

ПРОЦЕСИ: аналіз, моделювання, оптимізація

УДК 655.027, 004.94

© В. Семенів¹⁸, М. Шовгенюк¹⁹, М. Семенів¹, Б. Ковальський¹, 2013

КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ КОЛІРНОГО ТІЛА ДРУКАРСЬКИХ ФАРБ

Розроблено комп'ютерну програму, за допомогою якої здійснюється опрацювання експериментальних даних кольірних характеристик друкарських фарб, визначення показника нелінійності друкарського процесу та побудови кольірного тіла друкарських фарб.

A computer program was developed which enables to processing the experimental data of color characteristics of printing inks, determination of the nonlinearity parameter of printing process and the construction a color body of inks.

1. ВСТУП

Моделювання автотипного синтезу кольорів на додрукарській стадії опрацювання зображень є важливим процесом при створенні якісної кольорової продукції. Адже, від того на скільки точно буде передбачений синтез кольорів залежить точність кольоровідтворення при друкуванні. На сьогодні залишається невирішеною проблема проектування нормалізованих технологічних процесів відтворення кольорів на стадії додрукарських процесів. Оскільки, навіть у стандартизованих умовах в процесі відтворення, практично не можливо точно досягти заданих технологічних умов. Це зумовлено типовими допусками виробництва, відмінностями друкарських машин, фарб і паперу.

Для забезпечення оптимального переходу від кольірного простору оригіналу RGB до системи CMYK необхідно на додрукарській стадії опрацювання зображень максимально врахувати фактори, які впливають на кольіровідтворення. Такими факторами є: розтискування растрових елементів друкарських фарб, тип паперу, кольірні характеристики друкарських фарб та ін.

Авторами [1] розроблено метод визначення показника нелінійності друкарського процесу, який залежить від типу паперу та величини розтискування растрових елементів друкарських фарб. Також з використанням експериментальних даних інституту FOGRA визначено базові вектори кольорів друкарських фарб та їх попарних накладань на основі

¹⁸ Українська академія друкарства

¹⁹ Інститут фізики конденсованих систем НАН України

лінійних характеристик триадних фарб [2]. Розроблені методи дали можливість використання автотипних рівнянь Ньюберга-Нейгебауера для моделювання синтезу кольорів з врахуванням основних технологічних параметрів кольоровідтворення [3]. Аналітична модель синтезу кольорів у випадку накладання максимум двох кольорових і чорної фарб підтверджена експериментально і числовими методами доведено її справедливості [4].

В даній роботі представлено розроблену комп'ютерну програму за допомогою якої можна здійснити моделювання автотипного синтезу чотирма фарбами СМҮК врахувавши важливі технологічні параметри кольорового друку, що впливають на кольоровідтворення.

2. ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ПРОГРАМИ

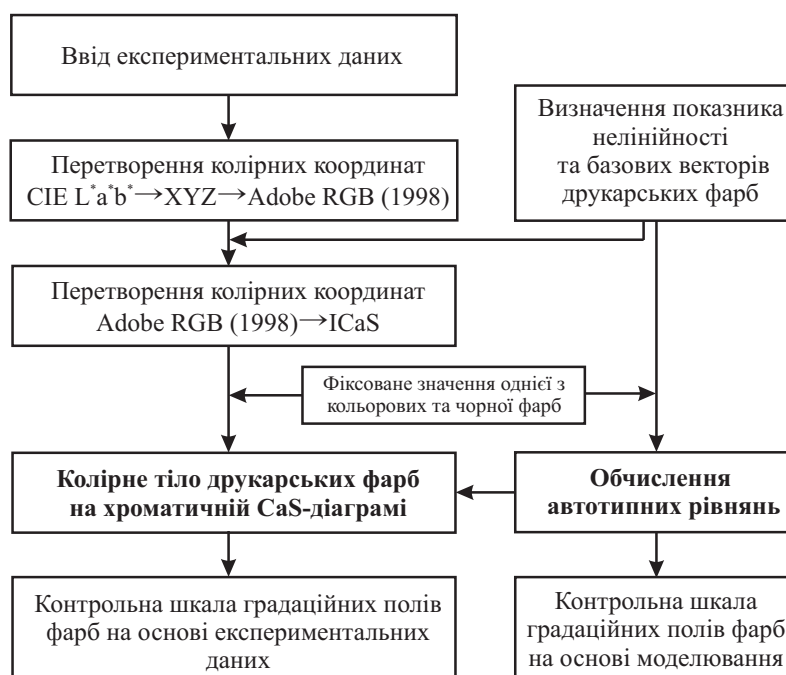


Рис. 1. Функціональна схема комп'ютерної програми «ICaS-Color Gamut Inks»

