

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ КОЛЬОРОВИХ ДРУКАРСЬКИХ ФАРБ У ФЛЕКСОГРАФІЧНОМУ ДРУЦІ

© Лотошинська Н., Раєвський П., 2005

Наведено результати розробки програмного забезпечення для одержання складних сумішевих фарб флексографічного друку, що є складовим модулем у межах системи забезпечення і регулювання кольору під час відтворення друкарської продукції. Програма пропонує зручніші та різноманітніші можливості для ефективного змішування друкарських фарб та сприяє зменшенню затрат і підвищенню якості друкарської продукції.

Software development results were delivered for rec created for the receipt of difficult mixture inks of flexographic printing, which is the component module within the framework of the system providing and adjustments of color at the recreation of printing products. The program offers more comfortable and various possibilities for the effective mixing of printing-inks and simultaneously serves for diminishment of expenses and upgrading products.

### Вступ

Зростання обсягу інформації, що накопичується і використовується людиною і суспільством загалом за останні десятиліття, є очевидним. Інформатизація, спираючись на глобальні і локальні мережі, потужні бази даних і технічне їх забезпечення, докорінно змінила всі складові видавничо-поліграфічного комплексу, що привело до виникнення нової індустрії, яка перебрала багато позитивних рис старого книговидавництва. До характеристик нової друкарської справи належить: комп'ютеризація, використання інформаційних систем і мереж, комп'ютерний дизайн, менеджмент і реклама, симбіоз поліграфічної і обчислювальної техніки, електронні видання та електронний продаж та ін. Інформатизація приводить до революційних змін і в поліграфічній стадії медіаіндустрії, що реалізується в двох основних напрямках.

Першим з них є те, що всю інформацію переводять у цифрову форму, що дає змогу кардинально скоротити виробничий цикл, виключаючи стадії виготовлення фотоформ і друкарських форм.

Інший напрям змін – це комп'ютеризація налаштувань і контролю самого поліграфічного процесу та роботи обладнання, управління, оперативне і перспективне планування, що реалізується практично на всіх стадіях виробництва.

Прогнози спеціалістів видавничо-поліграфічного комплексу, як і прогнози виробників поліграфічного паперу, фарб, розхідних матеріалів, обладнання і засобів для додрукарських, друкарських і постдрукарських процесів показують, що традиційні друкарські технології збережуть свої позиції як у виробництві раритетних видань, так і для виготовлення реклами, документації, пакування. У світі, зокрема і в Україні, незважаючи на поступ електронних засобів запису, зберігання, передавання і відтворення інформації, інтенсивно розвивається видавничо-поліграфічний комплекс, в якому домінують офсетний, а останнім часом у галузі пакування – флексографічний способи друку. Ефективність цих способів друку та висока якість продукції ґрунтуються на впровадженні комп'ютерних технологій на всіх етапах технологічного процесу, а також під час виготовлення і підготовки поліграфічних матеріалів до друку. У статті розглянуто питання створення програмного забезпечення, призначеного для розробки рецептур та аналізу флексографічних друкарських фарб. Робота є актуальною, оскільки дозволяє поєднати нові

комп'ютерні технології та теоретичні основи кольоровідтворення багатофарбового друку і тим самим покращити якість поліграфічної продукції.

### Додрукарська підготовка фарб

В останні десять років помітною стала тенденція вважати одним з головних моментів додрукарських процесів підготовку друкарської фарби. Поліграфісти зазначають, що тим можна значно зменшити відходи і підвищити ефективність друкарського виробництва загалом. Професійний підхід до додрукарської підготовки фарби сьогодні є невід'ємною складовою оптимального режиму виготовлення поліграфічної продукції. На рис. 1 наведено схему підготовки поліграфічної фарби до друку.

