

Національна академія наук України  
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова

На правах рукопису

СИТНИК Олександр Георгійович

УДК 681.3:655.2:621.391.377

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА ЦИФРОВИХ МЕТОДІВ  
ТА ЗАСОБІВ СИНТЕЗУ КОЛЬОРОВИХ  
НАПІВТОНОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

05.13.08 — обчислювальні машини, системи та мережі,  
елементи і пристрої обчислювальної техніки  
та систем керування

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Київ 1995

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Інституті кібернетики НАН України.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00761340 (L)

Наукові керівники: доктор технічних наук, професор  
ТАРАСОВ Віктор Олексійович.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, доцент  
ШОХІН Борис Павлович,  
кандидат технічних наук,  
науковий співробітник  
КУЗЕМКО Микола Григорійович.

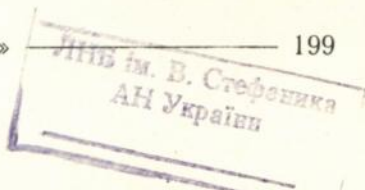
Провідна організація: Український науково-дослідний  
інститут із спеціальних видів друку  
(м. Київ).

Захист відбудеться «21» ХІІ 1995 р.  
о—год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.39.04  
при Інституті кібернетики імені В. М. Глушкова НАН Украї-  
ни за адресою:

252022 Київ 22, проспект Академіка Глушкова, 40.

З дисертацією можна ознайомитися в науково-технічному  
архіві інституту.

Автореферат розісланий «—» 199 р.



Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Гуменюк-Сичевський В. І.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ. В сучасних умовах переходу економіки нашої країни на нові умови господарювання підвищується необхідність наукового обґрунтування синтезу зображень у процесі електронного репродукування з метою одержання високоякісних ілюстрацій, які відповідають критеріям комфортності сприймання.

Для підприємств народного господарства, оборонної промисловості, космічних досліджень та поліграфії актуальними є питання одержання не тільки високоякісних ілюстрацій, але таких, що відповідають критеріям комфортності сприймання оком людини, тому що це спричиняє безпосередній вплив як на ефективність виробництва, так і на психологічне здоров'я людини.

Відомо, що основна частка в обробці зображень сьогодні належить лінотипному набору і фотонаборному обладнанню, яке є нерентабельним через відсутність автоматизації виробництва та високу вартість технології, яка використовується. Електронний синтез та обробка зображень являють собою складний програмно-апаратний комплекс, який дозволяє значно спростити та автоматизувати практично всі етапи одержання кольорових напівтонових ілюстрацій.

Ефективна організація процесу синтезу кольорових напівтонових зображень стала можливою за рахунок використання обчислювальної техніки, сучасних електронних елементів та програмного забезпечення, лазерної технології, офсетного друку та нових синтетичних друкованих форм. Все це дозволяє практично повністю автоматизувати всі технологічні стадії синтезу та обробки зображень, а також виключити високовартісні витратні матеріали, до складу яких входить срібло, використання кольорових металів, великі витрати електроенергії та робочої сили, що приведе до скорочення збитків, збільшення ефективності праці і відповідає вимогам екологічно чистих виробництв.

В рамках загального завдання організації процесу електронної обробки кольорових напівтонових зображень дослідження і розробка цифрових методів та засобів синтезу є однією із малодосліджених, але перспективних областей її використання в сукупності з нетрадиційними підходами до даної проблеми, використанням спеціалізованих знань в області полігра-

філ, досвідом практичної експлуатації лазерних формних автоматів та електронних кольорокоректорів, науковою інтуїцією та широким використанням знань із інших наукових областей.

Комплексне вирішення поставлених проблем дозволяє практично реалізувати цифрові методи та засоби синтезу кольорових напівтонових зображень, що сприяє одержанню високоякісних ілюстрацій, які відповідають критеріям комфортності сприймання.

Складність взаємозв'язків усіх параметрів - оригіналів, репродукція, властивостей формних матеріалів і фарб, характеристик приладів аналізу і синтезу, програмного забезпечення, яке використовується, будови ока людини та особливостей сприймання ілюстрацій нею, через велику кількість критеріїв, у значній мірі суб'єктивних, які повинні прийматися до уваги у процесі синтезу для одержання якісних зображень, обумовлює актуальність вирішення даного завдання.

