

## II. КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ І СИСТЕМИ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 004.932.72'1

© **Дарина Баранова**, асп., ННВПІКПІ ім. Ігоря Сікорського,  
м. Київ, Україна, 2022 р.

Науковий керівник: О. О. Палюх, д-р техн. наук, проф. ;  
К. І. Золотухіна, канд. техн. наук, доц., ННВПІКПІ ім. Ігоря  
Сікорського

### МЕТРОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ПРОЦЕС РОЗПІЗНАВАННЯ AR-МАРКЕРІВ



*Проведено дослідження з визначення вагомих технологічних факторів, які впливають на процес розпізнавання маркерів доповненої реальності на продукції, що має нестабільні умови використання. Розглянуто складові одиниці системи «оригінал—апаратне забезпечення для створення та відтворення маркерів—відбиток», а також взаємозв'язки між ними. Проведено порівняльний аналіз ступеня вагомості елементів підсистеми та їх взаємодію в технологічному процесі, а також надійність та працездатність системи в цілому.*

*Ключові слова: нестабільні умови; доповнена реальність; AR-маркери; метрологічні параметри.*

*Research has been conducted to identify important technological factors that have an impact on the process of recognizing augmented reality markers on products that have unstable conditions of use. The constituent units of the system 'original—hardware for creating and reproducing markers—imprint', as well as the relationships between them, are considered. A comparative analysis of the degree of importance of the subsystem elements and their interaction*

*in the technological process, as well as the reliability and performance of the system as a whole.*

**Keywords:** *unstable conditions; augmented reality; AR markers; metrological parameters.*

Обране дослідження спрямовано на визначення основних факторів, що впливатимуть на відтворення, тривалість застосування та належні показники маркерів доповненої реальності на продукції, що має нестабільні умови використання.

Проаналізовано сфери, типи та обсяг застосування AR-елементів, для чого здійснено аналітичний огляд 30 інформаційних джерел, серед яких, публікації у фахових виданнях, дисертаційні дослідження та патентний пошук. Визначено основні напрями застосування даної технології та виявлено особливості розповсюдження маркерів доповненої реальності, які потребують додаткових досліджень. Виокремлено для дослідження типи продукції з нестабільними умовами використання, до яких можливо віднести вироби з натурального та штучного текстилю (в першу чергу одяг) паперові, картонні та полімерні пакування, вулична реклама (сітілайти, бігборди, плакати тощо). Застосування елементів доповненої реальності для перелічених типів продукції є одним із сучасних напрямів розвитку цифрових технологій, що набуває все більшого поширення.

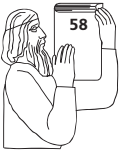


Враховано умови впливу на відтворюваність цифрового контенту, що змінюються у стохастичній послідовності та у розмірних показниках. Такими чинниками є погодні умови, умови освітлення, умови зберігання та транспортування продукції, механічна взаємодія та хімічний склад рідин під час прання одягу тощо. Разом з тим, не встановлено ймовірних чинників нормалізації цих умов та параметрів, що спричинює виникнення помилок при відтворенні контенту.

З метою виявлення чинників та рушіїв впливу, проведено дослідження із залученням експертів та використанням методу графів для опрацювання отриманих ре-

зультатів. Для експерименту розроблено два тестових зразки простого маркера, що мають вигляд концентричних кіл та персонажу, з послідовними параметричними розмірами від 15×15 мм до 60×60 мм з кроком у 15 мм. За допомогою таких зразків можливо дослідити не тільки зовнішні умови впливу на відтворюваність маркерів, але й вплив матеріалів та фарби під час їх поліграфічного закріплення. Окрім того, впродовж проведення експериментальних досліджень можливо виявити сприятливі розміри, читабельність рисунків та характеристики самого маркера, що будуть валідними за умов нестабільного використання.

Для підтвердження оцінок експертів застосовано інструментальну методику із використанням електронного мікроскопа для визначення точності відтворення штрихів та дрібних елементів рисунку маркерів на різних матеріалах та їх збереження після механічного впливу, а також спектрофотометра та денситометра для визначення відповідності колірних характеристик.



Визначено структуру системи, що відповідає за відтворюваність маркера та послідовність підсистем структури: «оригінал—апаратне забезпечення—маркер—відбиток—контроль якості—умови зчитування/відтворення». З наведеного переліку виокремлено три підсистеми: цифровий оригінал, що вміщує цифровий контент для наповнення AR-елементу, апаратне забезпечення для створення та відтворення елементів доповненої реальності та підсистема маркера відбитка. За результатами порівнювального оцінювання характеристик кожної підсистеми визначено, що найбільший вплив на роботу системи здійснюють чинники наявні в третій підсистемі, тому, подальші дослідження проведено для цієї підсистеми.

За результатами експериментальних досліджень, в яких взяли участь 21 експерт, та їх оцінювання з використанням методу графів, визначено основні групи факторів впливу на відтворюваність маркерів та ступінь їх впливовості. Виявлено найбільш вагомі з них та розро-

блено систему факторів впливу на процес відтворення маркерів, в першу чергу, факторів третьої підсистеми, до яких ввійшли характеристики задрукуваного матеріалу, показники фарби, параметри друкарського процесу, навколишні умови використання, особливості маркеру.

Відповідно до рішень респондентів, виділено колір задрукуваного матеріалу, його текстурність, щільність, та гнучкість, а також стійкість до дії зовнішніх факторів; в'язкість, глянець, прозорість фарби, спосіб друку, кількість фарб; рівномірність, інтенсивність освітлення та його температура, погодні умови та умови зберігання AR-продукції, наявність додаткового захисного елемента; розмір маркеру, контрастність маркеру і фону.

За результатами дослідження визначено складові системи відтворення маркерів доповненої реальності та метрологічні параметри впливу на її надійність та працездатність для продукції із нестабільними умовами використання. Подальші дослідження їх впливовості на відтворюваність AR-елементів сприятимуть визначенню їх оптимальних кількісних значень для побудови системи нормалізації метрологічних характеристик.



УДК 004.738+004.415.23+ 655.15.011.5

© **Олена Вдовиченко**, магістрантка, УАД, м. Львів, Україна, 2022 р.

Науковий керівник: Т. В. Нерода, канд. техн. наук, доц., УАД

### **ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ВЕБСЕРВІСУ ПАРАМЕТРИЗАЦІЇ ПОЛІГРАФІЧНИХ ЗАМОВЛЕНЬ**

*Розроблено структуру вебсервісу параметризації замовлень підприємства оперативної поліграфії.*

*Ключові слова: поліграфічне замовлення; параметризація; інформаційний ресурс; поліграфічні послуги.*