі Баранової Д., повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувачки.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

1. Не зовсім коректний термін «вулична реклама».
2. На рис. 1.1 (с. 25) не коректно застосовано 2Д і 3Д, має бути 2D і 3D. Ці терміни означають «двовимірний» і «трьохвимірний», тому кириличне «Д» не має сенсу.
3. У розділі 1.2.1 не вистачає сучасніших даних. Здобувачка пише про «прогнози на 2017–2022 роки, але ж ми живемо в 2025 році».
4. На рис. 1.13 (с. 44) є багато ознак машинного перекладу; «особистий голограма-тренер», «обіг зброї та контрабандою», «акування» а не пакування і т. д.
5. Має місце надмірна кількість посилань на одній сторінці на одне джерело, а саме: на с. 54 сім разів посилання на джерело [1], с. 55-56 – ще чотири посилання на [1], с. 58 – ще гірша ситуація – тринадцять посилань на джерело [8]. На інших сторінках є схожі повторні цитування, але тут це дуже помітно.
6. Не достатньо обґрунтовано вибір надрукованих матеріалів.
7. У 1 висновку до другого розділу (с. 76) вказано, що проводилось опитування за методикою анкетування. У роботі не вказано за якими критеріями обирались респонденти та не представлена анкета для опитування.
8. Висновки до третього розділу не повністю відображають суть проведених досліджень. Тому, доцільно було б представлені три пункти висновків об'єднати в один і додати пункти, в яких висвітлити результати проведених експериментальних досліджень.
9. В роботі є ряд стилістичних огріхів і дрібних помилок пунктуації.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Проаналізувавши дисертаційну роботу та наукові праці здобувачки, вважаю, що дисертаційна робота здобувачки ступеня доктора філософії Баранової Дарини Іванівни на тему: «Удосконалення технології відтворення маркерів доповненої реальності на друкованій продукції вуличної реклами» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 18 Виробництво та технології.

Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувачка **Баранова Дарина Іванівна** заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 18 Виробництво та технології за спеціальністю 186 Видавництво та поліграфія.

Офіційний опонент:

доцент кафедри поліграфічних,
мультимедійних та оптичних технологій
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
доцент, кандидат технічних наук



Лілія СЛОЦЬКА



Підпис Слоцької Л.С. засвідчую
Головний відділ кадрів Чернівецького
національного університету
імені Юрія Федьковича
Л.С. Слоцька
" 200 " р