Розроблено комп'ютерну програму «ICaS-Color Gamut Inks», за допомогою якої можна здійснити:

- аналіз та обробку експериментальних даних колірних характеристик друкарських фарб в колірному просторі ICaS;

- визначення показника нелінійності та базових векторів кольорів друкарських фарб і їх попарних накладань;
- побудову колірної охоплення друкарських фарб на хроматичній CaS-діаграмі на базі експериментальних даних, в т.ч. даних Fogra;
- моделювання колірної тіла друкарських фарб при фіксованому значенні однієї з кольорових фарб на основі автотипних рівнянь;
- генерування контрольних шкал градаційних полів кольорових фарб, їх попарного та потрійного накладання.

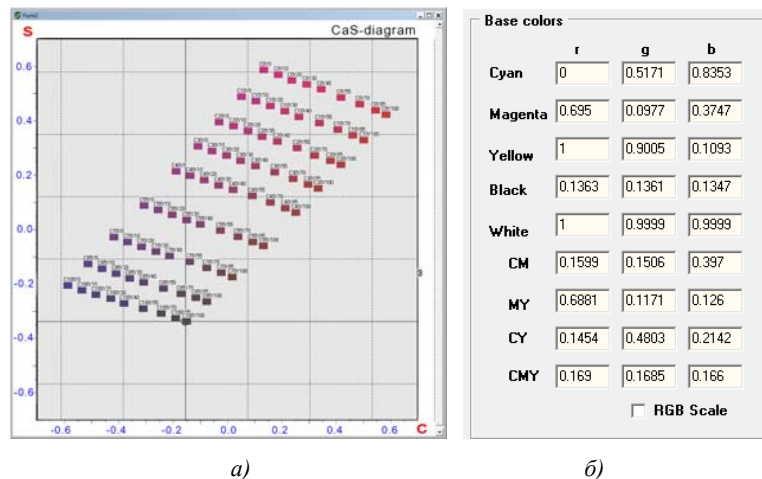


Рис. 2. Характеристичні дані Fogra 39 на хроматичній CaS-діаграмі та панель програми з розрахованими базовими векторами кольорів друкарських фарб

На рисунку 2 а) представлено вікно програми з хроматичною діаграмою кольорів утворених накладанням голубої і жовтої фарб при 100% значенні пурпурної фарби. Над кожним кольоровим прямокутником вказано, який відсотковий вміст друкарських фарб CMY синтезує даний колір. На рисунку 2 б) представлено панель програми, у відповідних комірках якої, виведені розраховані на основі експериментальних даних базові вектори кольорів друкарських фарб, їх попарних та потрійного накладання.

3. ОТРИМАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

З характеристикних даних Fogra відібрано ті кольори, що синтезуються двома кольоровими фарбами при фіксованому значенні третьої кольорової фарби. Результат відображено точками на хроматичних CaS-діаграмах (рис. 3 а-б).

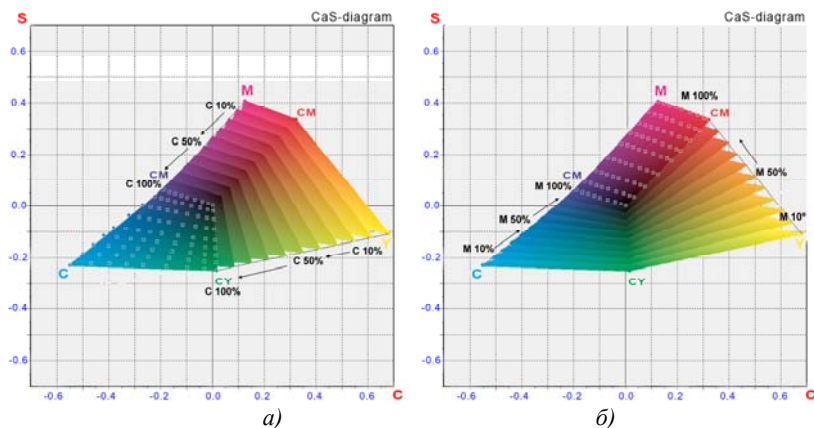


Рис. 3. Площини кольорів на CaS-діаграмі, синтезовані двома кольоровими фарбами з додаванням фіксованого відсоткового вмісту третьої голубої (а) та пурпурної (б) фарби; точки – експериментальні дані Fogra 39

Змодельований синтез кольорів згідно з автотипним рівнянням та отримано проекції колірних поверхонь, що синтезовані пурпурною і жовтою фарбами з фіксованим значення голубої від 0 до 100% з кроком 10% (рис. 3 а).

