

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Навчально-науковий центр заочної форми навчання
(повна назва)

Кафедра Медіасистем та технологій
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

Дослідження особливостей перенесення кольорів
для підтримки роботи препрес-інженера
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи КТСВПВзм-21-1


Грабовський Є.М.

Спеціальності 186 Видавництво та поліграфія

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма
Комп'ютерні технології та системи
видавничо-поліграфічних виробництв

Керівник  доц. Вовк О.В.

Допускається до захисту
Зав. кафедри МСТ

(підпис) Дейнеко Ж.В.
(прізвище, ініціали)

2022 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Навчально-науковий центр заочної форми навчання
Кафедра Медіасистеми та технології
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
Тип програми освітньо-професійна
Освітня програма Комп'ютерні технології
та системи видавничо-поліграфічних виробництв
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)

« 24 » жовтня 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентові Грабовському Євгену Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема работ Дослідження особливостей перенесення кольорів
для підтримки роботи препрес-інженера

затверджена наказом по університету від 24 жовтня 2022р. № 167 Стз

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 14 грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи

Технологічні операції параметризації: кольороподіл, кольорокорекція, трепінг, верстка,
спуск смуг, запис PS-файлу, растрівання.

Чинники, які впливають на якість додрукарського технологічного процесу.


4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Вступ; 1. Аналітичний огляд проблеми інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського
технологічного процесу; 2. Визначення характерних особливостей кольору з точки зору
роботи препрес-інженера; 3. Розробка методики інформаційної підтримки оцінки якості
додрукарського технологічного процесу; 4 Розробка інформаційно-підтримувальної системи
препрес-інженера; 5. Економічна частина; Висновки

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій

Титульна сторінка; Завдання на магістерську атестаційну роботу; Актуальність
дослідження; Мета і задачі роботи; Об'єкт і предмет дослідження; Аналіз літератури
та аналогів Опис проведення теоретичного дослідження; Опис проведення
експериментального дослідження; Економічна частина; Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	доц. Вовк О.В.		5.12.2022
Економічна частина	проф. Полозова Т.В.		3.12.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз літератури за темою дослідження	01.11.2022	
2	Аналіз проблем та постановка задачі дослідження	03.11.2022	
3	Аналітичний огляд літературних джерел	05.11.2022	
4	Планування експерименту	10.11.2022	
5	Проведення експериментального дослідження	25.11.2022	
6	Економічна частина	25.11.2022	
7	Оформлення пояснювальної записки	05.12.2022	
8	Оформлення графічної частини	10.12.2022	

Дата видачі завдання 24 жовтня 2022 р.


Студент



(підпис)

Грабовський Є.М.

Керівник роботи



(підпис)

доц. Вовк О.В.

(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 79 с., 12 табл., 34 рис., 1 дод., 55 джерел.

ТРЕПІНГ, СУМІШЕВІ КОЛЬОРИ, ОВЕРПРИНТ, ПРОТОТИП ІНФОРМАЦІЙНО-ПІДТРИМУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ.

Мета роботи: розробка підходу до обліку особливостей перенесення кольорів і проектування прототипу інформаційно-підтримувальної системи роботи препрес-інженера.

Об'єктом дослідження є процес підтримки роботи препрес-інженера.

Предмет дослідження – додрукарська обробка.

Для досягнення мети наукового дослідження були виконані наступні завдання: вивчення основних понять додрукарської підготовки; дослідження характерних особливостей кольору з точки зору роботи препрес-інженера; виділення основних параметрів кольору; обґрунтування основних рекомендацій по перенесенню кольорів; створення підходу до обліку особливостей перенесення кольорів і розробка прототипу інформаційно-підтримувальної системи препрес-інженера; формування анотації і ключових понять дидактичного проекту; аналіз вихідних даних дидактичного проекту; формування цілей, структуризація і формування змісту матеріалу заняття; обґрунтування методичного аспекту викладання.

Науковий результат підхід до обліку особливостей перенесення кольорів у вигляді блок-схеми з етапами роботи препрес-інженера.

Практичний результат – прототип інформаційно-підтримувальної системи препрес-інженера, який пройшов апробацію у репроцентрі «СТPlate».

ABSTRACT

The note of the qualified robot is explained: 79 p., 12 tab., 34 pic., 1 app., 55 sources.

TRAPING, BLENDERIZED COLORS, OVERPRINT, PROTOTYPE OF THE INFORMATIVELY-SUPPORTING SYSTEM.

The work purpose: development of going near the account of features of color rendition and planning of prototype of the informatively-supporting system of work of prepress-engineer.

Object of research is prepress treatment.

Object of research is the support of work of prepress-engineer.

For gaining end of scientific research next tasks were executed: study of basic concepts of prepress preparation; research of characteristic features of color from the point of view of work of prepress-engineer; selection of basic parameters of color; ground of basic recommendations on color rendition; creating going near the account of features of color rendition and development of prototype of the informatively-supporting system of prepress-engineer; forming of annotation and key concepts of didactic project; analysis of weekend of data of didactic project; forming of aims, structuring and forming of maintenance of material of employment; ground of methodical aspect of teaching.

Scientific result going near the account of features of color rendition as a flow-chart with the stages of work of prepress-engineer.

A practical result is a prototype of the informatively-supporting system of prepress-engineer that passed approbation in reprocentr «CTPlate».

ЗМІСТ

	С.
СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	8
ВСТУП	9
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ДОДРУКАРСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ..	10
1.1 Аналіз літератури за темою дослідження.....	10
1.2 Автоматизація репродукційного процесу на поліграфічних підприємствах	12
1.3 Аналіз існуючого програмного забезпечення управління додрукарськими процесами	14
1.4 Обґрунтування актуальності тематики, постановка задачі дослідження..	17
2 ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОЛЬОРУ З ТОЧКИ ЗОРУ РОБОТИ ПРЕПРЕС-ІНЖЕНЕРА	21
2.1 Облік перенесення фарби	21
2.2 Аналіз накладення фарб	22
2.3 Управління сумішевими кольорами.....	24
2.4 Визначення ролі трепінгу у додрукарській підготовці	25
2.5 Розробка підходу до обліку особливостей перенесення кольорів	28
3 РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ДОДРУКАРСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ.....	31
3.1 Розробка концептуальних положень оцінки якості додрукарського технологічного процесу.....	31
3.2 Класифікація чинників, які впливають на якість додрукарського технологічного процесу.....	35
3.3 Розробка методу «випереджаючого» контролю якості.....	37
3.4 Реалізація розробленої методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу	40
3.5 Аналіз результатів розробки методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу	48
4 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ПІДТРИМУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПРЕПРЕС-ІНЖЕНЕРА	52
4.1 Призначення і сфера застосування, вибір інструментарію	52
4.2 Опис програми інформаційно-підтримувальної системи препрес- інженера	53

4.3 Реалізація методики інформаційно-підтримувальної системи	54
4.4 Розробка організаційних і технологічних блок-схем сценарію прототипу програми.....	58
4.5 Розробка функціональних описів елементів організаційних і технологічних блок-схем.....	59
4.6 Висновки до розділу	65
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	66
5.1 Характеристика науково-дослідної роботи.....	66
5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата.....	66
5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР.....	68
5.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи.....	71
5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР	72
ВИСНОВКИ.....	74
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	76
ДОДАТОК А Схема задачної області дослідження	80

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

БД	–	база даних
ВУЗ	–	вищий учбовий заклад
ГОСТ	–	Государственный отраслевой стандарт
ГСТУ	–	Государственный стандарт Украины
ДСТУ	–	Державний стандарт України
МКР	–	магістерська кваліфікаційна робота
НДДКР	–	наукові дослідження і досвідно-конструкторські роботи
ПЗ	–	програмне забезпечення
СМУК	–	цвітова модель
CMS	–	(Color Management System) – система управління кольором

ВСТУП

У наш час більшість друкарень працюють по традиційному технологічному процесу, що має на увазі мінімальне використання будь-якого контрольно-вимірювального устаткування. Це знижує витрати підприємства на подібне устаткування з одного боку і з іншого – збільшує терміни виконання замовлення, оскільки контроль якості кольору поліграфічної продукції в основному здійснюється на етапі додрукарської підготовки.

Препрес-інженер часто, перш ніж відправити макет до друку консультується за кольором з друкарем, тому як в цьому питанні саме друкар є найбільш компетентним. Проте в даному випадку рекомендації за кольором, отримувані від друкаря, мають ряд істотних недоліків, які в основному полягають в тому, що отримувана інформація неконкретна, несистематизована. Та і сама процедура у свою чергу віднімає багато часу як у друкаря, так і у препрес-інженера. У випадках, коли немає можливості зв'язатися з друкарем, таке "ручне" управління кольором часто робиться емпіричним шляхом, методом простих проб і помилок, що значно впливає на якість продукції.

У цьому проекті уперше запропоновані структуровані етапи роботи препрес-інженера у вигляді блок-схем, спрямовані на взаємоузгодженість складових цього процесу і вирішення протиріч, що виникають при його здійсненні шляхом видачі рекомендацій. Ці етапи поклали основу для створення і введення в процес додрукарської підготовки комп'ютерної інформаційно-підтримувальної системи.

Крім того, реалізований прототип самої інформаційно-підтримувальної системи, елементи, поля і параметри якої відповідають інформації, необхідній препрес-інженеру для вирішення завдань по забезпеченню якості відтворення кольору. А також розроблений дидактичний проект лекційного заняття, спрямований на розвиток у студентів здібностей аналізувати існуючі проблеми якості відтворення кольору, розуміти суть процесу аналізу кольору, а також використати створену інформаційну систему для підвищення ефективності взаємодії співробітників друкарні з метою удосконалення процесу підготовки макетів до друку.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ДОДРУКАРСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

1.1 Аналіз літератури за темою дослідження

Практична потреба в оперативному створенні якісної поліграфічної продукції обумовлює виникнення відповідного наукового інтересу стосовно проблематики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу. Так, в роботі [1] пропонується методика оцінки якості цифрового друку. Також окреслюються основні складові компоненти, які повинні бути включені у відповідну інформаційну систему для оцінки якості цифрового друку. Але в даній роботі не враховується специфіка додрукарської підготовки видань.

У дослідженні [2] пропонується алгоритм додрукарської підготовки для друку на тканинах. Основу для даного дослідження становив проєктно-орієнтований підхід. Проте дане дослідження не надає можливостей розгляду всього спектру параметрів технологічних операцій додрукарської підготовки видання.

Робота [3] присвячена обґрунтуванню вибору обладнання для друку на тканині. Розглянуто специфіку інформаційної підтримки даного процесу, у тому числі й деяких параметрів додрукарської підготовки. Однак дана робота не містить опису найбільш значущих чинників, які впливають на якість додрукарського технологічного процесу.

В роботі [4] подано систематичний огляд та обговорення остаточної ілюстрації додрукарського дизайну поліграфічної продукції. Наведено опис процедури покращання якості графічного оформлення продукції. Але в даній роботі відсутня орієнтація на інформаційну підтримку оцінки якості додрукарського технологічного процесу в цілому.

Аналіз використання сучасних засобів автоматизації додрукарської підготовки та приклади автоматизованої обробки для окремих завдань додрукарської підготовки пропонується в роботі [5]. При цьому розгляд проблеми інформаційної підтримки додрукарського технологічного процесу є досить вузьким за складом розглянутих питань і призначений в основному для підвищення якості використання окремих засобів автоматизації.

В роботі [6] подано методику контролю якості упаковки за допомогою інтегрованої системи виробничого потоку в додрукарській підготовці. Особлива увага в даній роботі зосереджена на створенні точних відбитків з обробленими даними на комп'ютері. Проте в даній роботі відсутній алгоритм здійснення оцінки якості поліграфічної продукції на етапі планування з використанням відповідної інформаційної системи.

У дослідженні [7] пропонується описання додрукарського процесу для технології офсетного друку без ізопропілового спирту в розчині для зволоження. Вказана технологія вирішує завдання оперативного створення якісної поліграфічної продукції. Однак питання визначення концептуальних положень оцінки якості додрукарського технологічного процесу у даному дослідженні залишається відкритим.

В роботі [8] пропонується розробка методології проєктування видавничо-поліграфічного веб-порталу, яка надає діючий інструментарій для інформаційної підтримки додрукарських процесів. Проте дана робота не містить опису основних процедур оцінки якості додрукарської підготовки.

Наукова праця [9] розглядає можливі «вузькі» місця додрукарської підготовки. Однак дане дослідження не враховує необхідності запобігання системних помилок для підвищення якості додрукарського технологічного процесу.

Опис і аналіз адаптивних алгоритмів обробки зображень для друку наведені в дослідженні [10]. Але вказане дослідження не містить рекомендацій стосовно оптимального підбору параметрів додрукарського технологічного процесу на основі інформаційної системи.

Метод автоматизованого балансування векторної ілюстрації та його програмна реалізація з метою створення якісного поліграфічного видання пропонується у науковій праці [11]. Проте в даній науковій праці не розглядається проєктування концептуальної моделі бази даних та створення інформаційної системи оцінки якості додрукарського технологічного процесу.

Таким чином, виконаний аналіз наукових досліджень з проблематики покращання якості додрукарської підготовки свідчить про відсутність у розглянутих роботах цілісної науково обґрунтованої методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу.

1.2 Автоматизація репродукційного процесу на поліграфічних підприємствах

Розвиток поліграфічної галузі характеризується системним підходом до розв'язання різних технологічних і технічних завдань, що виникають всіх етапах поліграфічного виробництва. Тому актуальним є підхід, коли всі функціональні завдання об'єднуються в єдиний комплекс, що є автоматизованою інформаційною системою управління поліграфічним виробництвом (АІСУПВ). Розробка даної системи базується на таких положеннях:

- ієрархічна будова управління;
- модульно-функціональний вигляд;
- максимально можлива стандартизація модулів та зв'язків між ними;
- єдине інформаційне забезпечення за ієрархічними рівнями;
- єдине інформаційне забезпечення з виробничих функцій;
- можливість прямого комп'ютерного зв'язку з будь-яким етапом технологічного процесу;
- інтегрування інтернет-ресурсів із функціональними завданнями системи.

Розглядаючи весь технологічний ланцюжок перетворення інформації в АІСУПВ можна виділити єдиний набір завдань, представлений комплексами функціональних завдань (КФЗ) автоматизованих робочих місць (АРМ), показаних на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Структурна схема виробничих відділів АІСУПВ

Серед представлених автоматизованих робочих місць найбільш значущим функціональним завданням, що виконуються, є АРМ препрес-інженера. На стадії додрукарської підготовки існує реальна можливість виявити переважну більшість обставин, які можуть призвести до браку на всіх наступних етапах виробництва. Кожен, не виявлений вчасно випадок буку, завдає не тільки прямої матеріальної шкоди підприємству, але може призвести навіть до втрати клієнта. Тому необхідно як відстежувати всі випадки браку, виявляти і усувати їх причини, але вживати превентивні заходи, створені задля контроль всіх етапів виробництва [52].

Вимоги до якості готової продукції переважно закладаються на етапі додрукарської підготовки. І якщо контроль технологічних операцій друкованого та післядрукарського процесів на даний момент досить вивчений і формалізований, то процес оцінки та контролю якості додрукарських процесів хоча і описаний у багатьох джерелах, але в даний час мало вивчений і не завжди активно впроваджується на виробництві. Тому була і залишається актуальною проблема оцінки та контролю якості не тільки готового відбитка на кінцевому етапі, а й оригіналу на початковому етапі, а також автоматизація додрукарських операцій.

Зараз існує величезна кількість вимірювального устаткування для контролю якості перенесення кольорів. Проте для більшості підприємств (особливо для друкарень рекламної поліграфії) ці прилади є дорогими і збільшують терміни виконання замовлень. Тому контроль якості кольору поліграфічної продукції в основному здійснюється на етапі додрукарської підготовки. Проте працівникові додрукарської підготовки часто, перш ніж відправити макет до друку доводиться консультуватися за кольором з друкарем, тому що в цьому питанні саме друкар є найбільш компетентним. В даному випадку рекомендації за кольором, отримані від друкаря, мають ряд суттєвих недоліків, які в основному полягають в тому, що отримана інформація неконкретна, несистематизована. Та і сама процедура у свою чергу віднімає багато часу як у друкаря, так і у препрес-інженера. У випадках, коли немає можливості зв'язатися з друкарем, таке «ручне» управління кольором часто робиться емпіричним шляхом, методом простих проб і помилок, що значно впливає на якість продукції.

Відбиток виглядатиме належним чином, якщо відповідає цілому ряду технічних параметрів, серед яких найбільш важливими є параметри кольору.

Таким чином, для препрес-інженера виникає завдання отримання якісної продукції, яка має бути структурована і зведена до декількох підлеглих завдань з дотриманням цих параметрів. У свою чергу, кожне з цих завдань розкладається на виконання ряду певних більше деталізованих умов.

Проте виникає проблема відсутності таких структурованих етапів роботи препрес-інженера з обліку особливостей перенесення кольорів.

Таким чином, прикладна проблема дослідження полягає в наступному: в процесі підготовки макету до друку виникає безліч труднощів, пов'язаних з необхідністю препрес-інженера вирішити ряд поетапних завдань по забезпеченню якості відтворення кольору.

Наукова проблема: відсутність науково-обґрунтованого підходу до обліку особливостей перенесення кольорів, що дозволяє підвищити якість роботи препрес-інженерів і понизити відсоток браку продукції.

У зв'язку з цим доцільно провести дослідження аспектів особливості перенесення кольорів і запропонувати рішення, результат яких забезпечить препрес-інженеру об'єктивне, поетапне представлення роботи з кольором, здатне полегшити процес підготовки макету до друку.

1.3 Аналіз існуючого програмного забезпечення управління додрукарськими процесами

Виробнича діяльність з виготовлення друкованої продукції із заданим рівнем точності кольоровідтворення оригіналів розглядається як сукупність додрукарських та друкованих процесів (рис. 1.2), причому виходи одних процесів є входами інших [53]. Велика різноманітність спектра поліграфічної продукції призводить до того, що інформаційна система повинна включати засоби управління, що дозволяють гнучко підлаштовуватись під вимоги до опису різних видів поліграфічних виробів. Розвинена АСУПВ повинна надавати можливість підстроювання параметрів технологічних процесів у ході роботи з метою оптимізації виробничої діяльності та врахування їх специфічних особливостей [53].

На даний момент на ринку представлено досить багато автоматизованих інформаційних систем управління поліграфічним підприємством. Найбільш популярні з них: «ASystem», «Ад'ютант», «Армекс», «Аплер-друкарня», «1С: Підприємство 8.0. Поліграфія», «Logicprint», «Print Effect» [54].