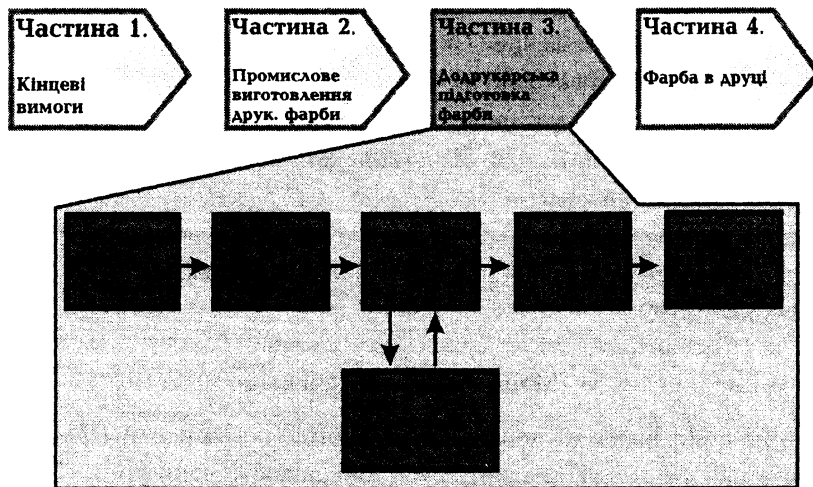


Рис. 1. Додрукарська підготовка фарби

Як бачимо з даної схеми, додрукарська підготовка фарби займає важливе місце у загальній схемі підготовки фарби до друку. Вона містить етапи від одержання фарби у постачальника до подавання її до друкарської машини, зокрема визначення кольорових параметрів фарб відповідно до галузевих стандартів, одержання, зберігання, розрахунок витрат фарби, змішування фарб.

Як предметну галузь для цього проекту вибрано додрукарську підготовку флексографічних фарб.

Сьогодні флексографічні фарби застосовують, в основному, в пакувальній промисловості, оскільки в Україні флексографічний друк використовують у поліграфічній та інших галузях як найекономічнішу і найефективнішу технологію в процесі виробництва тари й упаковки. Вимоги до пакувально-етикеткової продукції продовжують зростати. Відповідно зростають вимоги до властивостей флексографічних друкарських фарб. Саме відносно фірмової продукції спеціальна фарба повинна залишатись без змін. Точно підібраний відтінок є важливим елементом збереження фірмового знаку. Причин появи браку під час виготовлення друкарської продукції через неякісну фарбу достатньо багато. Одна з основних причин – це колористичні відхилення фарб (тобто невідповідність кольорових характеристик фарби зразку).

Розробка програмного забезпечення для виготовлення сумішевих фарб і визначення їх відповідності кольоровим зразкам скерована на вирішення саме цього питання.

Програма для складання рецептури фарб є сьогодні невід'ємною частиною сучасного процесу рецептування. Такі пакети програм завжди пропонують більш зручні та різноманітні можливості для ефективного змішування друкарських фарб. Як правило, програми для складання рецептур фарб є лише складовим модулем у межах системи забезпечення і регулювання кольору, яка повинна одночасно сприяти зменшенню затрат і підвищенню якості продукції.

## Постановка задачі

Основним завданням дослідження є теоретичне обґрунтування і вирішення науково-технічної проблеми вдосконалення технології додрукарської підготовки флексографічних фарб, що полягає у створенні програмного забезпечення для розробки рецептур та аналізу складних сумішевих флексографічних друкарських фарб.

### Розробка комп'ютерної системи підбору рецептур друкарських фарб

Перед написанням програми потрібно було створити базу даних кольорів і рецептів. База створювалася в середовищі Microsoft Access. Було створено чотири таблиці:

- **Sology** – містить назви рецептів та їх компонентний склад;
- **Tab** – містить назви рецептів та їх числове значення в системі CIE Lab;
- **Nomegu** – допоміжна таблиця, що містить назви компонентів, значення в системі RGB, ціну компонента та кількість його на складі;
- **Rux** – таблиця показує рух фарб на складі.

Для зменшення обсягу файлу бази було створено таблицю nomegu, в якій записано назви компонентів та їхній порядковий номер.

Для написання програми “Палітра” використовувалося середовище Delphi 5.0. Програма містить чотири вікна-форми: основне, вікно налаштувань, вікно графіки та вікно звіту. Всі зв'язки з базою проведені засобами ADO.

