УДК 655.3.026

Трубчанінова С. В.[1], Супрун О. О.[2]

[1]Студентка, Харківський національний університет радіоелектроніки
[2]К.т.н, доцент, Харківський національний університет радіоелектроніки

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПІДБОРУ ТА КОНВЕРТАЦІЇ ПЛАШКОВИХ КОЛЬОРІВ PANTONE ДЛЯ ЦИФРОВИХ ТА ОФСЕТНИХ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

Summary: The paper examines methods for automating the matching, conversion, and quality control of Pantone colors in digital and offset printing. It analyzes neural networks, expanded gamut, metallic toners, and spectrophotometric monitoring.

Keywords: Pantone, spot colors, electrophotography, offset, spectrophotometry.

Точне відтворення фірмових кольорів бренду залишається одним із ключових завдань поліграфії, де стандартом є Pantone Matching System (PMS). Проте її застосування має обмеження: в офсеті змішування фарб потребує ручного налаштування, перемивання секцій та утворює відходи, а в цифрі плашкові кольори зазвичай імітують CMYK або наносять спецтонерами чи фольгою.

Сучасна автоматизація роботи з Pantone розвивається за трьома напрямами: розрахунок рецептур нейромережами [2], друк із розширеним колірним охопленням без перемивання обладнання та багатосекційна електрофотографія з металізованими тонерами й білилами [4].

В офсеті традиційний підбір спирається на досвід колориста та емпіричні викраски [1]. Класичні моделі змішування фарб часто дають похибку на реальних основах через нелінійну оптичну взаємодію з папером.

Для подолання цих обмежень впроваджують глибокі нейронні мережі, які навчаються на виробничих викрасках і використовують масові частки вихідних фарб. Оцінювання здійснюється за метрикою CIEDE2000, що дозволяє точно прогнозувати відтінок до змішування й скорочує час простою преса та витрати матеріалів.

Технологія розширеного охоплення за стандартом FOGRA55 доповнює CMYK помаранчевою, зеленою та фіолетовою фарбами. Фіксований семиколірний набір усуває перемивання секцій, дозволяє друкувати збірні наклади та відтворює близько 90% каталогу Pantone Solid Coated. Алгоритми кольороподілу оптимізують растрування, синтезуючи плашковий колір щонайбільше двома кольоровими фарбами й чорною, що запобігає оптичному забрудненню та економить ресурси [5].

У цифрових друкарнях пряме відправлення спот-кольору без підготовки є критичною помилкою: растровий процесор перетворює його в CMYK за замовчуванням, викликаючи тьмяніння відтінку [3]. Водночас сучасні машини мають до шести станцій для спецтонерів: Gold, Silver, White, Fluorescent Pink і прозорого лаку.

Дослідження властивостей таких тонерів на дизайнерських паперах виявили низьку покривну здатність і напівпрозорість, через що основа просвічує крізь шар друку. Для збереження чистоти тону й металевого блиску на темних чи яскравих матеріалах обов'язково застосовують ґрунтування білим тонером або його друк у два проходи.

Автоматизований підбір неможливий без інструментального контролю. Для оцінювання стабільності накладу використовують спектрофотометри для обчислення відхилення від еталону [1, 2], денситометри для вимірювання густини шару та системи автоматичного зворотного зв'язку, які коригують подачу фарби й компенсують мікроклімат цеху та властивості паперу.

Автоматизація з Pantone оптимізує процеси завдяки нейромережевому розрахунку в офсеті та переходу на семиколірний друк без простоїв. У цифрі результат визначається додрукарською підготовкою та білим ґрунтуванням під

напівпрозорі тонери, а спектрофотометричний контроль гарантує стабільність фірмового кольору незалежно від технології друку.

Список літератури:

1. MDPI - Publisher of Open Access Journals. URL: https://www.mdpi.com/2076-3417/13/24/13100 (дата звернення: 24.09.2026).

2. DSpace :: ELAKPI :: Репозитарій КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/8584242b-12f5-4a70-8266-b181541d1d9f/content (дата звернення: 24.09.2026).

3. Узгодження кольорів у офсетному друці: забезпечення послідовності бренду – Шанхайська компанія з розвитку підприємництва Chengfeng, обмежена. Shanghai Chengfeng Enterprise Development Co., Ltd. URL: https://www.shchangfun.com/uk/blog/color-matching-in-offset-printing-achieving-brand-consistency (дата звернення: 24.09.2026).

4. Application of Digital Images Processing for Expanded Gamut Printing with Effect of Saving Material Resources / B. Kovalskyi та ін. Seventh International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems, м. Zaporizhzhia, Ukraine, 3 трав. 2024 р. Aachen, Germany, 2024. С. 226–238. URL: https://doi.org/10.55056/ceur-ws.org/vol-3702/paper19.pdf (дата звернення: 23.09.2026).

5. Як працювати з пантонами (Pantone) у друкарні – Друкарня New Media. Друкарня New Media. URL: https://newmedia.ua/design-uk/yak-pratsyuvaty-z-pantonamy-pantone-u-drukarni/ (дата звернення: 23.09.2026).