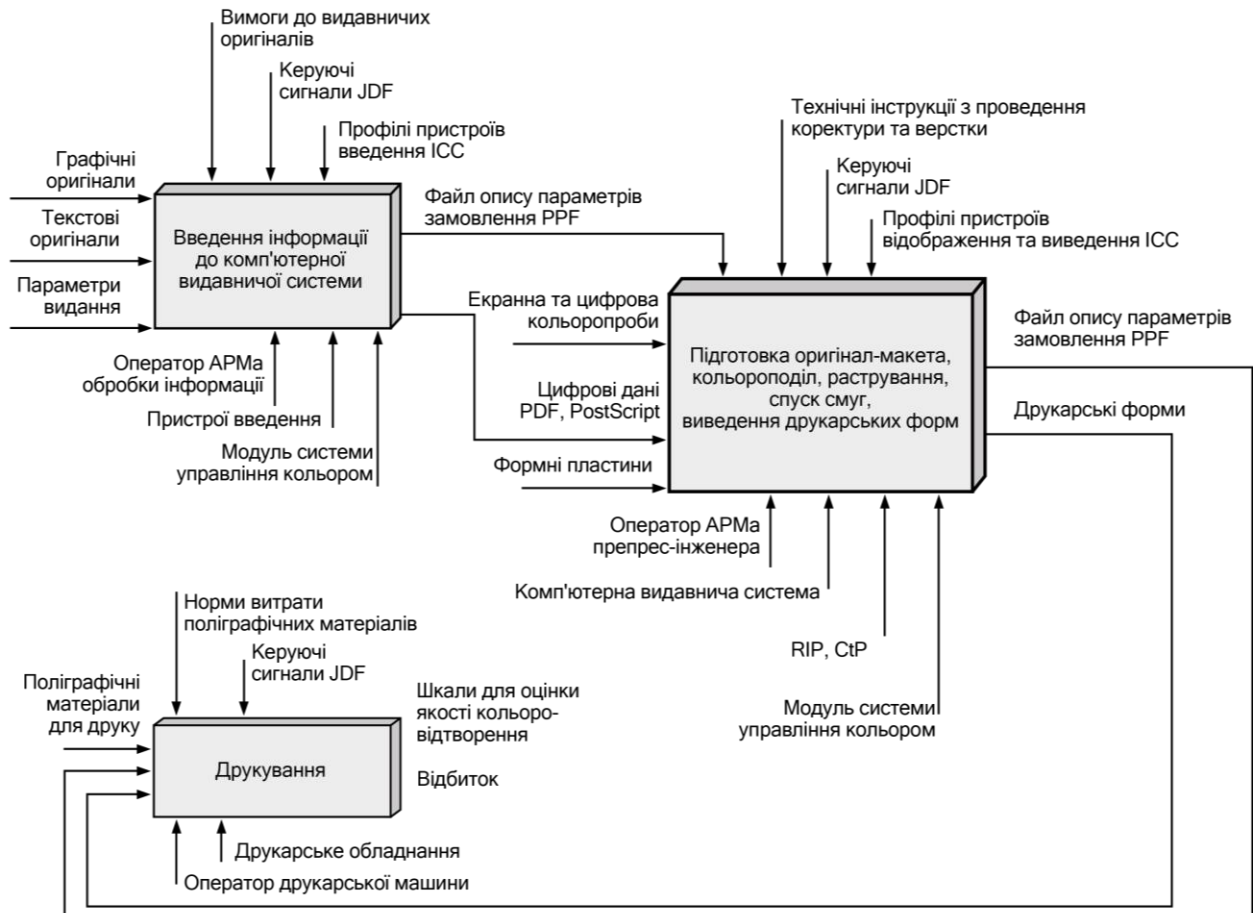


Рисунок 1.2 – Функціональна модель логічних відносин між роботами під час виготовлення друкованої продукції

Впровадження АСУП дозволяє вирішити такі завдання:

- оформлення та розрахунок поліграфічного замовлення;
- підготовка виробничої документації;
- взаєморозрахунки з замовниками, підготовка розрахункових і відвантажувальних документів;
- планування та диспетчеризація виробництва;
- виробничий облік;
- розрахунок планової і фактичної собівартості;
- планування витрат матеріалів,
- резервування матеріалів;
- облік паперу і матеріалів;
- облік готової продукції;
- оперативна виробнича звітність;
- контроль за проходженням замовлення в режимі online;

– експорт облікової інформації в зовнішні системи, в тому числі систему бухгалтерського обліку «1С» [53].

Проте жодна система доки не є універсальним галузевим рішенням, що дозволяє досягти заданої якості кольоровідтворення та забезпечити автоматизацію всіх додрукарських процесів, що надає широке поле для діяльності фахівців в області інформаційних технологій.

Для злагодженої роботи всього комплексу додрукарського обладнання і контрольних засобів в більшості випадків необхідно використання спеціалізованого програмного забезпечення.

У репроцентрах найчастіше використовують інтегрований програмний комплекс AGFA: Apogee Prepress, який призначений для автоматизованого виконання завдань додрукарської стадії поліграфічних процесів. Він побудований на архітектурі «клієнт-сервер» і забезпечує високу продуктивність. Комплекс складається з серверної системи і програми-клієнта, має простий і зручний інтерфейс користувача.

Сервер управляє всіма ресурсами, процесами і подіями. Управління сервером системи і роботами відбувається за допомогою програми-клієнта, яка має інтуїтивно зрозумілий графічний інтерфейс, що відображає в реальному часі стан і роботу сервера. Цей програмний комплекс дозволяє автоматизувати і розподілити додрукарські процеси, використовуючи JDF, PDF і «цифрові плівки» на основі принципу робочих потоків (рис. 1.2).

Однією з основних завдань системи є растрівання з використанням великої кількості різноманітних растрів фірми AGFA для самого широкого спектра завдань поліграфічного виробництва. Також цей комплекс забезпечує взаємодію і пряме управління великою кількістю вивідних і друкарських пристроїв (принтери, плотери), фотонабір і СТР.

Apogee Prepress підтримує JDF/JMF-специфікацію в повному обсязі, і тому має можливість зв'язку з будь-якими іншими системами, що підтримують цю ж специфікацію: сторонні системи управління друкарськими пристроями, системи фінансового обліку, системи управління повним циклом виробництва, видавничі системи та інше.

Основні складові AGFA: Apogee Prepress.

1. PrePress Render – повнофункціональна система для отримання, обробки і виведення даних на додрукарській ділянці. PrePress Render – це

функціональність растеризатора; основне призначення – репро-бюро, друкарні, які отримують повністю готові до друку роботи.

2. PrePress Control – отримання та обробка готових перевірених робіт, керуючих файлів і робіт у форматі JDF; основне призначення – виконання проміжних операцій для систем на основі стандарту JDF.

3. PrePress Manage – повнофункціональна нормалізація, перевірка і обробка завдань; включено велику кількість розширеної функціональності; ефективна за вартістю система для невеликих друкарень.

4. PrePress Automate – повнофункціональна система для повної автоматизації, яка ідеально підходить для друкарень та видавництв.

5. PrePress PlateMaker – система спеціально призначена для контролю виводу даних на пристрої експонування. Це нове покоління системи Argee PrintDrive:

- архітектура заснована на ядрі Argee PrePress;
- спрощений користувальницький інтерфейс;
- отримання, зберігання і управління 1-bit TIFF даними;
- незалежність від систем обробки даних – PrePress Render або інший RIP;
- відсутність модулів обробки інформації;
- управління від одного до декількох пристроїв експонування [55].

Основний недолік таких спеціалізованих комплексів – їх велика вартість. Тому для поліграфічних підприємств, які мають невеликі центри додрукарської підготовки це досить значний фактор. І це підтверджує доцільність розробки інформаційної системи оцінки якості додрукарської підготовки (або інформаційно-підтримувальної системи роботи препрес-інженера).

1.4 Обґрунтування актуальності тематики, постановка задачі дослідження

Процес кольорового репродукування у поліграфії складається з наступних основних стадій [52]:

а) аналітична стадія – зчитування з оригіналу інформації про колір кожного елемента зображення та її подання у вигляді трьох колірних складових, що відповідають світловим потокам, що пропускаються (відбиваються), у трьох зонах видимого спектру – червоній, зеленій та синій (RGB);

б) на стадії градаційної та колірної корекції відбувається перетворення зображення у форму, придатну для подальшого відтворення на відбитку. Ця стадія включає перетворення інформації з вихідного в цільовий колірний простір (з RGB в CMYK або іншу модель через апаратно-незалежний простір Lab), відображення колірного простору оригіналу в простір відбитка з градаційним перетворенням кольорів, що забезпечує психологічно або колориметрично точне відтворення кольору;

в) перехідна стадія або стадія виготовлення друкованих форм, на якій відбувається реєстрація виділених складових (кольороподілених зображень). Запис здійснюється на фотографічному матеріалі, на магнітних носіях, на формних матеріалах (пластинах) або на формних циліндрах (у глибокому друку, при цифровому друку, в DI-технології). Сюди відносяться необхідні технологічні перетворення: растрування, корекція нелінійності пристрою запису і т.д.;

г) друк зображення на матеріальному носії (папері, пластиці, плівці тощо) та отримання відбитка (репродукції). Тут проводиться накладення та поєднання кольороділених зображень, забарвлених у відповідні кольори застосовуваного синтезу та формування зображення на відбитку. Ця стадія визначена як синтез кольорового зображення на відбитку чи стадія друку.

Образовий оригінал у пристрої введення поелементно перетворюється на масив дискретних значень колірних характеристик – спочатку у просторі RGB, а потім у просторі Lab. У процесі корекції кольору усуваються колірні дефекти, відбуваються деякі колірні зміни в результаті цілеспрямованого впливу на кольори пікселів зображення. Далі для узгодження з наступними етапами репродукування колірні характеристики перетворюються на цільовий колірний простір (простір пристрою виведення). При цьому спосіб перетворення інформації між колірними просторами визначає точність відтворення кольорів кольорів оригіналу.

На сьогоднішній день усі перетворення колірної інформації в процесі додрукарської підготовки поліграфічної продукції здійснює модуль керування кольором. Система управління кольором (СУК), як правило, реалізована у вигляді програмного модуля, що інсталується на рівні операційної системи, або програмного забезпечення обробки зображень та друку. Для роботи СУЦ необхідно, щоб кожен пристрій, задіяний в робочому процесі, був забезпечений своїм колірним профілем, що описує колірний

простір даного пристрою та особливості його відтворення кольорів, а також містить іншу інформацію, необхідну СУЦ для роботи з цим пристроєм [53].

У сучасну CMS входять наступні компоненти:

- програмне забезпечення для формування ICC – профілей (наприклад, ProfileMaker);
- кольоровимірювальне устаткування;
- програмний модуль СММ (Color Management Module) для виконання операцій кольороперетворення в різних колориметричних системах (сьогодні найбільш поширені Heidelberg, Agfa, ColorSync, LogoSync);
- програмне забезпечення для застосування профілів (наприклад, Adobe Photoshop) [19].

Для впровадження технології контролю та управління кольоровідтворенням на поліграфічному підприємстві потрібні наступні процеси:

а) введення стандартизації оцінки якості на усьому технологічному ланцюжку:

- 1) обов'язковий інструментальний контроль на всіх стадіях;
- 2) нормування і стандартизація умов освітленості при порівнянні оригіналів;
- 3) узгодження показань приладів (які можуть підтримувати різні стандарти);
- 4) введення чіткого технологічного регламенту на всіх стадіях;
- 5) калібрування і профілізація усіх пристроїв вводу-виводу, що беруть участь в процесі створення поліграфічного продукту;

б) регламентація взаємовідносин з усіма учасниками процесу і чітке розділення відповідальності. Для гарантії якості кінцевого результату потрібні регламентовані контракти між препрес-бюро, замовником і друкарнею, з фіксацією технологічних параметрів (dE, параметри плівок і так далі);

в) дотримання технології на кожній стадії процесу. Це означає обов'язкове наслідування ланцюжка : «сканування – макетування – кольороперетворення – кольоропроба – кольороподіл – друк» [34].

Підприємства, які впроваджують систему контролю якості, отримують від цього цілком певну вигоду, яка полягає головним чином в наступному:

- стабільність показників, передбачуваність і загальне підвищення якості друкарської продукції;

- скорочення тимчасових витрат на друк накладу;
- поліпшення репутації серед замовників.

Існуючі системи керування кольором головним чином налаштовані на забезпечення сумісності різнорідних кольорових пристроїв у широких межах точності відтворення всіх кольорів оригіналу. Це може призвести до помітних похибок у разі відтворення фірмової символіки або реалістичних зображень з пам'ятними кольорами, де потрібна різна точність відтворення кольорів усередині кольорового охоплення. Таким чином, на кожному конкретному виробництві необхідно досліджувати процес репродукування з метою забезпечення максимального контролю додрукарських процесів, що надалі дозволить підвищити якість на всіх етапах виробництва поліграфічної продукції [53]. Це визначає актуальність розробки інформаційно-підтримувальної системи роботи препрес-інженера.

Метою дослідження є розробка підходу до обліку особливостей перенесення кольорів і проектування прототипу інформаційно-підтримувальної системи роботи препрес-інженера.

Об'єкт дослідження є додрукарський технологічний процес.

Предмет дослідження – підтримка роботи препрес-інженера.

Гіпотеза: застосування інформаційної системи для додрукарського технологічного процесу дозволить контролювати виникнення помилок на окремих етапах додрукарської підготовки та якість виконання процесу.

Результатом наукового дослідження стануть структуровані етапи роботи препрес-інженера, а також інструментальні засоби, розроблені на підставі цих етапів, які дозволять повністю або частково уникнути проблем, що виникають у препрес-інженера на етапі перевірки кольоровідтворення макету на задрукованому матеріалі і понизити відсоток браку продукції.

Новизна рішення полягає у тому, що уперше запропоновані структуровані етапи роботи препрес-інженера у вигляді блок-схем, спрямовані на взаємоузгодженість складових процесу перевірки макету на правильність перенесення кольорів і вирішення основних протиріч, що виникають при здійсненні цього процесу.

2 ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОЛЬОРУ З ТОЧКИ ЗОРУ РОБОТИ ПРЕПРЕС-ІНЖЕНЕРА

2.1 Облік перенесення фарби

Основними моментами, які завжди необхідно враховувати при проведенні додрукарської підготовки, є режим послідовного перенесення фарби і режим друку накладенням.

Під величиною перенесенням фарби розуміють долю фарби (у відсотках), перенесену з друкарської форми на задрукований матеріал, від її загальної кількості на формі [17].

Величина перенесення фарби залежить від багатьох чинників. При послідовному накладенні декількох фарб, особливо в режимі друку «по сирому», кожна подальша фарба лягає на попередню не повністю, а з втратами. Величина таких втрат коливається від типу фарб і режиму друку і може досягати 15-50 % [38].

При триадному друці зазвичай використовується наступний порядок накладення фарб: СМКУ – при друці в два прогони на двофарбних друкарських машинах; КСМУ – при друці на багатобарвних машинах. При однаковій в'язкості фарб першими зазвичай друкуються контрастніші фарби. Такий порядок накладення фарб, навіть за наявності втрат при друці, сприяє отриманню більшої чіткості відбитків. Звичайно ж, порядок накладення фарб може бути і іншим, але в цьому випадку іншим буде і результат.

Не варто дивуватися, якщо наклади, віддруковані з одних і тих же форм, але з різним порядком дотримання фарб, помітно відрізнятимуться по перенесенню кольорів [34]. Для сумішевих фарб таке положення, в загальному випадку, теж зберігається. Порядок їх дотримання має бути обов'язково визначений до початку підготовки електронного макету [16].

На практиці врахувати неповне перенесення фарби можна, але лише дуже приблизно. Конкретні числові значення можна визначити тільки досвідченим шляхом. Наприклад, якщо необхідно друкувати півтонові ілюстрації в одну або декілька фарб по однорідних фонах, виконаних металізованими фарбами або криючими білилами (при друці на металізованих і прозорих матеріалах), то розумно збільшувати оптичну щільність цих ілюстрацій (особливо у півтонах) [2].

2.2 Аналіз накладення фарб

Накладення фарб дозволяє отримувати нові (відмінні від початкових) кольори, зменшувати вплив дефектів неприведення фарб і, в деяких випадках, збільшувати контрастність зображення.

Усі друкарські фарби характеризуються певною мірою непрозорості (криючою здатністю, або покриваністю), і значення цієї характеристики для різних фарб можуть істотно розрізнятися. Для офсетних тріадних фарб значення непрозорості в середньому складає 75 %, для кольорових сумішевих – близько 85 %, а для металізованих воно може бути ще вище. Фарби з більшою непрозорістю здатні ефективніше перекривати інші фарби. В той же час плашка, суцільно запечатана тільки одним шаром фарби, не є повністю непрозорою [11].

Стандартним прикладом друку з накладенням є відтворення чорних текстів і інших чорних об'єктів поверх кольорових фонів.

На екрані монітора чорний текст накладається поверх кольорової плашки, а у пресі усе може відбуватися навпаки – фарби, що становлять кольорову плашку, накладаються поверх чорного тексту (рис. 2.1) [2].

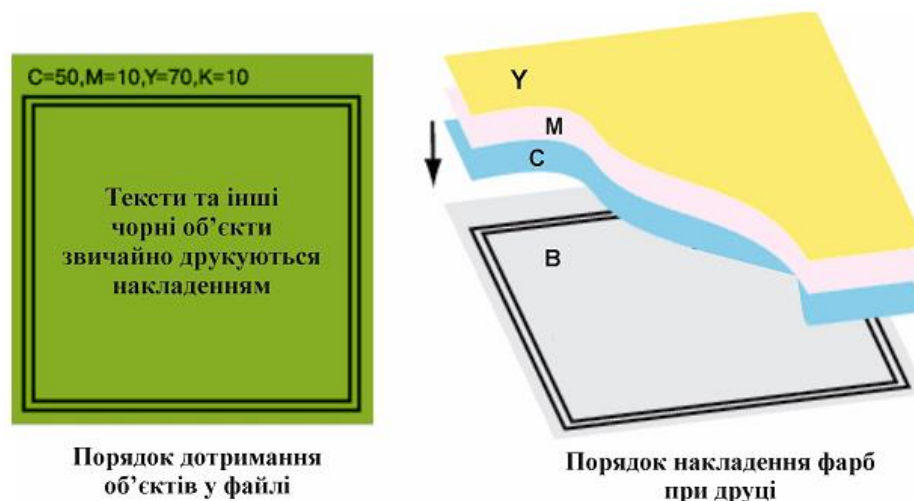


Рисунок 2.1 – Порядок накладення фарб при друці [2]

Для того, щоб отримувати передбачуваний результат, треба оперувати закономірностями формування кольору при друці з накладенням фарб. Друк з накладенням одного об'єкту на інший задається у файлі привласненням

верхньому об'єкту атрибуту оверпринт. При цьому в колір нижнього об'єкту додаються колірні компоненти верхнього об'єкту. Таке правило справедливе для різнойменних тріадних компонентів і для різних сумішевих кольорів. З однойменними колірними компонентами (різними відтінками одного і того ж кольору) ситуація дещо інша.