### Меню основної форми

Основне меню на цій формі побудоване за допомогою компоненти TmainMenu. Тут наведено функціональні команди, які представляють усі можливості програми. Під основним меню розміщено кнопки, які дублюють окремі команди з основного меню.

### Зв'язки з базою даних

Для роботи з таблицею sology використовували компонент ADOQuery (запит), який дає можливість працювати з таблицею, використовуючи SQL-запити. Він використовувався для подальшої фільтрації рецептів в результаті пошуку потрібного рецепту. Таблиця названа у програмі як sology.

Інші таблиці під'єднано за допомогою ADOTable (таблиця). В них не потрібно робити фільтрацій. Так було створено 3 компоненти: kol (nomegu), tab, rux.

Для візуалізації таблиці rux створено компоненти DBGrid (таблиця) – відображає таблицю -, і DataSource (ресурс) – для зв'язку DBGrid з таблицею rux. Також до таблиці під'єднано стандартний навігатор – для полегшення переміщення і редагування таблиці.

### Інтерфейс

На формі створено кнопки за допомогою компонент BitBtn і SpeedButton (швидка кнопка). Додатково на формі є Timer (таймер) для висвічування поточного часу. Також для висвічування робочої інформації створено компонент StringGrid (текстова таблиця) і Memo для висвічення підказок та помилок.

На формі “налаштування” розміщено об'єкти типу RadioGroup – можливість вибору різних установок програми.

На формі “графіки” розміщено два компоненти типу Chart (графік) – один для візуального представлення координати L і інший для представлення координат a і b.

На формі звіту розміщений компонент типу QuickRep (швидкий звіт). На ньому є стандартні засоби виведення тексту: QRLabel (ярлик), QRRichText (текстовий блок). Під час звертання до звіту програма викликає Preview (перегляд) звіту.

## Принцип роботи програми

Основним завданням програми є знаходження відповідності введеного і вибраного з бази кольорів. Тому алгоритм роботи програми простий: введення нових координат; зчитування координат з бази; порівняння; якщо задовольняє умови – то виведення на екран, ні – то зчитування наступного.

Під час навігації по таблиці coloru дані відображаються на табло, причому властивість DefaultDrawing повинна дорівнювати False для відображення графічних об'єктів на табло. При відображенні суто текстових даних DefaultDrawing:=True. Під час кожного звертання до форми табло автоматично поновлюється за допомогою повторного зчитування з бази.

Після введення рецепта на табло дані зчитуються порядково і записуються у відповідну таблицю.

Після введення нового кольору та перегляду відповідні дані відображається на формі справа, координати з системи Lab переводяться в систему RGB для відображення кольору на компоненті Shape. Також поряд з координатами Lab показуються відповідні координати системи CHL.

Для пошуку подібних кольорів у базі розраховується  $\Delta E$  – корінь квадратний різниці квадратів відповідних Lab-координат. Всі кольори, для яких  $-1 \leq \Delta E \leq +1$ , є подібними, тобто результатами пошуку. В налаштуваннях є можливість додаткового пошуку найоптимальнішого (min  $\Delta E$ ) і найдешевшого (min ціна) варіантів. При цьому програма проводить пошук і після знаходження відповідного рецепту від'єднує кнопки навігації.

Навпроти вікна помилок знаходиться вікно для введення даних про кількість фарби, яку необхідно виготовити. Після введення цих даних є можливість переглянути кількість кожного компонента, яка потрібна для введеної кількості фарби. А при натисканні кнопки „+” введений вид фарби заноситься до таблиці руху по складу, кількість компонентів зменшується на відповідну кількість.