Начальна проблема практичної розробки цифрових методів та засобів синтезу кольорових напівтонових зображень полягає в тому, що тільки в їх вдосконаленні можливо досягти мети - одержати високоякісні ілюстрації, які відповідають критеріям комфортності сприйняття оком людини.

МЕТОЮ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ є комплексний підхід до проблеми одержання високоякісних ілюстрацій у процесі електронного синтезу кольорових напівтонових зображень, які відповідають критеріям комфортності сприйняття оком людини.

Реалізація запропонованої в дисертаційній роботі технології вирішення комплексу взаємопов'язаних завдань дозволить використати інтуїцію, знання та досвід для нетрадиційного вирішення поставленої задачі з урахуванням ряду критеріїв, частина яких може не мати кількісного вигляду.

Згідно з метою дослідження у дисертаційній роботі були поставлені та вирішені наступні основні теоретичні і практичні задачі:

1. Дослідження процесів того, як ми бачим те, що бачим на ілюстрації; дослідження та уточнення класифікації зображень як однієї із форм існування матеріалів та розробка методик оцінки наукового потенціалу при підготовці спеціалістів в області синтезу; дослідження та уточнення основних параметрів кольорових і чорно-білих зображень.

2. Дослідження та розробка растрової та фрагментарної структури зображень.

3. Дослідження та розробка цифрових приладів та методів синтезу та обробки кольорових напівтонових зображень.

4. Дослідження та розробка принципів побудови систем синтезу, обробки та розпізнавання зображень.

ОБ'ЄКТОМ ДОСЛІДЖЕННЯ дисертаційної роботи є підприємства народного господарства, оборонної промисловості, редакційно-видавничі комплекси та районні друкарні.

ТЕОРЕТИЧНОЮ ТА МЕТОДОЛОГІЧНОЮ ОСНОВОЮ дисертаційного дослідження є праці вчених вітчизняних та закордонних вчених в області обробки зображень, розпізнавання зображень, обчислювальної техніки, фотографії, кіно і телебачення, оптики і світлотехніки, лазерної технології, хімії та матеріалознавства, біології та медицини, мистецтвознавства та історії, а також поліграфії.

На основі вивчення об'єкта дослідження та аналізу існуючої теорії і практики електронного синтезу кольорових напівтонових зображень виявлені основні передумови та сформульовані основні вимоги до цифрових методів та засобів синтезу ілюстрацій, а також моделям і алгоритмам, які реалізують функціональні задачі. Досягнення поставлених цілей здійснюється на основі системного і нетрадиційного підходу з використанням цифрових методів та засобів синтезу.

НА ЗАХИСТ ВИНОСЯТЬСЯ ТАКІ ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ дисертаційного дослідження:

концепція підходу до методів побудови систем синтезу кольорових напівтонових зображень з урахуванням будови ока людини та критеріїв комфортності сприйняття;

концепція підходу до принципів побудови растрової та фрагментарної структури зображень;

концепція підходу до розробки цифрових приладів і методів синтезу та обробки кольорових зображень;

дослідження та розробка систем синтезу, обробки та розпізнавання кольорових та чорно-білих напівтонових зображень.

НАУКОВА НОВИЗНА. В дисертаційній роботі вперше запропонований комплексний підхід до вирішення задач, пов'язаних з електронним синтезом кольорових напівтонових зображень.

Наукова новизна результатів, одержаних автором, полягає у такому:

запропонований напрям удосконалення цифрових методів та засобів синтезу кольорових напівтонових зображень вперше орієнтовано на вирішення комплексу задач із використанням

лазерної технології, обчислювальної техніки, офсетного друку і синтетичних формних матеріалів;

розроблені цифрові методи і засоби синтезу кольорових напівтонових зображень, які, на відміну від відомих методів, більш прості і орієнтовані на клас задач, де визначальним фактором є здешевлення собівартості репродукції та впровадження екологічно чистих технологій;

динамічна модель функціонування системи електронного синтезу зображень, заснована на інтерпретації знань про технологію редакційно-видавничої діяльності систем електронного репродукування, не є нечутливою до змін цілі технології у процесі вдосконалення її програмно-апаратних засобів;

запропоновані розроблені автором системи синтезу, обробки та розпізнавання зображень раніше не розглядались.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РОБОТИ. Запропоновані в дисертаційному дослідженні технологія та методика одержання взаємозв'язаних рішень на основі активного підключення користувача до процесу електронного синтезу кольорових напівтонових зображень не залежать від предметної області використання розроблених систем. Тому вона може використовуватися для різних техніко-економічних задач. Для настройки систем, пропонованих у даній роботі, на конкретну предметну область достатньо використати та адаптувати її базовий комплекс.