В цьому випадку результуючий колір визначається колірними компонентами верхнього об'єкту. Таким чином, якщо на растр $C = 60\%$ накласти растр $M = 20\%$, то замість очікуваного результуючого растру $Y = 80\%$ вийде $K = 20\%$ [13]. Криючі фарби не мають абсолютної непрозорості. Це означає, що колір барвистого шару, що пролягає нижче, більшою чи меншою мірою робитиме вплив на результуючий колір накладення.

Ще один приклад – відтворення чорних об'єктів. Сприймана візуально оптична щільність чорних об'єктів залежить не лише від відсоткового вмісту чорної фарби в плашці, але і від товщини загального барвистого шару, режиму накладення і площі плашки.

Чорні плашки великої площі, надруковані однією фарбою Process Black, візуально сприймаються як сірі поряд з глибокими тінями, отриманими в результаті накладення фарб.

В той же час ці ж плашки, надруковані накладенням поверх об'єктів з контрастними колірними межами, мають яскраво виражену неоднорідність оптичної щільності (рис. 2.2) [2].

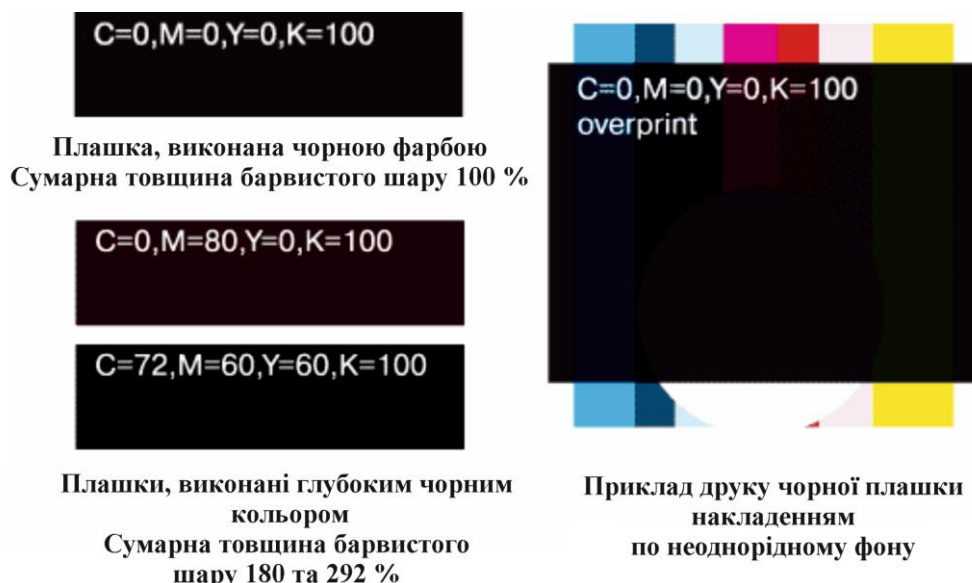


Рисунок 2.2 – Варіанти друку чорних плашок [2]

Для підвищення оптичної щільності чорних плашок застосовують друк складеним («глибоким») чорним кольором.

Ще одним способом підвищення оптичної щільності чорного являється подвійний накат чорної фарби з двох послідовних форм.

Щоб уникнути неоднорідності оптичної щільності чорного кольору, необхідно обачно користуватися друком з накладенням фарб. Друк накладенням слід застосовувати для текстів дрібних кеглів, тонких контурів і плашок, що задруковують однорідні колірні фони. В усіх інших випадках необхідно або використати складений чорний колір, або виключати накладення і застосовувати трепінг [13].

Властивості друкарських фарб і особливості друкарського процесу, враховані (або немає) на додрукарській стадії, роблять істотний вплив на якість кінцевого продукту. Це означає, що не можна зробити якісну додрукарську підготовку для деякого стандартного друкарського процесу. Тільки у тісній взаємодії з технологами конкретної друкарні можна добитися якісного, а головне – передбачуваного результату.

2.3 Управління сумішевими кольорами

До сумішевих кольорів можна віднести усі стандартизовані (наприклад, компанією Pantone) кольорові, а також усі металізовані і спеціальні фарби [3].

У редакторах, працюючих з векторною графікою, будь-якою сумішевою колір може бути заданий або із зовнішньої бібліотеки, або довільно в палітрі зразків (Swatch). Відмінність сумішевого кольору від тріадного полягає в привласненні йому атрибуту Spot Color. Ця дуже важлива відмінність дозволяє захищувати усі об'єкти, забарвлені однаковим кольором Spot, до однієї сепарації. Такий підхід означає наступне: сумішевий колір виводиться на окрему сепарацію за ознакою імені і без якої-небудь залежності від його екранного колірного представлення [14].

Проте видавничі застосування не мають розвинених механізмів кольороподілу. Наприклад, градієнтна заливка, що створена в Adobe Illustrator і складається з двох або декількох сумішевих кольорів, ділиться цілком коректно. Проте якщо градієнтна заливка містить хоч би один тріадний колір, то в результаті перетворень в растровому процесорі усі сумішеві кольори будуть перетворені в тріадні. Те ж саме спостерігається

при кольороподілі тонових переходів типу Blend, градієнтних сіток, зразків Pattern, зображень, оброблених спеціальними фільтрами і ефектами. Три простих правила дозволять уникнути подібних негативних явищ.

1. Для створення градієнтних заливок (і інших подібних ефектів) з переходом «у біле» в якості кінцевого значення білого кольору слід застосовувати початковий сумішевий колір зі значенням Tint = 0 %.

2. Для створення градієнтних заливок (і інших подібних ефектів) з переходом «в прозоре» надійніше застосовувати режим переходу «у біле» з установкою атрибуту друку з накладенням. В цьому випадку накладення «білого» по будь-якому фону не змінить колірності фону.

3. Для створення складних взаємодій між тріадними і сумішевими кольорами слід застосовувати комбінації об'єктів з використанням атрибуту друку з накладенням.

Наприклад, для реалізації градієнтного переходу від деякого сумішевого кольору Spot до тріадного чорного (C = 0, M = 0, Y = 0, K = 100 %) необхідно створити два однакові об'єкти з наступними параметрами градієнтної заливки: початковий колір Spot = 100 %, кінцевий колір Spot = 0 %, початковий колір до = 0 %, кінцевий колір до = 100%, – а потім задати режим друку накладенням одного об'єкту по іншому [15].

2.4 Визначення ролі трепінгу у додрукарській підготовці

Процедура трепінга (від англ. trap – накладення) у додрукарській підготовці передбачає спеціальну обробку меж і ділянок сполучення об'єктів різних кольорів з метою запобігання появи на зображенні наслідків неприведення фарб в процесі друку. Подібні дефекти обумовлені неідеальними умовами послідовного накладення друкарських фарб в різних секціях друкарської машини. Найчастіше дефекти неприведення проявляються у вигляді тонких білих ліній в місцях сполучення елементів зображення різного кольору [3].

Для компенсації неточностей приведення зазвичай застосовують збільшення товщини контурів об'єктів на деяку величину.

В результаті незначного перекриття об'єктів несуміщення стає практично непомітним. Розмір області трепінгу, в загальному випадку, залежить від лініатури друку [20]. Величина ця може варіюватися залежно

від технології друку, технічних характеристик формового устаткування і друкарської машини. Колір додаткового контуру (області трепінгу) залежить від кольору областей, що сполучаються, і визначається за правилами друку накладенням [25].

Часто для зниження взаємного впливу кольорів в області трепінгу застосовують освітлення, тобто при збереженні колірному тону області трепінгу насиченість кольору зменшується на 20 – 50 % [2].

Розрізняється трепінг тріадних кольорів і трепінг сумішевих кольорів. Трепінг при взаємному перетині сумішевих кольорів виконується завжди. Трепінг тріадних кольорів виконується у тому випадку, якщо кольори, що сполучаються, не містять загальних колірних компонентів, наприклад для кольорів $C = 100, M = 30, Y = 0, K = 15$ і $C = 0, M = 80, Y = 100, K = 0$ трепінг не потрібний, а для кольорів $C = 100, M = 0, Y = 0, K = 15$ і $C = 0, M = 100, Y = 100, K = 0$ він обов'язковий [13].

Колір контуру, що виконує функцію трепінгу (далі – контуру трепінгу), для тріадних кольорів визначається за загальним правилом (світлі у бік темних), але при цьому слід уникати появи складних кольорів. У більшості випадків можна використати для контуру трепінгу колір заливки об'єкту або колір фону, на якому розташований об'єкт.

Якщо об'єкт або фон мають складний колір, що складається з декількох тріадних компонентів, то колір контуру повинен містити тільки один або два переважаючі компоненти кольору заливки об'єкту або фону (інакше як би не довелося робити трепінг для області трепінгу), наприклад:

- об'єкт: $C = 0, M = 80, Y = 60, K = 0$;
- фон: $C = 100, M = 0, Y = 0, K = 45$;
- колір контуру трепінгу : $C = 0, M = 50, Y = 0, K = 0$.

Трепінг ліній і контурів (Outline) виконується накладенням поверх контуру його дублікату зі збільшеною товщиною. Що накладається поверх контур повинен друкуватися накладенням (мати встановленим атрибут Overprint). В цьому випадку краї ширшого контуру, що накладається, частково перекриватимуть сусідній колірний фон, створюючи область трепінгу. Схожа методика застосовується для трепінгу плашок (Fill).

Шрифтові елементи теж можна розглядати як плашки, тому методи трепінгу для них застосовуються ті ж.

В цьому випадку збільшення розмірів об'єктів досягається додаванням контуру з атрибутом Overprint (табл. 2.1) [26].

Таблиця 2.1 – Приклад використання об'єктів, що коригують, для трепінгу

№ шару	Об'єкт	Колір	Overprint	Призначення
1	Фон	C = 72, M = 60, Y = 60, K = 100	не треба	
2	Контур 0,8 pt	C = 0, M = 0, Y = 0, K = 100	не треба	Контур, що коригує, для фону
3	Контур 0,5 pt	«Грунт»	не треба	Основний «малюючий» контур
4	Контур 0,8 pt	«Грунт»	треба	Трепінг між фоном і грунтом

Окремого розгляду заслуговує обробка тонкої виворотки на фоні складного складеного кольору. Типовим прикладом такого випадку є друк білого тексту по фоні глибокого чорного кольору.

Якщо не прийняти заходів, то контури такого тексту при неточному приведенні у пресі опиняться оточеними кольоровими ореолами або текст «запливе». Для вирішення такого завдання необхідно під оброблюваний об'єкт підкласти контур, що коригує. Колір цього контуру повинен визначатися переважаючим компонентом кольору фону. У разі глибокого чорного колір контуру до = 100 % [9]. Такий контур як би висунеться із загального фарбового шару, і межа об'єкту малюватиметься тільки чорним компонентом (рис. 2.3) [26].

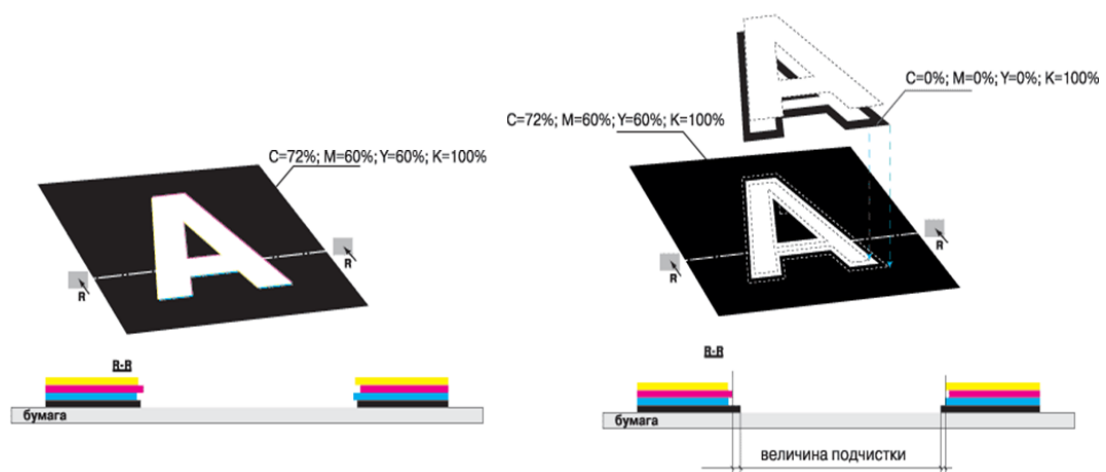


Рисунок 2.3 – Приклад трепінга на білому тексті [26]

Варіанти взаємодії кольорів можуть бути самими різними, тому не можна дати універсальні рецепти на усі випадки життя.

Проте, користуючись приведеними вище рекомендаціями, можна гідно вийти практично з будь-якої ситуації.

2.5 Розробка підходу до обліку особливостей перенесення кольорів

Цей підхід полягає в наступному. Визначивши основні характерні особливості кольору у додрукарській підготовці, роботу препрес-інженера можна поділити на певні структуровані етапи або модулі, в ході яких можна виявити вирішення основних протиріч по використанню кольору, а також отримати методичні рекомендації з урахуванням правильного кольоровідтворення. На основі цих етапів буде побудована інформаційно-підтримувальна система роботи препрес-інженера.

Перший етап роботи представлений на рис. 2.4.

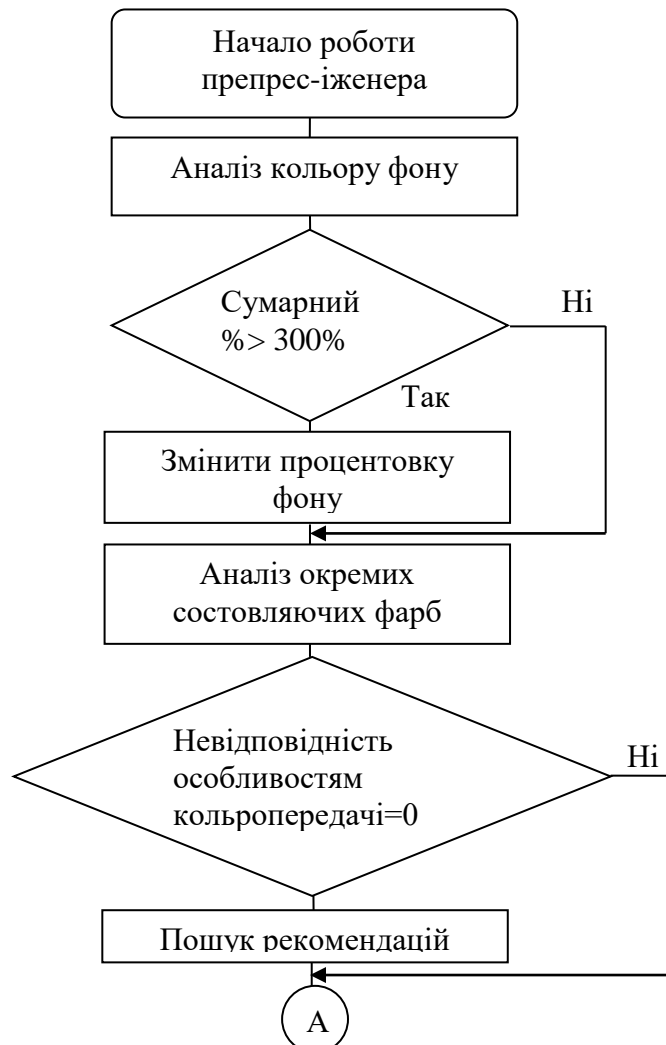


Рисунок 2.4 – Перший структурований етап препрес-інженера «Аналіз фону»

Перший етап полягає в аналізі фону і виявленні його відповідності характерним особливостям перенесення кольорів. На цьому етапі робота препрес-інженера полягає у виборі оптимальної сумарної процентовки фарб, яка вийде на відбитку з мінімальним відхиленням від необхідного результату.

Другий етап, що представлений на рис. 2.5 полягає в аналізі колірних параметрів тексту, а також співвідношенні цих параметрів з кеглем шрифту. На цьому етапі препрес-інженер може підібрати найбільш прийнятний розмір шрифту, а також отримати рекомендації з кольоровідтворення тексту.

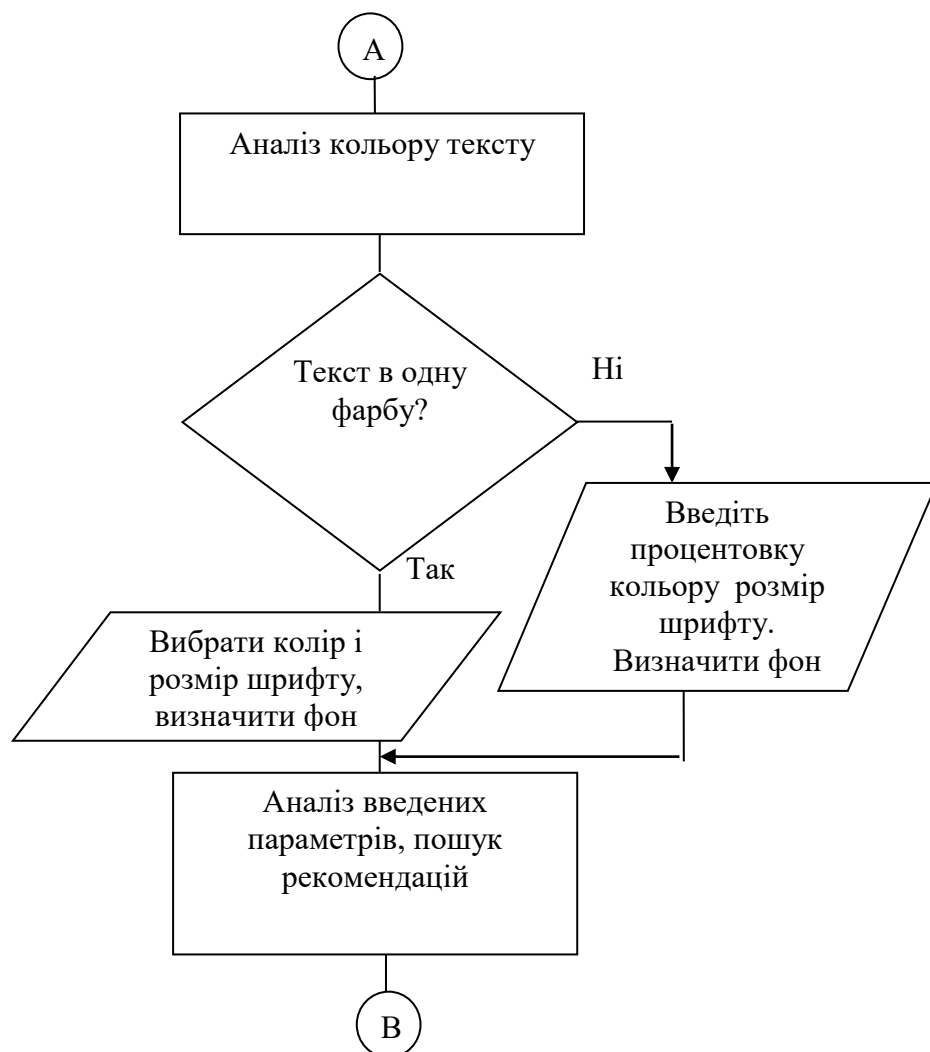


Рисунок 2.5 – Другий структурований етап препрес-інженера «Аналіз тексту»

Третім етапом, який зображений на рис. 2.6 є застосування препрес-інженером за певних умов параметрів трепінгу і оверпринту.