Після запуску програми можна побачити основне вікно, зображене на рис. 2. Є кілька варіантів продовження роботи:

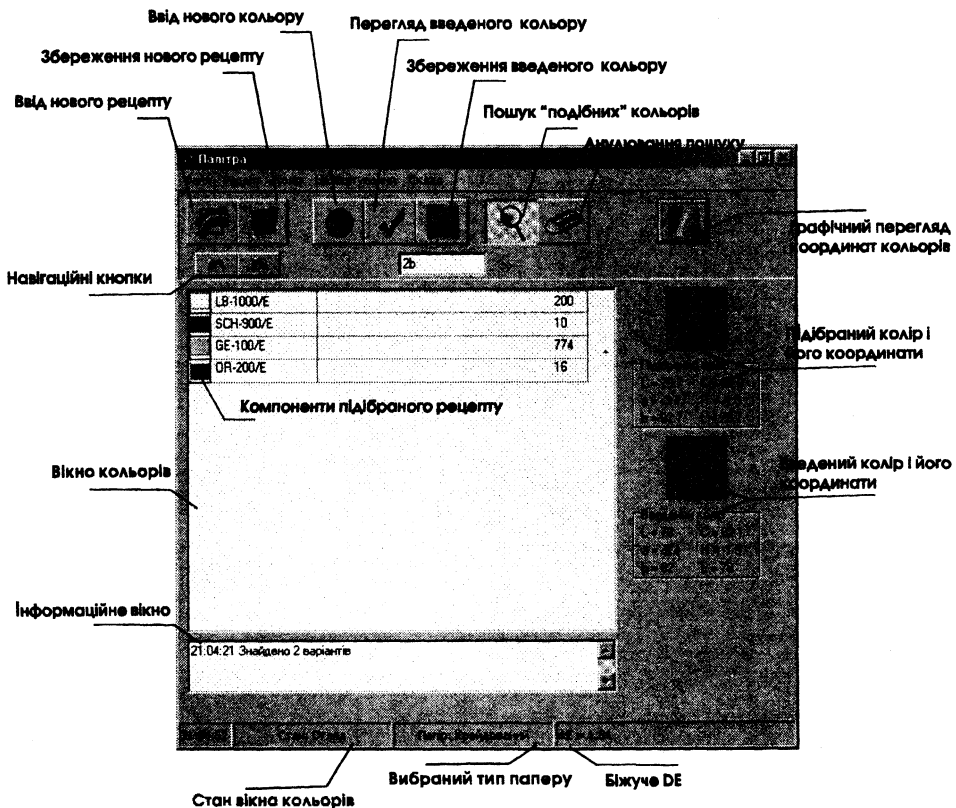







Рис. 2. Програма "Палітра". Основне вікно


– за умови вибору „Введення нового рецепта”  на вікні кольорів є можливість ввести свій рецепт. Буде запропоновано автоматично нове ім'я для рецепта. У вікні кольорів є можливість ввести назви компонент та їх кількості так, щоб загальна сума пропорцій становила 1000.


– „Збереження нового рецепта”  Зберігає дані з вікна кольорів у базу. Цей колір зразу ж може бути використаний для подальшої роботи. Також для нормальної роботи з новим рецептом пропонується відразу ж ввести відповідні Lab-координати за допомогою вікна „Введення нового кольору” і зберегти їх („Збереження введеного кольору”). При неправильному введенні імені компоненти чи пропорції рецепт не збережеться, і у інформаційному вікні з'явиться підказка.


– „Введення нового кольору”  На вікні кольорів вводиться три Lab координати відповідно ( $0 \leq L \leq 100$ ,  $-128 \leq a \leq 127$ ,  $-128 \leq b \leq 127$ ).

– „Перегляд введеного кольору”  Дозволяє побачити введений колір у нижньому вікні перегляду кольорів та введені координати, відповідні координати CHL. За наведення курсора мишки на колір висвічується відповідне значення в системі RGB.

– „Збереження введеного кольору”  Зберігає координати введеного кольору як координати активного на цей момент рецепта. Якщо під час зберігання виявиться, що цей рецепт має Lab представлення, то користувач буде попереджений про це.

– „Пошук подібних кольорів”  Здійснюється пошук кольорів, які можуть бути використані як введений нами, тобто, щоб виконувалася умова  $-1 \leq \Delta E \leq +1$ . Кнопка, на яку натиснули, залишається такою до наступного натискання. У натиснутому положенні кнопки є можливість переглядання знайдених рецептів кнопками навігації.