Запропоновані в дисертації алгоритми програмної підтримки апаратних засобів дозволять вирішити задачі з урахуванням різних вимог. Відповідне програмне забезпечення має універсальний характер, тому може бути адаптовано для вирішення аналогічних задач в інших галузях народного господарства.

Практичне використання запропонованих цифрових методів та засобів синтезу кольорових напівтонових зображень забезпечить прийняття науково обґрунтованих планів розвитку електронного репродукування, синтезу та обробки ілюстрацій.

РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ. Запропоновані в дисертаційній роботі цифрові методи та засоби синтезу кольорових напівтонових зображень використані в розроблених та впроваджених за участю автора системах:

- \* у МІЖНАРОДНІЙ АКАДЕМІЇ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК І СИСТЕМ ( МАКЧС ) с м.Київ ) для проведення наукових досліджень та виготовлення наукової документації;
- \* у ВО "імені С.П. КОРОЛЬОВА" ( м.Київ ) для виготовлення технічної документації та фотошаблонів друківаних плат;

\* у фірмі "КОНТАКТ" ( м. Івано-Франківськ) для виготовлення поліграфічної продукції, печаток та штампів із гуми.

Річний економічний ефект від впровадження тільки пересувної редакційно-видавничої системи " ЖУРНАЛИСТ " для Армії складе приблизно \$ 1709тис.

АПРОБАЦІЯ РОБОТИ. Основні результати, представлені в дисертаційній роботі, доповідались автором, обговорювались та одержали схвалення:

в Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України на СЕМІНАРАХ НАУКОВОЇ РАДИ ПО ПРОБЛЕМІ "КІБЕРНЕТИКА"(1989; 1990; 1991; 1992; 1993; 1994; 1995 рр.) та на інших семінарах за межами інституту та України - 20 доповідей.

ПУБЛІКАЦІЇ. За матеріалами дисертаційного дослідження опублікована зі праця.

СТРУКТУРА ТА ОБ'ЄМ РОБОТИ. Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, заключення, списку використаної літератури та додатків. Об'єм основної роботи 148 сторінок машинописного тексту, за винятком: малюнків - 79, таблиць - 6.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У ВСТУПІ, який за обсягом дорівнює цілому розділу, обґрунтована актуальність питань, що досліджуються, визначені мета та завдання дисертаційного дослідження, сформульовані основні положення, які виносяться на захист, та позиція автора що до проблем які досліджуються.

У ПЕРШОМУ РОЗДІЛІ проаналізована специфіка побудови та генерації растрових крапок кольорових напівтонових зображень, що впливає з їх особливої ролі у процесі електронного синтезу. Виділяються актуальні та найменш досліджені проблеми, які пов'язані з якістю та комфортністю сприйняття.

Розглянуто та проаналізовано існуючі напрями використання обчислювальної техніки, електроніки, програмного забезпечення та лазерної технології при вирішенні задач синтезу та обробки зображень, які використовувались раніше.

Висунута концепція побудови растрових елементів із позиція інваріантно-групового аналізу в системах електронного синтезу.

На основі проведеного аналізу визначені найбільш перспективні підходи до вирішення поставлених у дисертаційній роботі завдань, серед яких виділені:

дослідження принципів перетворення растрової структури зображень та розробки алгоритмів їх реалізації в приладах вводу / виводу;

збереження та обробка неєвклідових трикутних елементів растра в системах машинної графіки у вигляді Трикутника Паскаля, який представлено на рис.1.

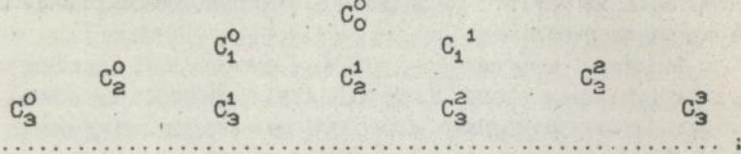


Рис.1. Конфігурація Трикутника Паскаля

Растрова розгортка кіл з використанням побудови ряду золотого розрізу, яка визначається виразом:

$$\left\{ Q_1 = \frac{F_{n+1}}{F_n} \right\} : \frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \dots \rightarrow \Phi \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.618 \dots$$

У ДРУГОМУ РОЗДІЛІ проведено обґрунтування вибору конфігурація фрагментів базової ланки та висунута концепція їх формування з позиції інваріантно-групового аналізу.