Ці параметри визначаються шляхом аналізу кольору двох об'єктів, що лежать один на одному.

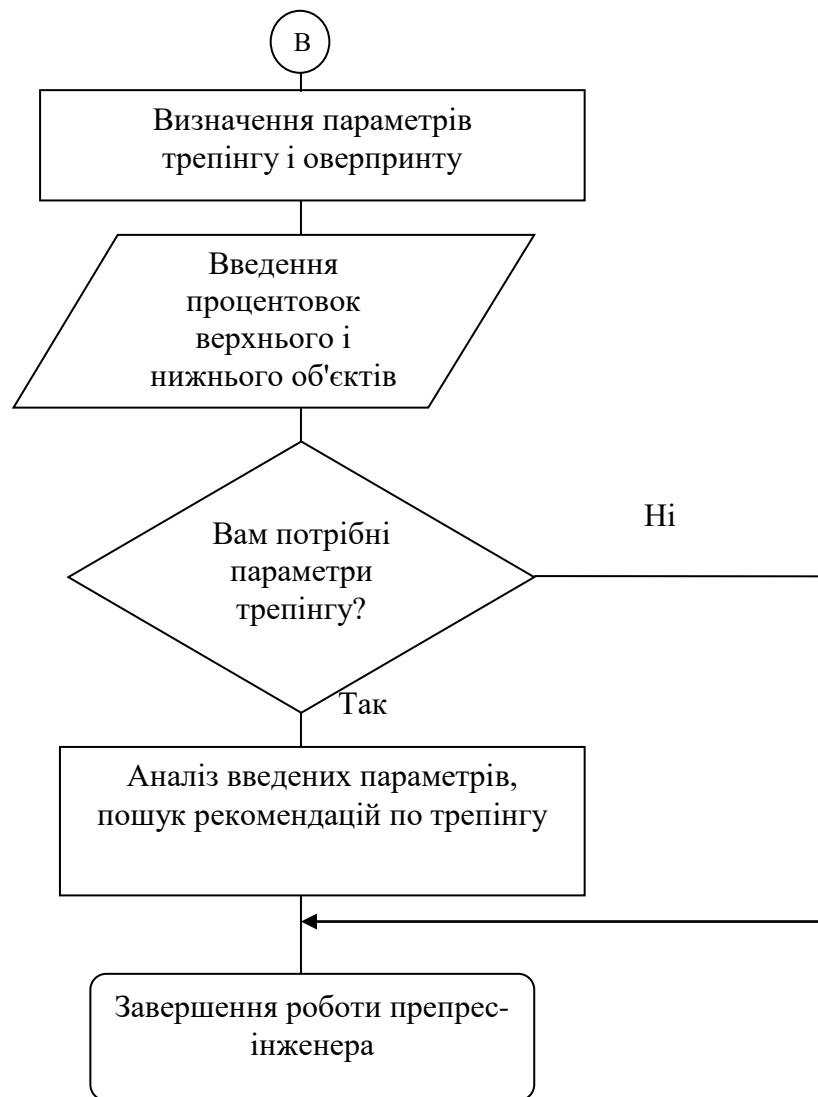


Рисунок 2.6 – Третій структурований етап препрес-інженера «Визначення параметрів трепінгу»

3 РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ДОДРУКАРСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

3.1 Розробка концептуальних положень оцінки якості додрукарського технологічного процесу

При розробці методу і засобів оцінки якості додрукарського технологічного процесу необхідно враховувати специфіку етапу додрукарської підготовки видань: наявність послідовно взаємозв'язаних технологічних операцій, кожна з яких може містити помилку. Помилки можуть носити випадковий і системний характер, але в більшості випадків – системний. Контроль для кожної технологічної операції етапу додрукарської підготовки та перевірка на наявність помилок здійснюється лише після виконання етапу в цілому.

Таким чином, виникає протиріччя, необхідність забезпечення заданого рівня якості поліграфічної продукції вимагає введення додаткових елементів системи контролю якості. З іншого боку, ускладнення системи контролю якості приведе до підвищення фінансових витрат і збільшення часу виконання технологічного процесу, а як наслідок замовлення.

Подолання вказаного протиріччя та оптимізація додрукарської підготовки можливе на основі використання концептуальних положень оцінки якості додрукарського технологічного процесу.

Для формування переліку концептуальних положень оцінки якості додрукарської підготовки було залучено експертів галузі видавництва та поліграфії. У якості таких експертів виступили фахівці-технологи підприємств ТОВ «Книжкова фабрика «Глобус», ПП «Юнісофт», ТОВ «Астрон+» і ТОВ «Баланс-принт». На підставі опитування експертів було сформовано наступний перелік концептуальних положень оцінки якості додрукарського технологічного процесу.

Положення 1. Додрукарський технологічний процес містить як системну, так і випадкову помилки. Тому необхідним є використання методу і засобів контролю виконання додрукарського процесу, наслідком чого буде випуск якісної продукції і підвищення рівня конкурентоздатності. Стосовно усунення системних и випадкових помилок мова йде про помилки кольороподілу, кольорокорекції, трепінгу, верстки, спуску смуг, запису PS-

файлу, растрування. Для визначення показників, які слід покращувати, необхідно розробити параметризовану форму опису кожної технологічної операції додрукарської підготовки. Ця параметризована форма дасть змогу формального опису операцій, визначення відповідних показників якості на основі сформованих параметрів і розробки баз даних і знань інформаційної системи підтримки випереджаючого контролю якості додрукарської підготовки. Автоматизація випереджаючого контролю якості додрукарського процесу має відбуватися для будь-яких видів поліграфічної продукції. Для забезпечення такої безвідносності до конкретних видів поліграфічної продукції слід створювати таблицю з характеристиками замовлення у базі даних інформаційної системи випереджаючого контролю якості додрукарського процесу.

Положення 2. Підвищення якості технологічного процесу можливе за рахунок запобігання системних помилок. Реалізація даного положення надасть можливість запобігання системних помилок ще на етапі планування операцій додрукарської підготовки, що надалі забезпечить правильне і якісне виконання виробничого процесу в цілому.

Положення 3. Виявлення системних помилок доцільно здійснювати на основі інформаційної системи. В процесі виявлення помилок інформаційна виділить найбільш проблемні області додрукарської підготовки і виробничого процесу.

Положення 4. Скорочення часу на виконання додрукарської підготовки можливо при оптимальному підборі параметрів технологічних операцій на основі інформаційної системи. На прикладі трепінга, наприклад, мова йдеться, про такі параметри, як ширина обводки, відсоток зони трепінга вертикальних і горизонтальних ліній, точність обчислення контуру об'єкта тощо. Для оптимального визначення та підбору таких параметрів технологічних операцій додрукарської підготовки слід створити параметризовану форму опису кожної технологічної операції. У результаті оптимального підбору параметрів рішення інформаційної системи буде пояснено користувачеві на якісному рівні на основі використання бази знань.

Положення 5. Візуальне представлення можливого результату до виконання операції знизить рівень виникнення помилок.

Кожна з технологічних операцій додрукарської підготовки має відповідний набір параметрів, які визначаються відповідними вимогами до кінцевого виду

поліграфічної продукції і вимагають певної перевірки та контролю. Розглянемо параметри основних додрукарських технологічних операцій.

Для опису параметрів та визначення показників якості технологічних операцій додрукарської підготовки видання доцільно використовувати форму Бекуса-Наура. Основними технологічними операціями параметризації є: кольороподіл, кольорокорекція, треппінг, верстка, спуск смуг, запис PS-файлу, растрування. Для автоматизації процесу контролю якості доцільніше використовувати параметризовану форму. Ця параметризована форма дає можливість визначити основні показники якості додрукарської підготовки, які підлягають покращенню у контексті даного дослідження. У якості прикладу такої параметризованої форми можна навести наступну форму для виготовлення книжкового видання.

1. Кольороподіл та кольорокорекція.

<зображення>::=<колірна модель><тонова корекція><колірна корекція> <процент розтискування крапки><кут нахилу растрових ґрат>;

<колірна модель>::=<СМΥΚ>|<Grayscale>|<Bitmap>|<Duotone>;

<тонова корекція>::=<у світлих тонах>|<у середніх тонах>|<у тінях>;

<колірна корекція>::=<баланс білого>|<значення по каналах колірної моделі>;

<відсоток розтискування крапки>::=<17 %>|<20 %>|<50 %>;

<кут нахилу растрової решітки>::=<300>|<450>|<900>;

<задрукована площа>::=<кількість фарби>|<спосіб друку>|<тип паперу>;

2. Треппінг.

<зображення>::=<ширина смуги, пт><колір фону>;

<ширина смуги, пт>::=<0,55–2,20>|<0,36–1,44>|<0,27–1,08>|<0,18–0,72>;

<колір фону>::=<внутрішній треппінг><зовнішній треппінг>;

<внутрішній треппінг>::=<кольори об'єкту>;

<зовнішній треппінг>::=<нейтральна оптична щільність фарб>;

3. Верстка.

<параметр сторінки>::=<параметри параграфу><розмір смуги набору>

<розмір сторінки><положення палітурки>;

<параметр параграфу>::=<параметри символів><відступи><абзац>

<спосіб форматування>;

<параметр символів>::=<шриффт><регистр><ширина>;

<шриффт>::=<гарнітура><кегель><накреслення>;

<гарнітура>::=<Times New Roman>|<Arial>|<. >;
 <накреслення>::=<звичайне>|<курсив>|<. >;
 <регістр>::=<верхній>|<нижній>;
 <відступи>::=<зліва>|<з права>|<перед>|<після>;
 <абзац>::=<відступ від першої строки>|<виступ першого рядка>;
 <спосіб форматування>::=<по лівому краю>|<по правому краю>|<по
 центру>|<по ширині>;

4. Спуск смуг.

<спуск смуг>::=<вигляд спуску><формат смуги набору><кількість
 смуг у зошиті><орієнтація і розташування кожної смуги><число
 згибів><розмір друкарського аркуша><доля аркуша><комплектування
 блоків><тип скріплення>;

<вид спуску>::=<книжковий>|<альбомний>;

<орієнтація і розташування кожної смуги>::=<голівкою
 вниз>|<голівкою вгору>;

<число згибів>::=<1>|<2>|<3>|<4>;

<формат смуги набору>::=<довжина рядка>|<висота рядка>|<розміри полів>;

<кількість смуг у зошиті>::=<2>|<4>|<8>;

<розмір друкарського аркуша>::=<ширина>|<довжина>;

<доля аркуша>::=<1/8>|<1/16>|<1/32>|<1/64>;

<комплектування блоків>::=<підбірка>|<вкладка>;

5. Запис PS-файлу.

<PS-файл>::=<зверстаний макет><набір шрифтів><службова інформація>

<макет>::=<текст>|<ілюстрації>;

<набір шрифтів>::=<гарнітура>;

<службова інформація>::=<мітки різки>|<мітки фальцу>|<хрести
 приведення>;

6. Растрування.

<растрове зображення>::=<колірна модель><лініатура><форма крапки>;

<колірна модель>::=<СМУК>|<Grayscale>|<Bitmap>|<Duotone>;

<лініатура>::=<65lpi>|<100lpi>|<133lpi>|<150lpi>|<200lpi>;

<форма крапки>::=<кругла>|<квадратна>|<еліптична>.

Впровадження і розробки по удосконаленню представленої параметризованої моделі дозволить привабити фахівців в області інформаційних технологій та програмування.

3.2 Класифікація чинників, які впливають на якість додрукарського технологічного процесу

Для того, щоб проводити оцінку і контроль якості, необхідно визначити внутрішньовиробничі і позавиробничі чинники, які необхідно враховувати. У загальному вигляді до таких чинників можна віднести:

- а) інженерні (технічні) чинники, що визначають показники конструкції виробу, що випускається: стан технічної документації;
- б) виробничі (технологічні) чинники, що визначають:
 - 1) рівень і стан технологічної підготовки виробництва;
 - 2) стан випробувального устаткування та якість засобів виміру і контролю;
- в) соціальні чинники, що характеризують:
 - 1) кваліфікацію зайнятих у виробничому процесі працівників;
 - 2) підбір, розташування та переміщення кадрів;
 - 3) взаємини в колективі;
 - 4) житлово-побутові умови;
 - 5) організацію відпочинку у неробочий час;
- г) організаційні чинники, що характеризують:
 - 1) стан технологічної дисципліни;
 - 2) дотримання принципів та методів наукової організації праці;
 - 3) глибину вивчення ринку продукції;
 - 4) політику керівництва за якістю;
 - 5) організацію інформаційного забезпечення;
 - 6) організацію харчування та відпочинку на підприємстві;
- д) економічні чинники, що характеризують:
 - 1) співвідношення між якістю продукції, собівартістю і ціною;
 - 2) форми оплати праці та розмір заробітної плати;
 - 3) організацію та проведення госпрозрахунку;
 - 4) порядок кредитування та фінансування засобів на підвищення якості;
 - 5) систему моральних та матеріальних стимулів для виготовлення якісної продукції.

Провівши аналіз загальної класифікації внутрішньовиробничих і позавиробничих чинників, необхідно відзначити, що з метою відображення специфіки додрукарського технологічного процесу необхідно провести

уточнення класифікації. До внутрішньовиробничих відносяться такі, які пов'язані зі здатністю підприємства випускати продукцію належної якості, тобто залежать від діяльності самого підприємства. Виділяють наступні групи чинників: технічні, виробничі, забезпечуючі, суб'єктивно-особові, організаційні.

Технічні чинники найістотнішим чином впливають на якість продукції, тому впровадження нової технології, вживання нових матеріалів, точність планування виробництва – матеріальна основа для випуску конкурентноздатної продукції. Завдяки виробничим чинникам підприємство має можливість відстежувати останні новинки у розвитку техніки і технологій, застосовуючи їх у виробничому циклі для підвищення якості. Забезпечуючі чинники необхідні щоб замовлення було виконане вчасно з мінімальними витратами, за наявності всього необхідного інструментарію. Необхідно також враховувати суб'єктивно-особисті чинники, від яких залежить якість виконання замовлення співробітниками виробництва. Організаційні чинники пов'язані із вдосконаленням організації виробництва і праці, підвищенням виробничої дисципліни і відповідальності за якість продукції. Така класифікація чинників які впливають на якість додрукарського технологічного процесу може бути представлена в наступному вигляді:

а) технічні чинники, що визначають:

1) стан технічної документації (технологічної, післяопераційної, маршрутної карт);

2) рівень проєкту видання;

б) виробничі чинники, що визначають:

1) рівень та стан технологічної підготовки виробництва;

2) наявність відповідного устаткування для виконання технологічних операцій;

3) наявність засобів вимірювання та контролю;

в) забезпечуючі чинники, що визначають:

1) наявність відповідного програмного забезпечення;

2) наявність текстових та ілюстраційних матеріалів;

г) суб'єктивно-особові чинники, що визначають:

1) рівень організації управління та планування додрукарським технологічним процесом в цілому, і окремими операціями;

- 2) рівень кваліфікаційної підготовки працівників;
- д) організаційні чинники, що характеризують:
 - 1) дотримання принципів та методів в науковій організації праці;
 - 2) глибину вивчення ринку продукції;
 - 3) політику керівництва за якістю;
 - 4) організацію інформаційного забезпечення.

Приведена класифікація внутрішньовиробничих і позавиробничих чинників, може бути закладена у базу знань інформаційної системи, що розробляється, з показниками, які характеризують їх, на підставі яких буде проведена оцінка якості етапів додрукарської підготовки.

3.3 Розробка методу «випереджаючого» контролю якості

В основу методу «випереджаючого» контролю якості покладена ідея, що систематичні помилки можна виключити і тим самим забезпечити високу якість виконання технологічних операцій ще на етапі планування.

Метод «випереджаючого» контролю якості передбачає, що в процесі виробництва можуть мати місце випадкові і системні помилки. Шляхом виявлення «вузьких місць» при виконанні кожної технологічної операції додрукарського технологічного процесу, можна уникнути появи випадкових та системних помилок. Метод «випереджаючого» контролю якості забезпечує ефективну обробку даних і призначений для поточного контролю якості у процесі виробництва.

Метод заснований на отриманні інформації шляхом розрахунку і включає і п'ять етапів:

- параметризація технологічних операцій (приклад використання такої параметризації представлений в підрозділі 5.1 даної статті);
- визначення ступеня значущості параметрів, з точки зору контролю додрукарської підготовки;
- розрахунок вірогідності виникнення помилки в значенні параметра, в розрізі технологічного процесу;
- розрахунок вірогідності виникнення помилки в цілому за технологічними процесами;
- розрахунок очікуваних збитків.

Перший етап – це параметризація технологічних операцій. Процес додрукарської підготовки складається з декількох технологічних операцій, які у свою чергу мають певні параметри, які має місце контролювати.

Представлена параметризація дозволить швидко орієнтуватися до якої технологічної операції відноситися той або інший параметр, а також, яким його може бути значення.

Другий етап – це визначення ступеня значущості параметрів, з точки зору контролю додрукарської підготовки. На цьому етапі враховується експертна оцінка, тобто, виходячи з аналізу, на якому етапі частіше виникають помилки, встановлюється ступінь необхідності контролю параметрів даної операції. Таке визначення ступеня значущості параметрів технологічних операцій дозволить скоротити час на додатковий контроль і відразу ж звертати увагу на проблемні місця.