– „Анулювання пошуку”  Кнопка повертає початковий стан вікна.

– „Графічний перегляд координат кольорів”  Можливість побачити на двох графіках координати введеного і знайденого кольору. Лівий графік показує величину L (яскравість), правий графік – a і b. Під графіками пояснення до них (рис. 3).

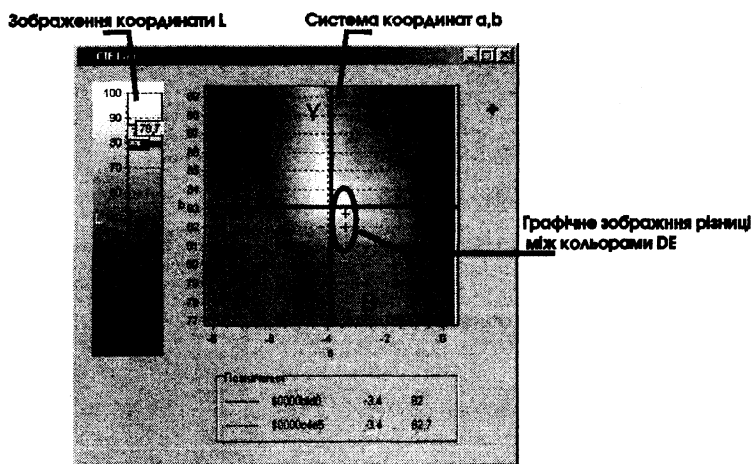





Рис. 3. Програма „Палітра”.

Графічний перегляд координат кольорів

– „Навігаційні кнопки”   Дозволяють відобразити активний рецепт на вікні кольорів і побачити його візуально.

– „Поточне  $\Delta E$ ”. При натиснутому стані пошукової кнопки і введеному кольорі показує знайдене для цих кольорів  $\Delta E$ .

- „Інформаційне вікно”. Показує припустимі помилки в роботі або підказки.
- „Вибраний тип паперу”. Показує, який тип паперу вибраний в Головному меню >„Налаштування”.
- „Налаштування”. Відкриває вікно установок програми. Тут можна вибрати тип паперу, можливість демонстрації руху на складі і варіанти пошуку подібного кольору.
- при виборі кнопки друку  з’являється вікно, де показано поточну дату, введений та підібраний колір, їх числові представлення, компонентний склад рецепта і загальну масу рецепта.

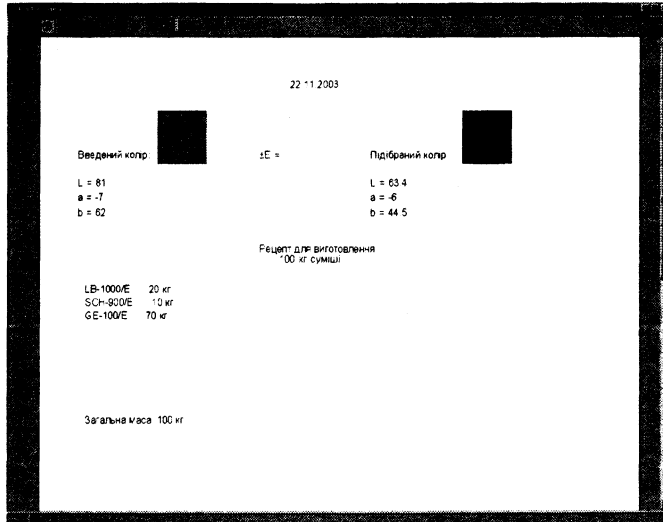
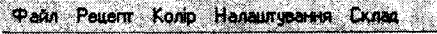


Рис. 4. Програма „Палітра”. Вікно для роздруку

- „Склад->Зміни на складі”.  Дозволяє змінити ціну компонентів та їх кількість на складі. Вся інформація висвічується в інформаційному вікні. Для збереження змін – „Склад->Зберегти зміни”