Методика формування конфігурація фрагментів базової ланки та принципи їх побудови дозволять оптимальним чином їх обробляти з метою одержання якісних ілюстрація, узагальнена конфігурація яких представлена на фрагменті рис.2.

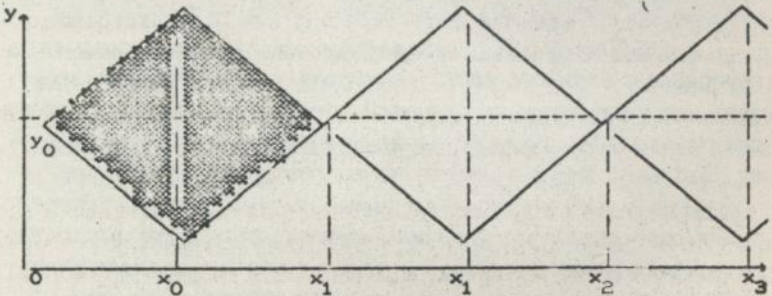


Рис.2. Конфігурація фрагментів базової ланки

Проведений аналіз методів та засобів перетворення ілюстрація у процесі синтезу, серед яких виділені:

- принципи перетворення фрагментарної структури зображень
- розробка алгоритмів їх реалізації в приладах вводу / виводу;
- спосіб перетворення текстур, який усуне прояв аліаязингу;

принципи побудови локальної ділянки зображення із фрагментів базової ланки з використанням ефекту калейдоскопу, як показано на узагальненій схемі на рис.3.

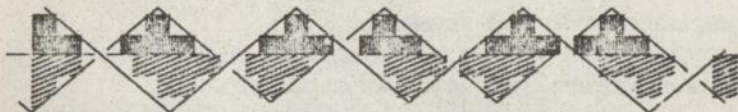


Рис.3. Конфігурація локальної ділянки калейдоскопу

Дослідження принципів побудови систем технічного зору з використанням ефекту саккад.

Дослідження впливу кавітаційного руйнування поверхневого шару друківаних форм на якість синтезованої ілюстрації.

ТРЕТІЙ РОЗДІЛ присвячений питанням дослідження та розробки цифрових засобів синтезу кольорових напівтонових зображень. В їх число входять такі задачі, які дозволяють у комплексі реалізувати апаратний процес синтезу та обробки зображень:

дослідження підходу до принципів побудови та реалізації спеціалізованих приладів забезпечують перетворення, ввід та вивід кольорових напівтонових зображень;

принципи побудови цифрового генератора векторів у системах машинної графіки;

принципи побудови та реалізації приладу формування кіл з використанням побудови ланцюгової лінії;

принципи побудови блока мікропрограмного керування в системі вводу / виводу на екран з одержанням твердої копії;

дослідження принципів побудови контролера вводу інформації із ПЕОМ у ЛФА;

прилад вводу / виводу підвищеної достовірності для систем машинної графіки;

принципи побудови приладу повороту зображень з використанням методу Дзеркального відображення інформації;

принципи побудови приладу повороту зображень з використанням перетворень за Архімедовою спіраллю;

принципи побудови приладів формування растрових елементів та фрагментів базової ланки з позиція інваріантно-групового аналізу;

принципи побудови приладу обробки Конкретної Міри Відмінності елементів репродукції від оригіналу при синтезі кольорових напівтонових зображень;

дослідження та реалізація способу побудови градаційного коректора синтезу;

дослідження принципів побудови, розробка алгоритмів та реалізація частотної корекції;

дослідження та розробка принципів побудови приладу перетворення текстур для усунення аліаїзingu.

Проведені дослідження апаратної реалізації розроблених засобів синтезу та обробки кольорових напівтонських зображень дозволили зробити висновок, що деякі функції, традиційно реалізовані програмно, простіше реалізувати апаратно та з достатньою швидкістю без втрати якості ілюстрації.