Третій етап – це розрахунок вірогідності виникнення помилки в значенні параметра, у розрізі технологічного процесу. Тобто, виходячи з можливої кількості помилок в значенні параметра певної технологічної операції та кількості виконаних операцій, можливо, розрахувати вірогідність виникнення помилки. Формула розрахунку вірогідності виникнення помилки має наступний вигляд:

$$P_{Eij} = \frac{m_{Eij}}{n_j}, \quad (3.1)$$

де P_{Eij} – вірогідність виникнення помилки в i -му параметрі j -ої технологічної операції;

m_{Eij} – кількість помилок при виконанні j -ої технологічної операції в i -му параметрі;

n_j – кількість виконань j -ої технологічної операції.

Вірогідність виникнення помилок на j -ій технологічній операції:

$$P_{Ej} = 1 - \prod_{i=1}^k (1 - P_{Eij}), \quad (3.2)$$

де P_{Ej} – вірогідність появи помилки на j -ій технологічній операції;

P_{Eij} – вірогідність появи помилки в i -му параметрі j -ої технологічної операції;

k – кількість параметрів.

Вірогідність безпомилкового виконання технологічної операції розраховується за формулою:

$$P_E = 1 - \prod_{j=1}^l (1 - P_{Ej}), \quad (3.3)$$

де P_E – вірогідність безпомилкового виконання технологічної операції;

P_{Ej} – вірогідність появи помилки на j -ій технологічній операції.

Четвертий етап – це розрахунок вірогідності виникнення помилки в цілому по технологічних процесах. Формула розрахунку має наступний вигляд:

$$P_{Ej} = \sum_{j=1}^M \left(1 - \prod_{i=1}^k (1 - P_{Eij}) \right). \quad (3.4)$$

П'ятий етап – це розрахунок очікуваний збитків. Розраховується вартість контролю технологічної операції та вартість усунення (виправлення) помилки.

Вартість контролю розраховується за формулою:

$$Z_c = t_c * C, \quad (3.5)$$

де t_c – час виконання технологічної операції;

C – вартість людино/часу.

Витрати на усунення помилок в j -ій технологічній операції:

$$Z = Z_{Rj} * P_{Ej}, \quad (3.6)$$

де Z_{Rj} – вартість усунення помилки встановлювана експертом;

P_{Ej} – вірогідність появи помилки на j -ій технологічній операції.

3.4 Реалізація розробленої методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу

Пропонується методика інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу з урахуванням необхідності здійснення «випереджаючого» контролю:

– етап 1 – параметризація технологічних операцій додрукарської підготовки поліграфічної продукції. Метою даної параметризації є формальний опис технологічних операцій для подальшого використання в інформаційній системі;

– етап 2 – визначення внутрішньовиробничих і позавиробничих чинників, які необхідно враховувати в процесі якості додрукарського технологічного процесу;

– етап 3 – проведення «випереджаючого» контролю якості операцій додрукарської підготовки видання на основі відповідного методу. Необхідність використання даного методу пояснюється тим, що він дає змогу виключити систематичні помилки і тим самим забезпечити високу якість виконання технологічних операцій ще на етапі планування;

– етап 4 – проєктування концептуальної моделі бази даних та створення інформаційної системи оцінки якості додрукарського технологічного процесу.

Для проєктування бази даних інформаційної системи була вибрана програма Microsoft Access, пакет Microsoft Office. Проєктування бази даних здійснювалося у декілька етапів:

- вивчення і аналіз проблемної області;
- формування бази даних;
- визначення суті та їх атрибутів;
- створення таблиць.

Нижче наведений перелік створених таблиць.

Таблиця «Вид продукції», режим Конструктора, представлена на рис. 3.1.

Таблиця «Вид продукції» служить для зберігання інформації про вид продукції, де атрибут «Назва» – це назва виду продукції. Таблиця «Вид продукції», режим Таблиці, представлений на рис. 3.2.

Таблиця «Замовлення», режим Конструктора, представлена на рис. 3.3.

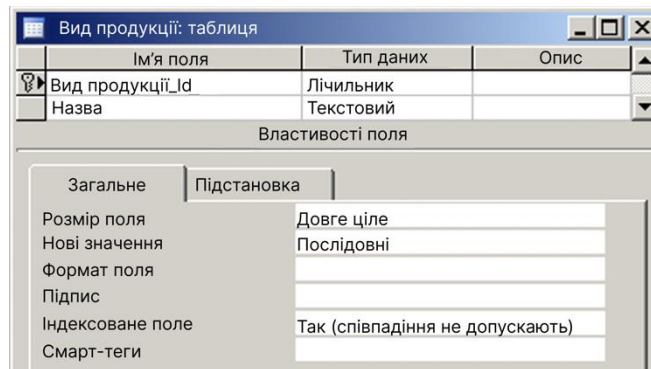


Рисунок 3.1 – Таблиця «Вид продукції», режим Конструктора (розроблено в Microsoft Access)

Вид продукції_Id	Назва
1	книга
2	журнал
3	брошура
4	буклет

(Лічильник)

Рисунок 3.2 – Таблиця «Вид продукції», режим Таблиці (розроблено в Microsoft Access)

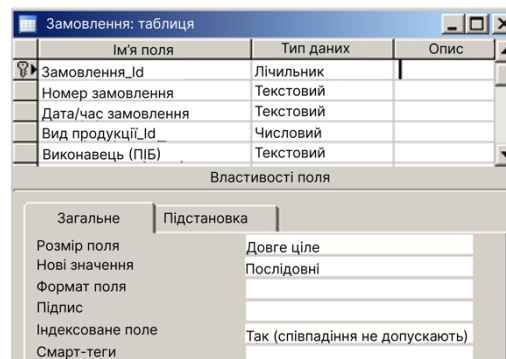


Рисунок 3.3 – Таблиця «Замовлення», режим Конструктора (розроблено в Microsoft Access)

Таблиця «Замовлення» служить для зберігання інформації про замовлення, де атрибут «Номер» – це номер замовлення, атрибут «Дата/Час» замовлення – це дата і час замовлення, атрибут «Виконавець (ПІБ)» – це прізвище, ім'я і по батькові виконавця замовлення. Таблиця «Замовлення», режим Таблиці, представлена на рис. 3.4.

Під час виконання роботи були виявлені різні види помилок, що виникають під час додрукарської підготовки видання. На основі отриманих

даних про помилки була створена таблиця «Помилки» Таблиця «Помилки», режим Конструктора, представлена рис. 3.5.

	Zamovlennya_Id	Номер замовлення	Дата/час замовлення	Вид продукції_Id	Виконавець (ПІБ)
+	1			1	
+	2			1	
+	3			1	
+	4			1	

Рисунок 3.4 – Таблиця «Замовлення», режим Таблиці (розроблено в Microsoft Access)

Ім'я поля	Тип даних	Опис
Помилка_Id	Лічильник	
Характеристики замовлення_Id	Числовий	
Причина	Текстовий	
Вартість усунення (грн)	Грошовий	

Властивості поля

Загальне Підстановка

Розмір поля: Довге ціле
 Нові значення: Послідовні
 Формат поля:
 Підпис:
 Індексоване поле: Так (співпадіння не допускаються)
 Смарт-теги:

Рисунок 3.5 – Таблиця «Помилки», режим Конструктора (розроблено в Microsoft Access)

Таблиця «Помилки», служить для зберігання інформації про помилки при виконанні операції, де атрибут «Причина» – це причина виникнення помилки, атрибут «Вартість усунення (грн)» – це вартість усунення помилки. Таблиця «Помилки», режим Таблиці, представлена на рис. 3.6.

	Помилка_Id	Характер. замовлення_Id	Причина	Вартість усунення (грн)
▶	1	1	1.кут нахилу растрой решітки більший за необхвдний	
	2	2	2.встановлена колірна модель RGB, а не СМУК	

Рисунок 3.6 – Таблиця «Помилки», режим Таблиці (розроблено в Microsoft Access)

Таблиця «Параметри», режим Конструктора, представлена на рис. 3.7.

Таблиця «Параметри» служить для зберігання інформації про параметри операції, де атрибут «Тип параметра» – це назва параметра технологічної операції, атрибут «Вартість контролю (грн)» – це вартість контролю параметра. Таблиця «Параметри», режим Таблиці, представлена на рис. 3.8.



Рисунок 3.7 – Таблиця «Параметри», режим Конструктора (розроблено в Microsoft Access)

Параметри_Id	Технологічна операція_Id	Тип параметру	Вартість контролю (грн)
1	1	1.1.1 %розтискування крапки	
2	2	2.2.1 колірна модель	
3	3	3.3.1 ширина смуги (пт)	
4	4	4.4.1 параметри параграфа	
5	5	5.5.1 формат смуги набору	
6	6	6.6.1 службова інформація	
7	7	7.7.1 лініатура	

Рисунок 3.8 – Таблиця «Параметри», режим Таблиці (розроблено в Microsoft Access)

Таблиця «Технологічна операція», режим Конструктора, представлена на рис. 3.9.

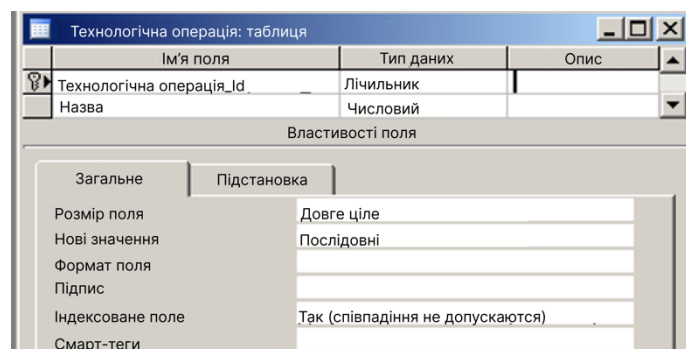


Рисунок 3.9 – Таблиця «Технологічна операція», режим Конструктора (розроблено в Microsoft Access)

Таблиця «Технологічна операція» служить для зберігання інформації про технологічну операцію, де атрибут «Назва» – це назва технологічної операції. Таблиця «Технологічна операція», режим Таблиці, представлена на рис. 3.10.



Технологічна операція_Id	Назва
1	1. корекція кольору - це таке перетворенн
2	2. кольороподіл - це поділ кольорів
3	3. трепінг - це метод компенсації
4	4. версткаа - це складання сторінок
5	5. спуск смуг - це розміщення положення
6	6. запис PS-файлу - PostScript назначення
7	7. растрування - це метод передвання
8	8. виведення плівок, друкованих форм

Рисунок 3.10 – Таблиця «Технологічна операція», режим Таблиці
(розроблено в Microsoft Access)

Таблиця «Технологічний процес», режим Конструктора, представлена на рис. 3.11.



Ім'я поля	Тип даних	Опис
Технологічний процес_Id	Лічильник	
Замовлення_Id	Числовий	
Технологічна операція_Id	Числовий	

Властивості поля

Загальне | Підстановка

Розмір поля: Довге ціле

Нові значення: Послідовні

Формат поля:

Підпис:

Індексоване поле: Так (співпадіння не допускаються)

Смарт-теги:

Рисунок 3.11 – Таблиця «Технологічний процес», режим Конструктора
(розроблено в Microsoft Access)

Таблиця «Технологічний процес» є проміжною. Вона зв'язує дві таблиці «Замовлення» і «Технологічна операція». Таблиця «Технологічний процес», режим Таблиці, представлена на рис. 3.12.



Технологічний процес_Id	Замовлення_Id	Технологічна операція_Id
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	1	4
5	1	5
6	1	6

Рисунок 3.12 – Таблиця «Технологічний процес», режим Таблиці
(розроблено в Microsoft Access)

Таблиця «Характеристики замовлення», режим Конструктора, представлена на рис. 3.13.



Рисунок 3.13 – Таблиця «Характеристики замовлення», режим Конструктора (розроблено в Microsoft Access)

Таблиця «Характеристики замовлення» служить для зберігання інформації про характеристику замовлення, де атрибут «Значення» – це значення параметра технологічної операції. Таблиця «Характеристики замовлення», режим Таблиці, представлена на рис. 3.14.

	Характер. замовлення_id	Замовлення_id	Параметри_id	Значення
▶ +	1	1	1	1
+	2	1	2	2
+	3	1	3	3
+	4	1	4	4

Рисунок 3.14 – Таблиця «Характеристики замовлення», режим Таблиці (розроблено в Microsoft Access)

Як програмне забезпечення для розробки інтерфейсу був вибраний Microsoft Access і, виходячи з сформульованих вимог, був розроблений інтерфейс інформаційної системи, який містить наступні складові:

- вікно «Заставка» (рис. 3.15);
- вікно «Введення даних про замовлення» (рис. 3.16);
- вікно «Вибір технологічної операції» (рис. 3.17);
- вікно «Про систему» (рис. 3.18);
- вікно «Проглядання результату» (рис. 3.19).

Спроектвана інформаційна система дозволить зберігати дані про помилки в процесі додрукарської підготовки видання і про місця виникнення цих помилок. Також спроектована інформаційна система дає можливість видавати рекомендації для усунення помилок та максимально забезпечить контроль на етапі планування.

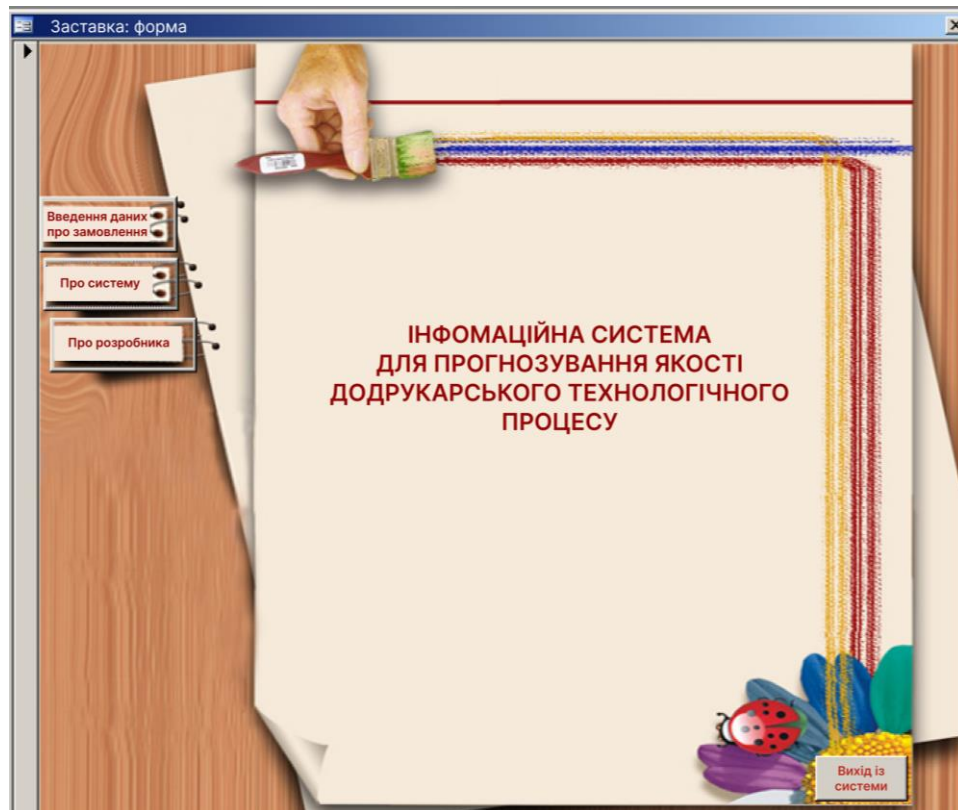


Рисунок 3.15 – Вікно «Заставка» (розроблено в Microsoft Access)

Параметр	Значення
Тираж	12000
Формат	60X90
Тип обкладинки	7 БЦ
Кольоровість (блок)	5+5
Кольоровість (обкладинка)	5+0
Тип паперу	офсетна
Щільність паперу(г/м2)	90

Рисунок 3.16 – Вікно «Введення даних про замовлення» (розроблено в Microsoft Access)

Рисунок 3.17 – Вікно «Вибір технологічної операції»
(розроблено в Microsoft Access)

Рисунок 3.18 – Вікно «Про систему» (розроблено в Microsoft Access)

Рекомендації: форма

РЕЗУЛЬТАТ

Вибір тех.операції
Про систему
Про розробника

Технологічна операція
корекція кольору та кольороділення

Параметр
колірна модель

Значення
СМУК

Вірогідність виникнення помилки 1

Вартість усунення \$6

Вихід із системи

Рисунок 3.19 – Вікно «Проглядання результату»
(розроблено в Microsoft Access)

3.5 Аналіз результатів розробки методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу

В рамках даного дослідження розроблено методику інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу. В процесі створення методики здійснювалося врахування ключових чинників, які впливають на якість додрукарського технологічного процесу, також систематичних помилок при виконанні кожної технологічної операції. Запропонована методика є продовженням досліджень авторів з розробки методики інформаційного забезпечення видавництва та поліграфії. Можливими областями практичного застосування запропонованої методики виступають:

- управління процесами додрукарської підготовки видання;
- оцінка якості додрукарського технологічного процесу;
- інформаційне забезпечення видавництва та поліграфії.

Розроблена методика закриває проблемну частину інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу в аспектах контролю виникнення помилок на окремих етапах додрукарської підготовки.

Це досягається завдяки розробленому авторами методу «випереджаючого» контролю якості та пояснюється відповідними результатами роботи спроектованої інформаційної системи.

На основі результатів розробки можна зробити перелічені нижче висновки щодо можливого практичного застосування методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу.

1. Метод випереджаючого контролю якості слід використовувати для таких етапів технологічного процесу додрукарської підготовки, як: кольорокорекція, кольороподіл, трешпінг, верстка, спуск смуг, запис PS-файлу, растрування, виведення плівок і друкарських форм. Відповідні розрахунки слід здійснювати за формулами (3.1-3.6).

2. Для організації системи методу «випереджаючого» контролю якості доцільно використовувати інформаційну систему. Введення даних про замовлення здійснюється за формою, поданою на рис. 16. Спроектована інформаційна система має наступні переваги: доступність, зменшена кількість витрат і небезпека, постійність, можливість отримання експертних знань з багатьох джерел, надійність, пояснення, швидкий відгук, повна і правильна відповідь.

3. Первинне завантаження інформації у базу даних спроектованої інформаційної системи (рис. 3.1-3.3) ініціює досить вузький круг помилок. В основному це проблеми неузгодженості даних при завантаженні та власні помилки завантажувачів, тобто те, що не було відстежено на тестових даних. В період накопичення інформації можна зіткнутися з тим, що система управління базою даних (СУБД) не витримає потоку інформації. Вихід системи на проектну потужність включає виправлення різного роду помилок.