Аналогічно отримано проекції на площину колірних поверхонь, що синтезовані голубою і жовтою фарбами з фіксованим значення пурпурної (рис. 3 б). Колірні охоплення на основі теоретичного моделювання співпадають з експериментальними даними Fogra39. Проекції площин колірних поверхонь з додаванням третьої кольорової фарби перетинають початок координат CaS-діаграми, тобто переходять область ахроматичних кольорів в дві інші колірні області.

Розроблена комп'ютерна програма "ICaS-Color Gamut Inks" дає можливість згенерувати контрольні шкали на основі автотипного рівняння, які допоможуть оцінити синтезовані кольори, що утворені попарним накладанням двох кольорових фарб при фіксованому значенні третьої кольорової фарби.

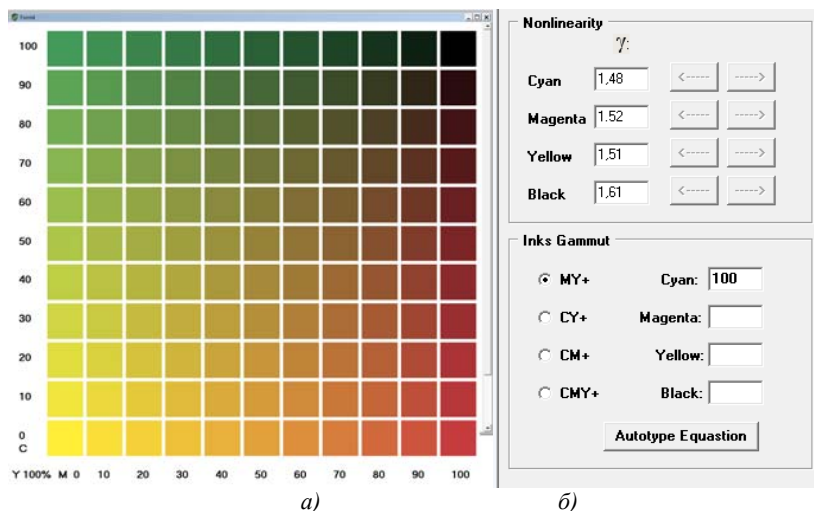


Рис. 4. Згенерована шкала градаційних полів кольорових фарб а) та панель налаштувань програми б)

У верхній частині панелі налаштувань <Nonlinearity> виводяться розраховані на основі експериментальних даних показники нелінійності друкарських фарб (рис. 4 б). Нижня частина панелі налаштувань <Inks Gamut> дозволяє задати фіксоване значення однієї з кольорових та чорної фарб.

1. Шовгенюк М.В. Характеристики відбитків тріадних фарб у кольоровому просторі Adobe RGB / М.В. Шовгенюк, Н.В. Занько, Н.С. Писанчин // Комп'ютерні технології друкарства : зб. наук. праць. – Львів : УАД, 2008.– №19.– С. 203-222. 2. Занько Н.В. Оцінка розтискування тріадних фарб на основі показника нелінійності / Н.В. Занько, Н.С. Писанчин, М.В. Шовгенюк // Комп'ютерні технології друкарства : зб. наук. праць. – Львів : УАД, 2008.– №20.– С. 247-259. 3. Крик М. Р. Інформаційна технологія кольороподілу зображення на основі аналітичної моделі синтезу кольорів на відбитку: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Крик М.Р.; Укр. акад. друкарства. – Львів, 2013. – 20 с. 4. Крик М. Р. Експериментальне підтвердження виконання рівнянь автотипного синтезу зображення кольоровими фарбами / М. Р. Крик, М.В. Шовгенюк // Комп'ютерні технології друкарства : зб. наук. праць. – Львів : УАД, 2012.– № 28.– С. 271-284. 5. Shovgenyuk M. V. Development a theory for colors synthesis by four inks / M. V. Shovgenyuk, V. V. Semeniv, B. M. Kovalskiy // Science and Education a New Dimension, 2013, Proc.: Natural, Mathematical and Technical science NaMaTech-2013, Budapest, 2013. – P.1-5.