Структура запропонованого в дисертаційній роботі базового комплексу, який реалізує всі вищезгадані функції цифрових засобів синтезу кольорових напівтонських зображень, представлена у вигляді узагальненої функціональної схеми, фрагмент якої поданий на рис.4, де

1. 1а - прилад вводу / виводу підвищеної достовірності;
- а - прилади масштабування, кадрування, частотної корекції;
- з - основний коректор восьми кольорів синтезу;
- 4 - прилад обробки Конкретної Міри Відмінності елементів репродукції від оригіналу;
- б, в - прилади генератора векторів та генератора кола;
- 7-прилад повороту зображень з використанням Дзеркального методу;
- в-прилад повороту зображень з використанням Архімедової спіралі;
- в - прилад перетворення текстур, які усувають явище аліаїзingu;
- 10-формувавч неевклідової конфігурації растрових елементів;
- 11-формувавч неевклідової конфігурації фрагментів базової ланки;
- 12-прилад реалізації ефекта калейдоскопу та ефекту саккад;
- 13 - обчислювач сигналу чорної фарби;
- 14-прилад побудови кола з використанням Лаціогової лінії та вписаного прямокутника;
- 16 - блок мікропрограмного управління;
- 17 - градаційні коректори синтезу;
- 18-головка зчитування з приладом перетворення аналогового сигналу;
- 19 - головка запису з приладом керування модулятором;
- 20 - оригінальний циліндр, 21 - формний циліндр

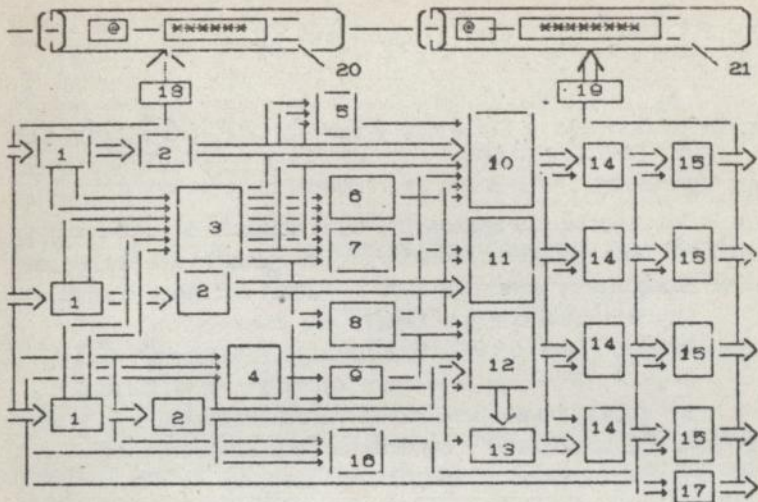


Рис.4. Узагальнена функціональна схема

ЧЕТВЕРТИЙ РОЗДІЛ присвячений дослідженню та розробці цифрових методів синтезу та обробки кольорових напівтонових зображень.

Наявність чіткого математичного апарату, що описує функціонування розроблених методів синтезу, дозволяє побудувати на його основі програмний апарат для вирішення користувачем всього комплексу взаємопов'язаних задач.

У предметну область цифрових методів синтезу кольорових напівтонових зображень, що описуються в дисертаційній роботі, включені до розгляду такі питання:

дослідження принципів реалізації цифрових методів синтезу кольорових напівтонових зображень.

Він здійснюється поелементною розгорткою оригіналу звуочайним методом - крутінням барабана ЛФА\* та переміщенням вдовж його осі каретки з кольороділячою оптичною системою, тоді в навантаженнях фотоперетворювачів утворюються електричні сигнали, пропорційні коефіцієнтам відбиття оригіналу

$$U_c = a \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \rho(\lambda) P(\lambda) \eta(\lambda) \alpha(\lambda) \tau_3(\lambda) \tau_k(\lambda) \tau_v(\lambda) d\lambda,$$

$$U_B = b \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \rho(\lambda) P(\lambda) \eta(\lambda) \theta(\lambda) \tau_c(\lambda) \tau_k(\lambda) \tau_v(\lambda) d\lambda,$$

$$U_k = c \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \rho(\lambda) P(\lambda) \eta(\lambda) \gamma(\lambda) \tau_c(\lambda) \tau_B(\lambda) \tau_U(\lambda) d\lambda.$$

$$U_U = d \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \rho(\lambda) P(\lambda) \eta(\lambda) \delta(\lambda) \tau_c(\lambda) \tau_B(\lambda) \tau_k(\lambda) \tau_U(\lambda) d\lambda.$$

де

$a, b$  - коефіцієнти, що враховують ефективність скануючого приладу, яка визначається його параметрами та конструкцією;

$\rho(\lambda)$  - коефіцієнт спектрального відбиття світлового потоку від ділянки оригіналу, яка сканується;

$\alpha(\lambda), \beta(\lambda), \gamma(\lambda), \delta(\lambda)$  - спектральні характеристики пропускання коректуючих фільтрів;

$P(\lambda)$  - спектральна інтенсивність освітлювача;

$\tau_c, \tau_k, \tau_B, \tau_U$  - спектральні характеристики відбиття (пропускання) дзеркал;

$\eta(\lambda)$  - спектральна чутливість фотоперетворювача.