Отримані результати дослідження стосовно розробки методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу є адекватними у межах операцій додрукарської підготовки поліграфічних підприємств.

Розроблена інформаційна система дозволяє автоматизувати реалізацію запропонованого методу «випереджаючого» контролю якості. Так, на прикладі технологічної операції корекції кольору та кольоророзділення за параметром «кольорова модель СМУК» на основі використання експертної

підсистеми бази знань отримано вірогідність виникнення помилки – 1, вартість усунення помилки – 6 \$ (рис. 19).

Перевагами запропонованої методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу є:

- урахування думок ведучих фахівців поліграфічних підприємств відносно формування переліку концептуальних положень оцінки якості додрукарської підготовки;

- закладення в основу створення методу «випереджаючого» контролю ідеї про те, що систематичні помилки можна виключити і тим самим забезпечити високу якість виконання технологічних операцій ще на етапі планування;

- створення параметризованої форми описання технологічних операцій, внаслідок чого можна проєктувати різні варіанти систем автоматизації.

До недоліків створеної методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу слід віднести те, що вона не враховує ситуації ризику та невизначеності, які можуть скластися в процесі прийняття рішень.

В процесі використання запропонованих результатів можуть накладатися наступні обмеження суб'єктивного характеру:

- для автоматизації всіх параметрів технологічних операцій додрукарської підготовки видання, які описані у створеній методиці, передбачається використання спеціалізованого програмного забезпечення для системи керування вмістом;

- перелік чинників, які впливають на якість додрукарського технологічного процесу, може змінюватися залежно від конкретних умов кожної технологічної операції.

Подальшими напрямками дослідження можуть стати:

- оцінка ефективності додрукарського технологічного процесу;
- розробка методики управління ризиками додрукарського технологічного процесу;

- розроблення методології підтримки прийняття рішень щодо підвищення якості додрукарської підготовки видання.

В процесі реалізації вказаних подальших напрямків дослідження можуть виникнути такі труднощі:

– в ході оцінки ефективності додрукарського технологічного процесу може виникнути складність з визначенням узагальненого показника такої ефективності та кількісного вимірювання його компонент;

– в процесі розробки методики управління ризиками додрукарського технологічного процесу можна зіткнутися з проблемою підбору прийнятних ризиків;

– в процесі розроблення методології підтримки прийняття рішень щодо підвищення якості додрукарської підготовки видання може виникнути трудність виділення факторів подолання невизначеності.

4 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-ПІДТРИМУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПРЕПРЕС-ІНЖЕНЕРА

4.1 Призначення і сфера застосування, вибір інструментарію

Програма призначена для вирішення завдань по обліку особливостей перенесення кольорів. Вона є інформаційно-підтримувальною системою препрес-інженера.

Сфера застосування: додрукарська підготовка.

При використанні цієї системи препрес-інженером, він матиме можливість швидко і легко створювати на власний розсуд базу даних, інформацію, що містить, по особливостях перенесення кольорів певного кольору, а також зможе отримувати рекомендації по аналізу окремих об'єктів на різних етапах роботи і оперативно використати надалі цю систему як довідкову.

Для реалізації прототипу програми в якості інструментарію була вибрана програма Visual Studio 2008 Professional Edition.

За допомогою Visual Studio 2008 Professional Edition не складає труднощів зробити інформацію бізнес-систем доступною для співробітників, працюючих поза офісом.

Інтегроване середовище розробки (IDE) підтримує захист: дослідження і зміна параметрів безпеки, перегляд, додавання, видалення сертифікатів, управління ними не вимагають особливих зусиль.

У Visual Studio 2008 Professional Edition вбудовані засоби підтримки Microsoft SQL Server 2005 Compact Edition – безкоштовній спрощеній версії SQL Server 2005, яка є ідеальним високопродуктивним локальним сховищем даних. Розробники можуть синхронізувати локальні дані за допомогою Microsoft Sync Framework – інфраструктури, що забезпечує колективну роботу і автономний доступ до даних додатків, служб і пристроїв [46].

Програма написана на мові C#.

У C# реалізовано багато що кількість параметрів, які або відсутні в C++, Delphi та ін., або імітуються спеціальним чином. На відміну від інших мов програмування в C# виділено поняття інтерфейсу і абстрактного класу, в явну виділено поняття властивостей, заборонено множинне спадкоємство від класів (зате можна наслідувати від інтерфейсів), деструкція грає незначну роль, є наприклад поняття static конструктора.

Написання Windows – додатків з використанням Windows-Forms простіше чим на MFC або тим більше Win32API (безумовно мається на увазі інтерфейсна частина), при цьому треба визнати для доступу до багатьох можливостей необхідно імпортувати WIN32API. Ця мова підтримує Microsoft [37].

4.2 Опис програми інформаційно-підтримувальної системи препрес-інженера

Ця програма має на увазі введення, зберігання і виведення даних на дисплей за запитом користувача. Для формування і зберігання даних використовується текстовий файл.

Завдання цієї програми – видача однозначної інформації (рекомендацій) за запитом користувача. Оскільки додаток є довідковою системою, то мається на увазі наявність інформації, яка заздалегідь повинна знаходитися в стані готовності для видачі результату запиту.

Ця програма використовується в області поліграфії, а саме у відділі додрукарської підготовки і, передусім, орієнтована на працівників цієї сфери.

Застосування, що розробляється, призначене для професійного використання і в першу чергу орієнтована на людину того, що володіє базовими навичками роботи з комп'ютером і програмним забезпеченням. Введення даних в цій програмі не представляє особливої складності, але і має на увазі коректне виконання дій, пропоновані комп'ютером в процесі роботи програми. Для повноцінного освоєння програми вистачає 5 – 10 хвилин, що цілком підходить під міжнародний стандарт ISO 9126 [43].

Функції програми:

- аналіз введеної інформації;
- видача рекомендацій за певними умовами;
- можливість зміни і додавання користувачем інформації для окремих полів.

На цьому етапі був розроблений прототип такої інформаційно-підтримувальної системи на основі підходу до обліку особливостей перенесення кольорів, описаного в підрозділі 1.3.

Цей прототип виконує обмежений набір функцій і можливостей програми.

Користувач має можливість отримати результати аналізу і обробки даних у вигляді окремих рекомендацій.

Інтерфейсний модуль побудований на двох типах діалогів : діалог «питання – відповідь» і діалог типу «меню».

Вхідними даними для програми є введена користувачем інформація з клавіатури.

Вихідними даними є:

- текстова інформація (результати аналізу системи), що виводиться на екран;
- повідомлення про усі виниклі помилки;
- проміжні дані у вигляді сумарного проценту фарб.

4.3 Реалізація методики інформаційно-підтримувальної системи

Для реалізації цієї системи було проаналізовано інформацію стосовно даних, що містять усі необхідні рекомендації і властивості по кольорах.

Проектування системи здійснювалося у декілька етапів:

- вивчення і аналіз проблемної області;
- формування даних по кольорам;
- визначення основного типу друкарських паперів;
- визначення правил трепінгу.

Оцінка якості кольоровідтворення тексту залежить від певних параметрів.

На стадії додрукарської підготовки є можливість виявити переважну більшість обставин, які можуть привести до некоректного відтворення тексту.

Серед основних причин браку необхідно виділити наступні:

- текст у растрі;
- невідповідність тексту вимогам щодо розмірів шрифтів.

Аналіз контрольованих параметрів додрукарської підготовки тексту слід здійснювати в розрізі основних процесів видавничої стадії. Ці параметри представлені у табл. 4.1.

Не менш важним етапом оцінки кольоровідтворення є етап визначення на відповідність сумарності фарб типу задрукованого матеріалу (табл. 4.2).

Таблиця 4.1 – Параметри тексту для друку

Параметри тексту	Допустимі значення
Кегль шрифту не менше	8 пт рубані шрифти
	10 пт шрифти із зарубками
Товщина лінії не менше	0,5 пт

Таблиця 4.2 – Відповідність сумарності фарб задрукованому матеріалу

Сумарна кількість фарби	Офсетний папір	картон	крейдований папір	
			глянсова	матова
	280 %	300 %	300 %	300 %

Також на цьому етапі необхідно відстежувати параметри величини трепінгу залежно від типу паперу. Ці параметри представлені в табл. 4.3.

Від властивостей паперу безпосередньо залежать контраст отриманого зображення, глянець, просвічування. Вибір паперу позначається на роздільній здатності друку, колірних і градаційних характеристиках відбитку і так далі. Також параметри паперу зумовлюють результати обробки продукції на післядрукарській стадії, включаючи фальцювання, скріплення, лакування, ламінування.

Все частіше будь-яка друкарня стикається з несуміщенням фарб. Шляхи вирішення цієї проблеми повинні розглядатися також на етапі додрукарської підготовки. Проте, часто цей момент упускають з метою заощадження часу.

Таблиця 4.3 – Параметри трепінгу залежно від типу паперу

Трепінг	Офсетний папір	картон	крейдований папір	
Величина трепінгу	0,5 пт (0,16 мм)	0,25 пт (0,08 мм)	глянсова	матова
			0,25 пт (0,08 мм)	0,25 пт (0,08 мм)

Ризик браку по несуміщенню фарб усувається способом, який називається трепінг.

Добре відомо, що в поліграфії колір задають, використовуючи кольороподіл, тобто синтез декількох фарб.

Тому аналіз світлоти об'єктів треба робити окремо для кожної фарби, використовуюваної при друці.

Найчастіше використовують систему СМҮК, що містить чотири базові фарби. Проте нерідко зустрічається застосування і інших фарб (т.з. spot color, приміром, добре відома система Pantone) [36].

Усі фарби, використані при синтезі кольору, надалі називатимемо компонентами цього кольору, а кольори, що містять більше за одну компоненту, – складеними.

Найтемніша фарба (компонента) в СМҮК – це чорна. Вона ахроматична, тому у чорного $ND (Black) = D (Black)$. З іншими фарбами складніше.

У trapping-системах для зберігання значень ND фарб застосовуються спеціальні таблиці, які зазвичай містять не лише типові значення для популярних тріад (табл. 4.4), але і детальні таблиці кольорів (color tables) бібліотек Pantone. Можливо і обчислення ND з СМҮК або Lab-координат кольору, але точність такого способу дещо нижча. На практиці деяке пониження точності, пов'язане із застосуванням усереднених даних із згаданих таблиць (чи обчислення ND з СМҮК), цілком допустимо.

У особливих випадках необхідно використати денситометри, за допомогою яких можна точно заміряти ND (режим V-visual) [25].

Таблиця 4.4 – Neutral Density в двох популярних тріадах

ND	Cyan	Magenta	Yellow	Black
Euro	0.51	0.62	0.04	1.67
SWOP	0.60	0.76	0.16	1.73

Параметр Neutral Density – це десятковий логарифм від рівня нейтральної компоненти. Він зручний тим, що ND складеного кольору – просто арифметична сума ND компонент [30].

1. Один з кольорів в парі являється простим похідним від другого.

Очевидно, що між об'єктами з кольорами C100 і C50 проблем несуміщення не виникне. У такій парі немає вирубування, тому немає і ризику появи артефактів. Аналогічно і в складних кольорах. Приміром, колір C50M50Y50 являється похідним від C70M80Y100 (табл. 4.5) – в такій парі робити трепінг безглуздо. Другий колір повністю складається з компонент першого, тому вирубування в такій парі також не виникає. Прийнято говорити, що в цьому випадку перший колір являється похідним від другого.

Відмітимо, що кольори при цьому можуть значно розрізнятися між собою, але з точки зору трепінгу вони будуть «спорідненими».

Таблиця 4.5 – Аналіз кольору по компонентах

	Color 1	Color 2	Різниця	Трепінг
С	70 %	50 %	20 %	>
М	80 %	30 %	50 %	>
У	100 %	60 %	40 %	>
К	0 %	0 %	0 %	не потрібний
Висновок: усі компоненти в одному напрямі				не потрібний

2. Різниця кольорів в парі не перевищує color step limit.

Якщо усі компоненти другого об'єкту менші, ніж у першого, то це явні «родичі». Поріг, при якому різниця вважатиметься несуттєвою, прийнято називати color step limit. Він регулюється – чим він нижчий, тим більше trap – об'єктів (keyline) ми створюємо, тим більше вносимо спотворень в первинний макет. Для звичайної комерційної продукції типове значення step limit – 25 % [14].

У табл. 4.6 ми бачимо, що у різниці компонент протилежні напрямі, тобто вони не «родичі». У усіх кольорових складових різниця на перший погляд невисока – 10 %, що менше типового color step limit. Але якщо у жовтого перепад 50 – 60 % практично непомітний, і трепінг не вимагає, то перепад у блакитному 5 – 15 % вже потребує маскування [16]. Наш параметр step limit неточний. Тому в сучасних trapping-системах застосовують відносний метод обчислення різниці кольору, т.з. relative color step limit. Він визначається, як різниця, що ділиться на менше зі значень кольору. Але у тому випадку, якщо абсолютна різниця менше 5 %, відносне значення не обчислюється, і ця компонента не розглядається. Типове значення для методу relative – 200 % [30].

Таблиця 4.6 – Абсолютна і відносна різниця кольорів

	Color 1	Color 2	Різниця	Відношення до різниці	Трепінг
С	15 %	5 %	10 %	$10/5 = 200 \%$	<
М	25 %	35 %	10 %	$10/25 = 40 \%$	>
У	50 %	60 %	10 %	$10/50 = 20 \%$	не потрібний
К	15 %	10 %	5 %	не обчислюється	не потрібний
Висновок: є дві компоненти, віднесення. різниця яких більше relative step limit, і вони в протилежному напрямі					потрібний

Подсумуємо обидва правила: вважатимемо дві компоненти рівними один одному, якщо значення одній перевершує значення іншою на величину *relative step limit*. Тоді Trapping між двома кольорами не потрібний, якщо усі компоненти одного кольору більше або рівні (з урахуванням *relative step limit*) відповідних компонент другого кольору.

4.4 Розробка організаційних і технологічних блок-схем сценарію прототипу програми

Організаційна блок-схема, зображена на рис. 4.1, показує загальну структуру прототипу програми, угруповання матеріалу по логічних нумерованих розділах (структурованим етапам). Такий логічний порядок демонструє подання матеріалу.



Рисунок 4.1 – Організаційна блок-схема для прототипу інформаційно-підтримувальної системи

Технологічна блок-схема, показана на рис. 4.2, розкриває інтерактивні можливості прототипу. Технологічна блок-схема використовується для функціонального опису екранних форм, які надалі реалізовані за допомогою мови програмування C#.

Як видно з схеми, варіант наповнення прототипу програми вимагає розробки чотирьох форм.

Показаний варіант технологічної схеми відповідає раніше розглянутій організаційній схемі.

Очевидно, що конкретний варіант реалізації способу навігації залежить від типу компонентів, які використані в головному меню Windows Forms (їх вибір визначає індивідуальність проекту).

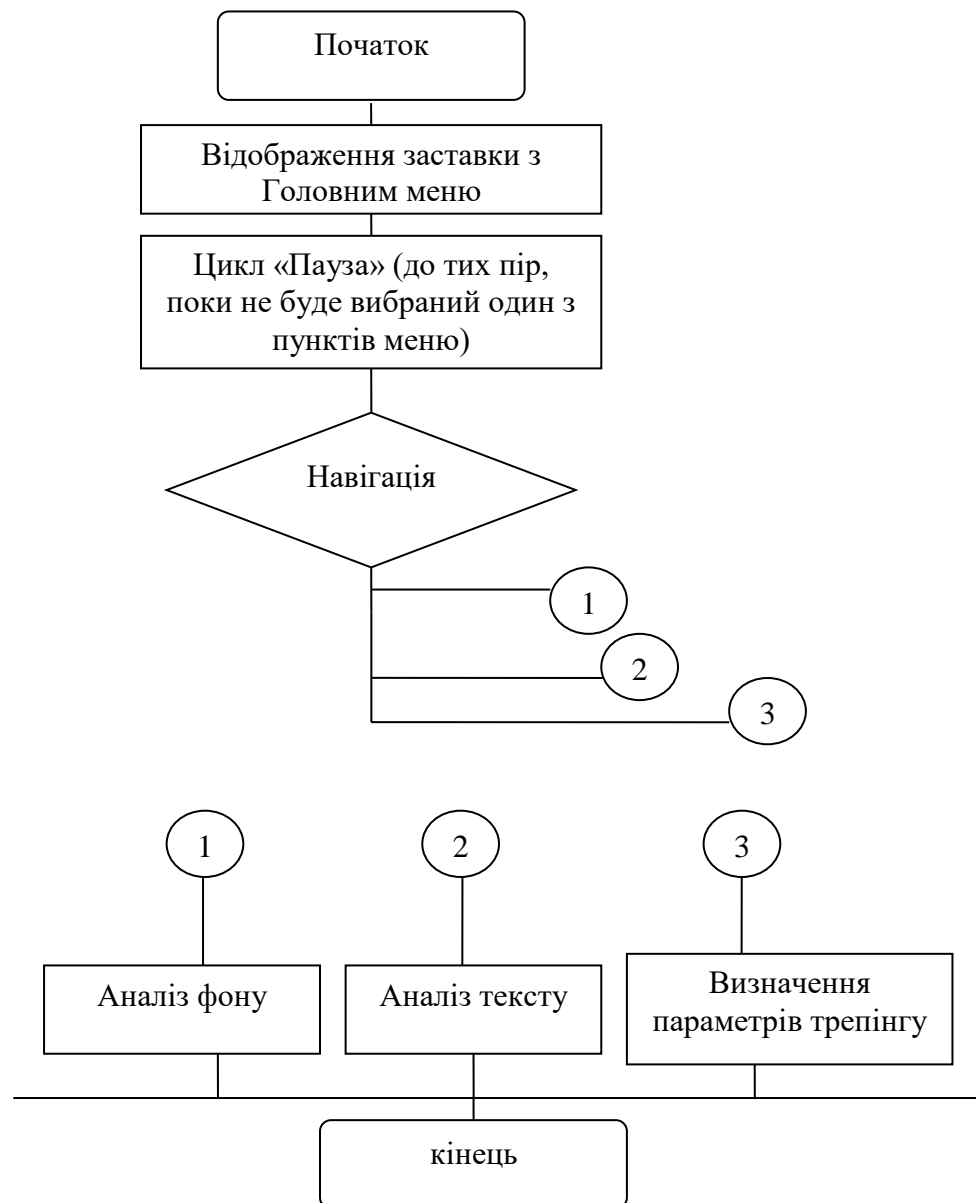


Рисунок 4.2 – Технологічна блок-схема для прототипу інформаційно-підтримувальної системи

4.5 Розробка функціональних описів елементів організаційних і технологічних блок-схем

Функціональний опис окремих екранів супроводжується відповідними ескізами.