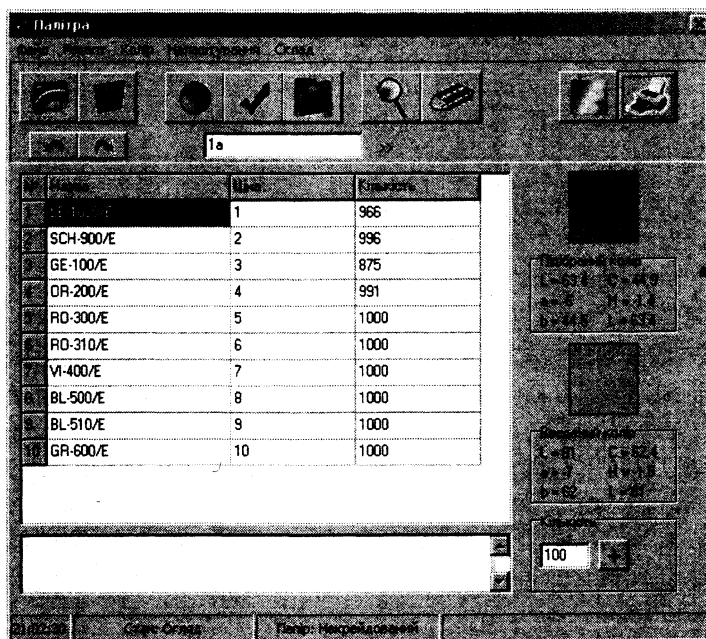



Рис. 5. Програма „Палітра”. Вікно для роздруку

– „Плюс”.  Додає до руху на складі новий запис з інформацією про введений колір, масу. Також змінює кількості компонент на складі. Якщо на складі недостатня кількість компоненти – ця інформація з’явиться в інформаційному вікні.

## Висновки

Розроблено програмне забезпечення для розрахунку рецептур флексографічних друкарських фарб. Система має можливість технічно точно відтворити потрібний для замовника кольоровий відтінок. Всі кольори показані в єдиному кольоровому просторі, а кожний відтінок описано у цифровому вигляді. Це дає можливість комп’ютеру правильно розрахувати рецептуру фарби і зіставити її колір з кольоровим відтінком оригіналу. Кольорові координати сумішевих фарб розраховують у CIE Lab. Критерієм вибору фарби є величина порогу кольоророзпізнання – ΔE. Крім цієї основної величини, якість оцінюють за фарбовою силою відбитку, яка має бути якнайближчою до 100%, світлоті L, насиченості кольорового тону С, що визначається як співвідношення величини поглинання до величини розсіювання світла і за кутом h кольорового простору. Фарбові рецептури у кількісному співвідношенні складаються з врахуванням величини кольорозпізнання, кількості складових компонентів, ціни. Результатом є рецептура фарби, яку можна відтворити, задокументувати, змінити, зберегти.

Завдяки своїм різноманітним технічним можливостям програма для складання рецептури фарби однаково підходить для використання як виробниками друкарських фарб, так і поліграфічним підприємствами.

1. *Lauter M. Druckmedien im Aufschwung // Expressis.- 2000.- #12. 6-10 S.* 2. *Hennig H. Markttrends aus der Sicht von PrintCity-Pantern // Expressis – 2000. -#12. – 11-13 S.* 3. *Dacenko L., Lazarenko E., Mielnikov A Spicie spokojnie, ksizka nigdy nie zginie // Swiat druku. – 2000 #12 s 58, ; 2001 #1, s24.* 4. *Kipplan H. Handbuch der Printmedian. – Berlin: Heidelberg, 2000, -1500s.* 5. *Grzelak A. Aktualny stan przemyslu poligraficznego I perspektyvy rozwokowe. – Wroclaw: Kongres poligrafow polkich, 2000, s 13-2.* 6. *Карпенко В.С., Сисюк В.Г. Цифрове управління фарборозподілом і фарбосумішами. – Львів – 1999. – 102 с.* 7. *Украинская флексографическая техническая ассоциация. Флексографские краски: комплексный подход. – К., 2000. – 154 с.* 8. <http://www.heidelberg.com>. 9. <http://www.palitradruku.com.ua>.