У табл. 4.7 наведено функціональний опис для екрану з головним меню.

На рис. 4.3 показаний ескіз сторінки.

На рис. 4.4 показаний ескіз сторінки.

У табл. 4.8 приведений функціональний опис для екрану аналізу фону.

Таблиця 4.7 – Функціональна специфікація головного меню прототипу

Прототип			Головне меню	
Ідентифікатор	Тип	Мета	Зміст	Формат
button 1	Кнопка	Забезпечує доступ вікну аналізу фону	Аналіз фону	Налагоджений компонент Windows Form - button
button 2	Кнопка	Забезпечує доступ вікну аналізу тексту	Аналіз тексту	Налагоджений компонент Windows Form - button
button 3	Кнопка	Забезпечує доступ вікну визначення параметрів трепінгу	Визначення параметрів трепінгу	Налагоджений компонент Windows Form - button

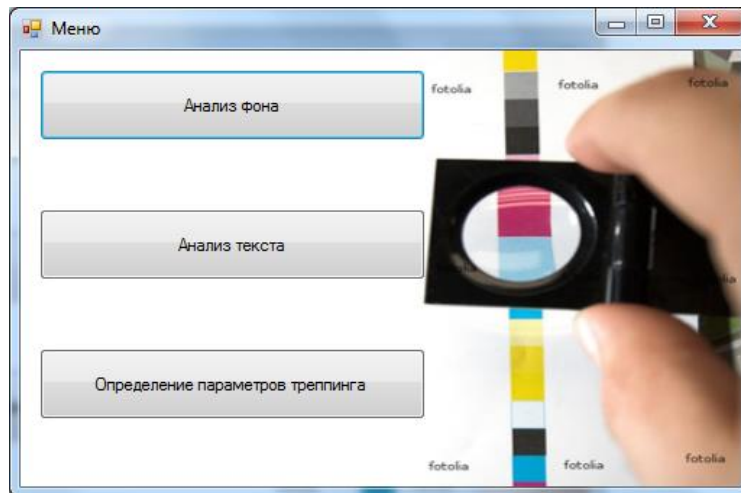


Рисунок 4.3 – Ескіз головного меню прототипу

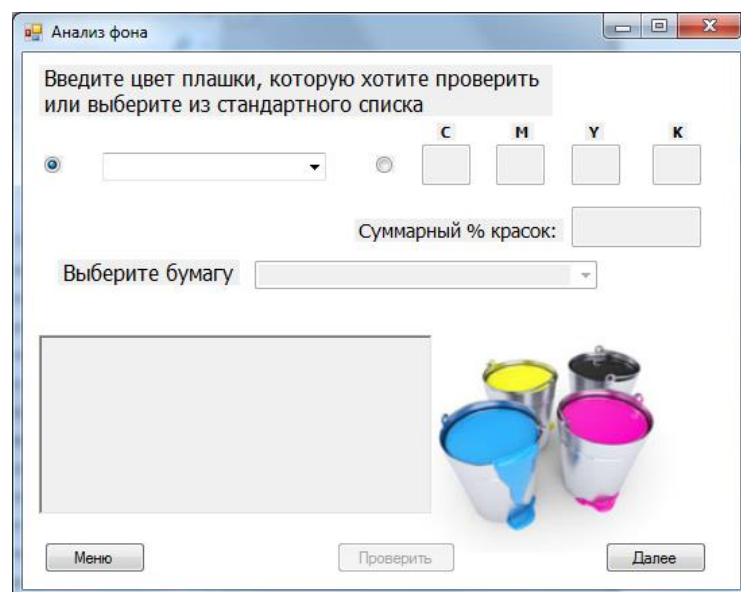


Рисунок 4.4 – Ескіз екрану аналізу фону прототипу

Таблиця 4.8 – Функціональна специфікація екрану аналізу фону

Прототип			Головне меню	
Ідентифікатор	Тип	Мета	Зміст	Формат
Label1	Текстова мітка	Забезпечує виведення тексту	Текст: Введіть колір плашки, яку хочете перевірити чи виберіть із стандартного списку	Налагоджений компонент Windows Form - label
radioButton1	Кнопка вибору	Дозволяє вибрати потрібний пункт для відображення	-----	Налагоджений компонент Windows Form
comboBox1	Випадний список елементів	Містить пов'язаний контейнер елементів, з яких можна вибрати тільки один	Елементи: Жовтий Чорний Червоний Синій Бордовий Малиновий Блакитний Фіолетовий Зелений	Налагоджений компонент Windows Form - button
radioButton2	Кнопка вибору	Дозволяє вибрати потрібний пункт для відображення	-----	Налагоджений компонент Windows Form
Label2	Текстова мітка	Забезпечує виведення тексту	Текст: С	Налагоджений компонент Windows Form - label
Label3	Текстова мітка	Забезпечує виведення тексту	Текст: М	Налагоджений компонент Windows Form - label
Label4	Текстова мітка	Забезпечує виведення тексту	Текст: Y	Налагоджений компонент Windows Form - label

Продовження таблиці 4.8

Ідентифікатор	Тип	Мета	Зміст	Формат
Label5	Текстова мітка	Забезпечує виведення тексту	Текст: К	Налагоджений компонент Windows Form - label
textBox1 textBox2 textBox3 textBox4	Текстові блоки	Забезпечує введення тексту	Текст вводить користувач з клавіатури	Налагоджені компоненти Windows Form
textBox5	Текстовий блок	Забезпечує виведення тексту	Виводить суму значень, які вводить користувач в textBox1, textBox2, textBox3, textBox4	Налагоджені компоненти Windows Form
comboBox2	Випадний список елементів	Містить пов'язаний контейнер елементів, з яких можна вибрати тільки один	Елементи: Офсетна Картон Крейда глянець Крейда матова	Налагоджений компонент Windows Form - button
richTextBox1	Текстовий блок	Забезпечує виведення тексту	Виводить рекомендації з урахуванням введених даних користувачем	Налагоджений компонент Windows Form - button
button4	Кнопка	Забезпечує виведення даних для richTextBox1 і textBox5	Перевірити	Налагоджений компонент Windows Form - button
button1	Кнопка	Забезпечує доступ вікну головного меню	Меню	Налагоджений компонент Windows Form - button
button3	Кнопка	Забезпечує доступ вікну аналізу тексту	Далі	Налагоджений компонент Windows Form - button

Робота цього вікна полягає в аналізі фону і виявленні його відповідності характерним особливостям перенесення кольорів, у виборі оптимальної сумарного проценту фарб, яка вийде на відбитку з мінімальним відхиленням від необхідного результату.

Користувач повинен заповнити пропоновані програмою поля і при натисненні на кнопку <Перевірити> будуть видані рекомендації, які описують, можливість друку з такими параметрами.

При цьому кнопка <Перевірити> буде доступною тільки після заповнення усіх потрібних полів. У разі неправильного введення даних, програма видасть помилку (рис. 4.5).

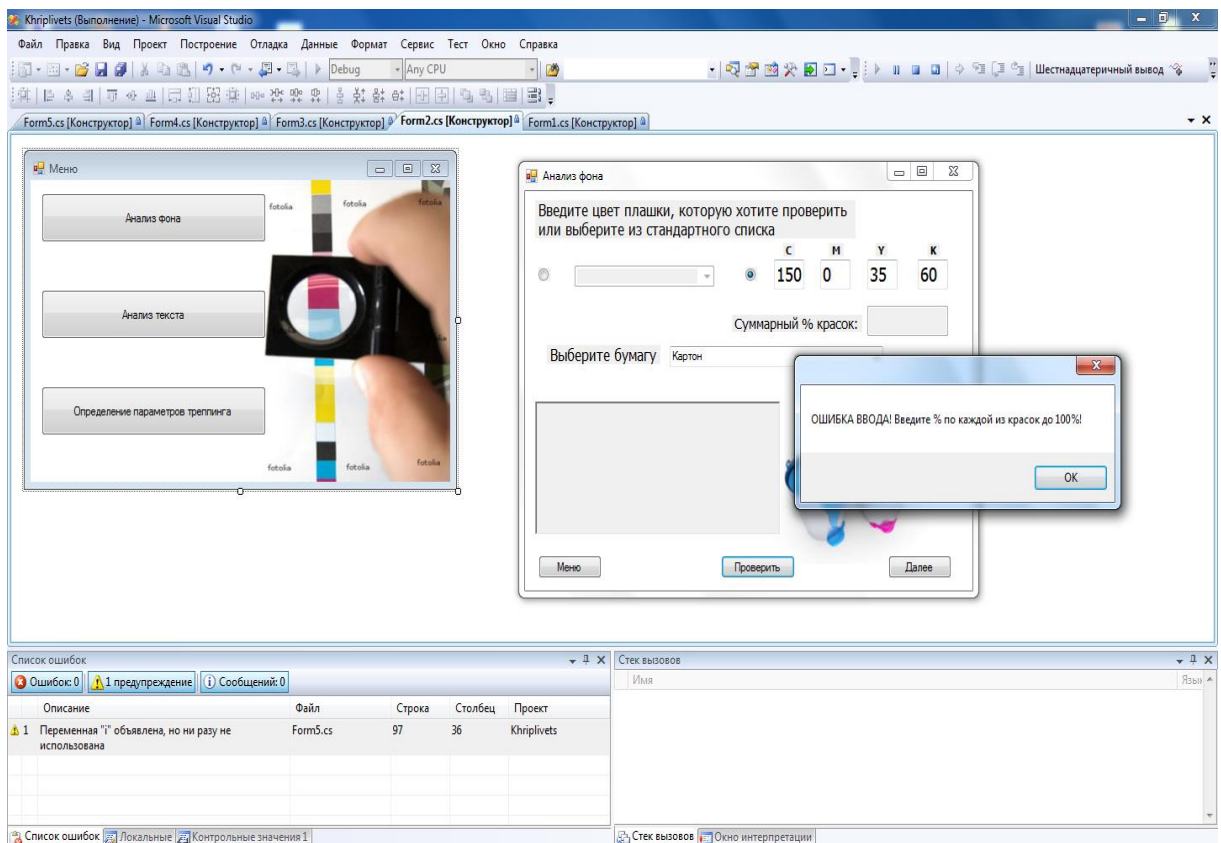


Рисунок 4.5 – Вікно помилки введення даних

На рис. 4.6 зображений ескіз екрану аналізу тексту. Робота цього вікна полягає в аналізі колірних параметрів тексту, а також співвідношенні цих параметрів з кеглем шрифту. На цьому етапі препрес-інженер може підібрати найбільш прийнятний розмір шрифту, а також отримати рекомендації по кольоровідтворенню тексту.

На рис. 4.7 зображений ескіз екрану визначення параметрів треппінгу.

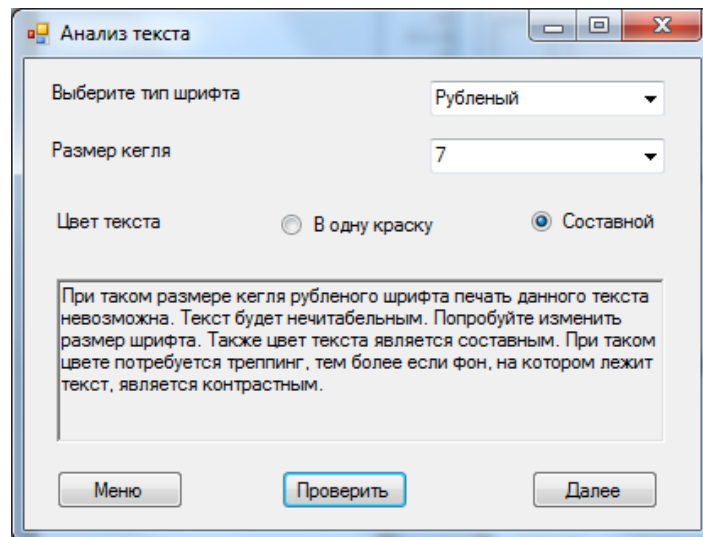


Рисунок 4.6 – Ескіз екрану аналізу тексту прототипу інформаційно-підтримувальної системи

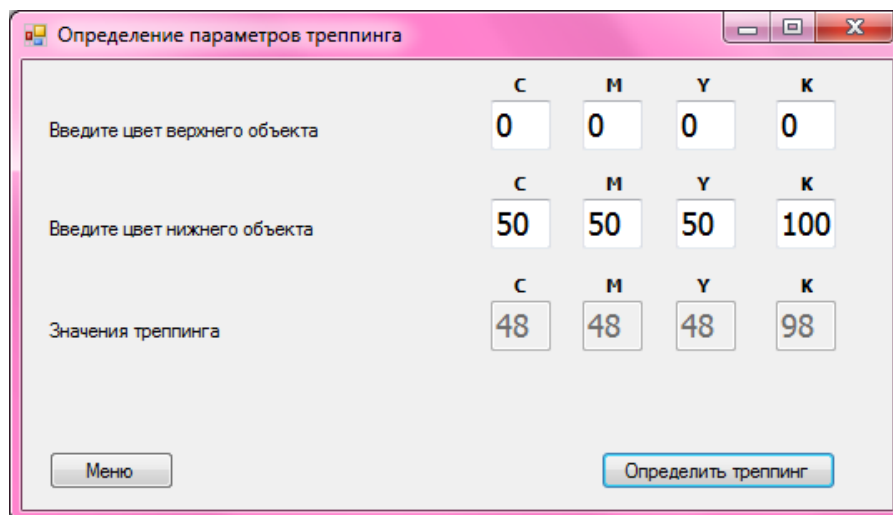


Рисунок 4.7 – Ескіз екрану визначення параметрів трепінгу

Результатом роботи цього вікна є застосування препрес-інженером за певних умов параметрів трепінгу і оверпринту. Ці параметри визначаються шляхом аналізу кольору двох об'єктів, що лежать один на одному.

Реалізований прототип інформаційно-підтримувальної системи, містить поля і параметри, які відповідають інформації, необхідній препрес-інженеру для вирішення завдань по забезпеченню якості відтворення кольору.

Цей прототип дозволяє аналізувати існуючі проблеми якості відтворення кольору, розуміти суть процесу аналізу кольору, а також використати рекомендації, видані для підвищення ефективності взаємодії

співробітників друкарні з метою удосконалення процесу підготовки макетів до друку.

4.6 Висновки до розділу

У цьому розділі магістерської кваліфікаційної роботи спроектована інформаційна система для вирішення завдань по обліку особливостей перенесення кольорів.

Ця програма використовується в області поліграфії, а саме у відділі додрукарської підготовки і, передусім, орієнтована на працівників цієї сфери. Застосування, що розробляється, призначене для професійного використання і в першу чергу орієнтована на людину, що володіє базовими навичками роботи з комп'ютером і програмним забезпеченням.

Введення даних в цій програмі не представляє особливої складності, але і має на увазі коректне виконання дій, пропоновані комп'ютером в процесі роботи програми.

Користувач має можливість отримати результати аналізу і обробки даних у вигляді окремих рекомендацій.

Зокрема для інформаційної моделі спроектований інтерфейс користувача.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Характеристика науково-дослідної роботи

Метою даного розділу є економічне обґрунтування витрат на проведення науково-дослідної роботи для дослідження особливостей перенесення кольорів для підтримки роботи препрес-інженера. Економічне обґрунтування передбачає розрахунок заробітної плати працівникам, оцінку економічної ефективності НДР.

Реалізація НДР передбачає такі етапи:

- аналіз літератури за темою дослідження;
- аналіз області проведення експерименту за темою дослідження;
- вибір методу для проведення експерименту;
- проведення експериментального дослідження запропонованої методики.

5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

У даній науково-дослідній роботі було розглянуте питання щодо дослідження особливостей перенесення кольорів для підтримки роботи препрес-інженера. Була проаналізована література з даного питання, виявлено тему що потребує дослідження. Вибрана методика експерименту та проведено саме експериментальне дослідження, на основі результатів якого надані рекомендації щодо врахування особливостей перенесення кольорів.

Умовно науково-дослідну роботу (НДР) можна розділити на такі етапи: підготовчий, основний і заключний.

На етапі виконання основної частини НДР були виконані такі роботи:

- підбір метода для аналізу;
- створення методики для проведення експерименту;
- проведення експертного методу (експертне оцінювання);
- обробка та аналіз результатів експерименту;
- аналіз результатів проведення роботи.

У заключній частині здійснюється оцінка ефективності виконання НДР, складання звіту з НДР, захист звіту.

Найбільш складною й відповідальною частиною при плануванні НДР є

розрахунок трудомісткості робіт, тому що трудові витрати часто становлять основну частину вартості науково-дослідних робіт і безпосередньо впливають на строки розробки.

Дану роботу виконували 8 фахівців: графічний дизайнер, методист, керівник та 5 експертів досліджування. Середня заробітна плата графічного дизайнера становить 17 000 грн, експерт досліджування – 9 000 грн, методист – 12 000 грн, керівник – 16 000 грн.

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт.

Середньоденна заробітна плата виконавця робіт ($Z_{\text{ср.дн.}}$):

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{Z_{\text{ср.міс.}}}{n}, \quad (5.1)$$

де $Z_{\text{ср.міс.}}$ – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

n – число робочих днів у місяці, ($n = 22$).

Середньоденна заробітна графічного дизайнера складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{17000}{22} = 772,72 \text{ (грн)}.$$

Середньоденна заробітна плата методиста:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{12000}{22} = 545,45 \text{ (грн)}.$$

Середньоденна заробітна експерта досліджування складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{9000}{22} = 409,09 \text{ (грн)}.$$

Середньоденна заробітна плата керівника робіт складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{16000}{22} = 727,27 \text{ (грн)}.$$

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудомісткість робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн.	Сума заробітної плати, грн.
1. Підготовчий етап					
1.1. Розробка та затвердження ТЗ	1	Керівник	1	727,27	727,27
1.2 Підготовка довідкових матеріалів та даних для виконання НДР	1	Керівник	1	727,27	727,27
2. Основний етап					
2.1 Постановка задачі	1	Керівник	1	727,27	727,27
2.2 Розгляд матеріалів за темою НДР	1	Методист	1	545,45	545,45
2.3 Аналіз матеріалів та підбір критеріїв для експерименту НДР	1	Методист	1	545,45	545,45
2.4. Аналіз перенесення кольорів	1	Графічний дизайнер	1	772,72	772,72
3 Експеримент					
3.1 Проведення експерименту (метод експертних оцінок)	5	Експерт	1	409,09	2045,45
4. Заключний етап					
4.1 Аналіз результатів проведення роботи	1	Керівник	2	727,27	1454,54
4.2 Формування висновків та пропозицій за темою дослідження	1	Керівник	1	727,27	727,27
4.3 Технічне оформлення звіту виконання НДР	1	Керівник	2	727,27	1454,54
Всього			12		9727,23

5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція собівартості розраховується відповідно до існуючих нормативних актів України.

До складу калькуляції входять такі статті витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок;
- амортизація основних засобів (вартість машинного часу);

- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати.

До інших витрат відносяться адміністративні витрати (водопостачання, водовідведення, опалення, освітлення) та вартість послуг зв'язку.

Матеріальні витрати визначаються витратами на матеріали, визначені їх потребою для виконання робіт, і цін, що діють на момент складання калькуляції (табл. 5.2). Матеріальні витрати розраховуються за такою формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (5.2)$$

де M – сумарні витрати на матеріали, в тому числі малоцінні предмети, що швидко зношуються (носії, папір, канцелярське приладдя тощо), або на літературу, яка необхідна для проведення роботи, тощо;

Q_j – кількість використаних одиниць j -го виду матеріалів, $j = (1 \div n)$;

C_j – ціна одиниці j -го виду матеріалів.

Таблиця 5.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим.	Кількість, од.	Ціна, грн	Сума, грн.
Ручки	уп.	4	10,00	40,00
Папір	уп.	1	80,00	80,00
Фарби для офсетного друку	уп.	2	45,00	90,00
Фарби на основі розчинника	уп.	2	50,00	100,00
Всього				310,00

Витрати на оплату праці розраховуються виходячи з необхідного для виконання робіт складу й кількості працівників, а також із середньомісячної заробітної плати. Відповідно до проведених розрахунків витрати на оплату праці виконавців роботи дорівнюють 9727,23 грн.

Єдиний внесок на загальнодержавне соціальне страхування (ЄСВ) – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюється в систему загальнообов'язкового державного соціального страхування в обов'язковому порядку і на регулярній основі з метою забезпечення захисту у випадках, передбачених законодавством, прав застрахованих осіб і членів їх сімей на отримання страхових виплат (послуг) за діючими видами загальнообов'язкового державного соціального страхування.

Для об'єкта дослідження ставка єдиного соціального внеску дорівнює 22% від витрат на оплату праці, тобто розмір ЄСВ дорівнює 2140 грн.

При виконанні НДР застосовувалось наступне обладнання: комп'ютер 1 шт. вартістю 22000 грн. Вищенаведене устаткування є власністю організації виконавця, тому доцільно розрахувати суму амортизаційних відрахувань на період виконання НДР:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (5.3)$$

$$AB = \frac{22000 \times 10}{420} = 523,81 \text{ (грн)},$$

де AB – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення науково-дослідницької роботи;

BO_k – вартість основних засобів k -го виду;

TE_k – термін експлуатації основних засобів k -го виду, днів;

T – термін науково-дослідницької роботи, днів;

L – кількість видів обладнання.

Витрати на використану обладнанням електроенергію розраховуються:

$$Z_e = M \times t \times T_{\text{кВт}}, \quad (5.4)$$

$$Z_e = 0,5 \times 80 \times 1,69 = 67,6 \text{ (грн)},$$

де M – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/година);

t – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

$T_{\text{кВт}}$ – тариф, тобто вартість використання 1 кВт електроенергії.

Споживна потужність комп'ютера складає 0,5 кВт. Тариф на електроенергію складає 1,69 грн./кВт·годин (без ПДВ).

До інших статей витрат відносяться такі:

– адміністративні витрати: (водопостачання, водовідведення, освітлення, опалення), які прийнято у розмірі 20% від витрат на оплату праці;

– вартість оплати послуг зв'язку.

Вартість оплати послуг зв'язку становитиме: Інтернет – із розрахунку 150 грн. на місяць (безлімітний пакет). За час виконання НДР витрати на відрядження, аутсорсинг, інформаційні послуги та маркетингові заходи не мали місця. Результати розрахунку кошторису витрат, тобто одноразових витрат, на виконання НДР наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Кошторис витрат на розробку НДР

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн.
1	Заробітна плата	9727,23
2	Єдиний соціальний внесок (22,0 % від п.1)	2140
3	Матеріальні витрати	310,00
4	Амортизація основних засобів	523,81
5	Витрати на спожиту електроенергію	67,6
6	Адміністративні витрати (20,0 % від п.1)	1945,45
7	Вартість послуг Internet	150
	Усього витрати	14864,1

Таким чином, кошторис витрат на виконання даної НДР відбиває сумарні витрати за статтями складає 14864,1 грн.

5.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи

Результат – це наслідок послідовності дій виконаних при НДР, виражений якісно або кількісно. В загальному випадку оцінка результатів НДР – це визначення ефективності отриманих рішень порівняно з сучасним науково-технічним рівнем.

Відповідно до теми даної кваліфікаційної роботи можна зробити висновок про те, що у якості результату впровадження НДР є підбір технічних і дизайнерських рекомендацій щодо урахування особливостей перенесення кольорів для підтримки роботи препрес-інженера.

Результат від впровадження НДР визначається за такою формулою:

$$\Delta P_j = |X_{б_j} - X_{н_j}|, \quad (5.5)$$

де ΔP_j – покращення j -ої характеристики досліджуваного процесу за рахунок впровадження результатів НДР ($j=1,m$);

m – кількість досліджуваних характеристик;

$X_{бj}$ – базове значення j -ої характеристики, тобто до впровадження результатів НДР;

$X_{нj}$ – нове значення j -ої характеристики після впровадження запропонованих рішень.

У якості досліджуваної характеристики виступає вага оцінок експертів відносно запропонованих варіантів перенесення кольорів, які були оцінені за різними характеристиками.

Підставивши відповідні значення до формули (5.5), визначимо результат від впровадження НДР у чисельному вигляді:

$$\Delta P = |0,37 - 0,18| = 0,19.$$

Таким чином, отримані результати можуть бути основою для розробки практичних рекомендацій щодо використання кольорних рішень для підтримки роботи препрес-інженера.

Далі проведено оцінку економічної ефективності отриманого результату виконаної науково-дослідної роботи.

5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Для визначення економічної ефективності результатів НДР необхідно порівняти витрати на розробку НДР з отриманими результатами.

Основним показником економічної ефективності науково-дослідної роботи є коефіцієнт «ефект-витрати», який розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \%, \quad (5.6)$$

де $K_{ев}$ – коефіцієнт «ефект-витрати», який відбиває, наскільки кожна гривня витрат НДР змінює j -ту характеристику досліджуваного процесу;

B_p – витрати (кошторисна вартість) на виконання НДР, грн.

Підставивши раніше визначені значення до (5.6), розрахуємо чисельне значення коефіцієнту «ефект-витрати»:

$$K_{ев} = \frac{0.19}{14864,1} \times 100\% = 0,0013.$$

Таким чином, у даному дослідженні запропоновано практичні рекомендації щодо дослідження особливостей перенесення кольорів для підтримки роботи препрес-інженера. Також розраховано, що кожна гривня витрат на розробку НДР забезпечує покращення якості дизайну та підвищення рівню зацікавленості з боку препрес-інженера на 0,0013 %. Дана науково-дослідна робота має позитивний показник економічної ефективності. Роботу у цілому можна враховувати ефективною або такою, що має науковий та технічний рівень.

ВИСНОВКИ

Результатом виконання магістерської кваліфікаційної роботи є отримання науково-практичного результату у вигляді підходу до обліку особливостей перенесення кольорів і прототипу інформаційно-підтримувальної системи роботи препрес-інженера.

При реалізації поставлених в магістерській кваліфікаційній роботі наукових завдань були отримані наступні результати.

Розроблено концептуальні положення оцінки якості додрукарського технологічного процесу. Ці концептуальні положення окреслили коло основних напрямків і параметрів, відносно яких має бути усунення системних и випадкових помилок додрукарської підготовки. Використання даних концептуальних положень при розробці методу і засобів оцінки якості додрукарського технологічного процесу дозволить вирішити проблему виникнення системних та випадкових помилок на етапі планування. Внаслідок цього з'являється можливість істотно скоротити час додрукарської підготовки, а, отже, і всього виробничого процесу.

Здійснено класифікацію чинників, які впливають на якість додрукарського технологічного процесу. Це дало змогу здійснити відсікання з подальшого розгляду таких чинників, які не мають значення для оцінки якості додрукарської підготовки. Запропоновані чинники становлять основу бази знань інформаційної системи оцінки якості додрукарського технологічного процесу.

Розроблено метод «випереджаючого» контролю якості. Цей метод дає змогу виявити «вузькі місця» при виконанні кожної технологічної операції додрукарського технологічного процесу, внаслідок чого можна уникнути появи випадкових та системних помилок. Результуючими показниками запропонованого методу є вірогідність виникнення помилки, вірогідність безпомилкового виконання технологічної операції, вартість контролю технологічної операції та вартість усунення помилки.

Виконано реалізацію розробленої методики інформаційної підтримки оцінки якості додрукарського технологічного процесу. Конкретика у виборі параметрів визначається відповідними даними бази даних і бази знань спроектованої інформаційної системи, які обираються експертом в процесі її використання. Практичним результатом даної методики є розроблена

інформаційна система оцінки якості додрукарської підготовки. Ця інформаційна система дозволяє здійснювати автоматизацію запропонованого в статті методу «випереджаючого» контролю якості.

Виділені основні етапи роботи препрес-інженера з кольором, поняття обліку кольороперенесення, проведений аналіз накладення фарб, досліджені основні параметри трепінгу; проаналізовані сумішеві кольори; запропоновані рішення, результат яких забезпечить препрес-інженеру об'єктивне, поетапне представлення роботи з кольором, здатне полегшити процес підготовки макету до друку.

Основною проблемою при впровадженні результатів дослідження на підприємстві є необхідність роботи із спеціалістами-експертами для визначення найбільш значущих чинників видавничо-поліграфічного підприємства й визначення значимості та сили шкірного чинника на процес управління кольоровідтворення. Залучення до роботи експертів необхідне для визначення ступеню відповідності вимогам кольоровідтворення, систематичності проведення вимірювань параметрів кольору.

Визначення цих параметрів необхідно здійснювати у рамках етапів технологічного процесу випуску поліграфічної продукції: дизайн, макетування, підготовка друкарських форм, виготовлення пробного відбитку, друк накладу.

Науковий результат представлений у вигляді блок-схеми з етапами роботи препрес-інженера.

Практичним результатом виступає прототип інформаційно-підтримувальної системи препрес-інженера, який розроблений на основі наукового результату. Цей прототип веде облік проблем по перенесенню кольорів і пропонує рекомендації по їх усуненню.

Цей науково-практичний результат дозволяє розв'язати прикладну проблему в додрукарській підготовці, яка полягала в наступному: в процесі підготовки макету до друку виникає безліч труднощів, пов'язаних з необхідністю препрес-інженера вирішити ряд поетапних завдань по забезпеченню якості відтворення кольору

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Agoston Zh. Teoriya czveta i eyo primenenie v dizajne. M.: Mir. 1982. 272 s.
2. Bukoveczkaya O.A. Osnovy` dopечатnoj podgotovki. M.: NT Press, 2005. 159 s.
3. Bukoveczkaya O.A. Gotovim v pechat` zhurnal, knigu, buklet, vizitku. M.: NT Press, 2005. 304 s.
4. Valenski V. Bumaga + pechat`. M.: Czanders Dubl` V, 1996. 302 s.
5. Volkov N. Kurs maketirovaniya i verstki. M.: 1999. 66 s.
6. ГСТУ 29.5-2001. Видання книжкові. Поліграфічне виконання. Загальні технічні вимоги. URL: http://uabooks.info/ua/book_market/legal/?pid=407 (дата звернення: 26.10.2022).
7. ДСТУ 3772-98. Оригінали для поліграфічного відтворення. Загальні технічні вимоги. Чинний від 1999-07-01. К.: Держстандарт України, 1999. 21 с.
8. Golub B. Osnovy` obshhej didaktiki. M.: Tumanit, izd. cenzr VLADOS, 1999. 96 s.
9. Dzhadd D., Vy`sheczki G. Czvet v nauke i tekhnike. M.: Mir, 1978. 593 s.
10. Додрукарська підготовка. URL: <http://www.24print.kiev.ua/ru/ofsetnaya-pechat/dopечатnaya-podgotovka-postпечатnaya-obrabotka.html> (дата звернення: 26.10.2022).
11. Zagarinskaya L.A. Poligraficheskie materialy`. M.: Kniga, 1988. 232 s.
12. Zernov V. A. Czvetovedenie. M.: Kniga, 1972. 239 s.
13. Ivanova T. Dopечатnaya podgotovka. M.: Kniga, 2004. 361 s.
14. Ivens R. Vvedenie v teoriyu czveta. M.: Mir, 1964. 442 s.
15. Kippkhan K. Prakticheski bibliya dlya poligrafistov. M.: 2003. 1280 s.
16. Kolomnin P.P. Kratkie svedeniya po tipografskomu delu. M.: Kniga 1999. 609 s.
17. Kolosov A.I. Spravochnik tekhnologa-poligrafista. Chasti 1-6. M.: Kniga, 1981-1988. 340 с.
18. Фарбовість друкарської машини. URL: <http://www.ex-gr.ru/vagno> (дата звернення: 26.10.2022).
19. Margulis D. Prepress resursy`. M.: Poppuri, 2000. 464 s.
20. Mil`chin A.E`. Standarty` po izdatel`skomu delu. M.: Yurist, 1998. 376 s.
21. Mironova G.V. Organizacziya poligraficheskogo proizvodstva. M.: MGUP, 2002. 352 s.

22. Myuller P. Ofsetnaya pechat` : problemy` prakticheskogo ispol` zovaniya. M.: Kniga, 1988. 208 s.
23. Основи додрукарської підготовки. URL: <http://www.ukr-print.net> (дата звернення: 26.10.2022).
24. Особливості книжкової верстки. URL: <http://kata-log.ru> (дата звернення: 26.10.2022).
25. Odnoralov N. Smeshenie krasok. Osnovny`e kharakteristiki i svojstva czvetov. M.: 1999. 166 s.
26. O`Kvin D. Dopechatnaya podgotovka. Rukovodstvo dizajnera. M.: Vil`yams, 2001. 590 s.
27. Polyanskij N.N Osnovy` poligraficheskogo proizvodstva. M.: Kniga, 1991. 352 s.
28. Попов Є.В. Інформаційні системи. Вирішення неформалізованих завдань в діалозі з ЕОМ. М.: Наука, 1987. 288 с.
29. Растрівання. URL: <http://www.compuart.ru> (дата звернення: 26.10.2022).
30. Tekhnologiya pechatny`kh processov / A.N. Raskin, I.V. Romejkov, N.D. Viryukova, Yu.A. Muratov., A.N. Efremova. M.: Kniga, 1989. 427 s.
31. Ребрін Ю.І. Управління якістю. Таганрог: Вид-во ТРТУ, 2004. 255 с.
32. Romano F. Sovremenny`e tekhnologii izdatel`sko-poligraficheskoy otrasli. M.: Print Media, 2006. 422 s.
33. Теорія кольору. URL: <http://mironovacolor.org/theory/> (дата звернення: 26.10.2022).
34. Теорія кольору. URL: <http://akvis.com/ru/articles/color-theory/index.php> (дата звернення: 26.10.2022).
35. Frejzer B. Real`ny`j mir upravleniya czvetom. 2-e izdanie. M.: Mir, 1986. 252 s.
36. Shakhkel`dyan B.N., Zagarnskaya L.A. Poligraficheskie materialy`. M.: Kniga, 1988. 330 s.
37. Shashlov B.A. Czvet i czvetovosproizvedenie. M.: Mir, 1986. 302 s.
38. Мова програмування C#. URL: <http://progbook.net/ss/c-sharp> (дата звернення: 26.10.2022).
39. 10 Pre-Press Tips For Perfect Print Publishing Basics. URL: <http://www.smashingmagazine.com/2009/10/27/10-pre-press-tips-for-perfect-print-publishing> (дата звернення: 26.10.2022).

40. Chan E. 1000 Product Designs: Form, Function, and Technology from Around the World: From, Function, and Technolog. NJ, 2010. 302 p.
41. Graphic arts: Electronic prepress and publishing. URL: <http://www.bookmasters.com> (дата звернення: 26.10.2022).
42. ISO 216. Міжнародний стандарт на паперові формати. URL: <http://karandashik.com.ua/format.html> (дата звернення: 26.10.2022).
43. ISO 9126. Міжнародний стандарт з оцінки програмного забезпечення.
44. Sainz K.A. Wilder Nights: Pre-Press Reviewer Edition. NY, 2010. 269 p.
45. Prepress Services. URL: <http://www.bookprintingtr.com/Legal-Products-Services/Prepress.shtml> (дата звернення: 26.10.2022).
46. Prepress & IT Services – Order Management, Estimation, Web-to-Print, Artwork, SEO, Marketing, Software Support and more. URL: <http://www.krishnadasan.com> (дата звернення: 26.10.2022).
47. Printing & Prepress Basics. URL: <http://vector.tutsplus.com/articles/printing-prepress-basics> (дата звернення: 26.10.2022).
48. Print Process Descriptions: Printing Industry Overview. URL: <http://www.pneac.org/printprocesses/general> (дата звернення: 26.10.2022).
49. Reigeluth C. Instructional-Design Theories and Models. NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Volume II. 1999.
50. Visual Studio. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/vstudio/aa718325> (дата звернення: 26.10.2022).
51. Wenger E., Dimitrov L. Digital Image Processing and Computer Graphics. 380 p.
52. Kulishova N.E., Chebotareva I.B. Problemy` oczenki kachestva czifrovyy`kh originalov v avtomatizirovanny`kh informacziorny`kh sistemakh upravleniya poligraficheskim predpriyatiem // Nauka i soczial`ny`e problemy` obshhestva: informatizacziya i informacziorny`e tekhnologii: materialy` VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferenczii (g. Khar`kov, 24-25 maya, 2011). S. 327-328.
53. Podderzhka stabil`nosti czveta v otkry`ty`kh poligraficheskikh sistemakh: monografiya / N.E. Kulishova, I.B. Chebotareva, V.F. Tkachenko, N.S. Gur`eva. Khar`kov: Tipografiya Madrid, 2013. 192 s.

54. Управління додрукарськими процесами AGFA: Apogee Prepress. URL: <http://machouse.ua/pre-press/catalog/prepress-software/19756.html> (дата звернення: 4.12.2022).

55. Чеботарьова І.Б., Бойко А.О. Підвищення ефективності оперативного управління поліграфічним підприємством за допомогою АСУП // Structural transformations and problems of information economy formation: Collective monograph. Ascona Publishing, New York, USA, 2018. С. 268-280.