Цифровий метод градаційних перетворювачів при синтезі кольорових напівтонових зображень.

Градаційні перетворення є змога оцінити кількість градація в ефективному інтервалі, які передаються

$$G = \int_{T_1}^{T_2} Q \ln T$$

де

$G$  - назвемо градаційною роздільною здатністю;

$Q$  - величина площі під кривою логарифмічної характеристики;

$T$  - ефективний інтервал процесів, які передаються.

Величина  $G$  може бути визначена графічно як величина площі під кривою логарифмічної характеристики точності, і саме вона визначає принципові точнісні можливості репродукційного процесу, а якість та комфортність сприйняття одержуваних ілюстрацій визначаються числом можливих відтворюваних градацій, інтервалом оптичних густин та розподілом їх у цьому інтервалі.

Метод кольорокорекції, який забезпечує комфортність сприйняття при синтезі зображень.

Рівняння кольорокорекції його визначається із математичної моделі досліджуваної задачі

$$\sigma_K(\lambda) = c_K [K_x X(\lambda) + K_y Y(\lambda) + K_z Z(\lambda)];$$

$$\sigma_B(\lambda) = c_B [B_x X(\lambda) + B_y Y(\lambda) + B_z Z(\lambda)];$$

$$\sigma_c(\lambda) = c_c [c_x x(\lambda) + c_y y(\lambda) + c_z z(\lambda)];$$

$$\sigma_q(\lambda) = c_q [c_x x(\lambda) + c_y y(\lambda) + c_z z(\lambda)];$$

де

$\sigma(\lambda)$  - дисперсія розподілу світлот;

$C_K; C_B$  - постійні коефіцієнти, які вибираються так, щоб

$C_C; C_q$ ; спектральні характеристики головки зчитування не мали негативних областей;

$K_x; K_y; K_z; B_x; B_y; B_z$  - координати кольоровості первинних

$C_x; C_y; C_z; C_x; C_y; C_z$ ; кольорів блоку обробки зображень в кольоровій системі КЗСЧ;

$x(\lambda); y(\lambda); z(\lambda)$  - колориметричні координати кольору.

Метод цифрової фільтрації, що забезпечує комфортність сприйняття при синтезі зображень.

Задачу фільтрації у процесі синтезу кольорових напівтонних зображень пропонується сформулювати на основі наявних досліджень та розробок, але з використанням нетрадиційних підходів та вимог до якості ілюстрація, які синтезуються:

$$H_{Ф.В.}(u, v) = \frac{e_{н.н.}(u, v)}{e_{н.н.}(u, v) + E(u, v)}$$

де

$e_{н.н.}(u, v)$  - "ідеальне" зображення, що передається, та дискретний спектр Фур'є;

$E(u, v)$  - спектр шуму.

Дослідження цифрових методів синтезу кольорових напівтонних зображень технічної документації.

Методи побудови та обробки неевклідових елементів растра в використанні Трикутника Паскаля.

Цифровий метод обробки Конкретної Міри Відмінності елементів репродукції від оригіналу при синтезі кольорових напівтонних зображень.

Цифрові методи побудови растрових елементів та фрагментів базової ланки з позиція інваріантно-групового аналізу.

Метод цифрової обробки оптичних густин із використанням швидкого перетворення Уолша-Адамара, при синтезі зображень.

Метод описання контурних ліній при виготовленні фотошаблонів у системах машинної графіки.

Методи формування конфігурація пояснюючих зображень з використанням побудов Боді Ленгвіджа, при синтезі ілюстрація.

Цифровий метод повороту зображень з використанням Дзеркального відображення інформації.

Цифровий метод повороту зображень з використанням пере-

творевань за Архімедовою спіраллю.

Гнучкий метод управління відеостіною з метою одержання твердої копії в системах машинної графіки.

Цифровий метод згладження країв моніторів у відеостіні з використанням ефекту гомогенного середовища для одержання якісних репродукцій.

Цифровий метод формування кола з використанням геометричної побудови вписаного прямокутника.

Як критерій оптимальності в цьому взаємопов'язаному комплексі задач синтезу кольорових напівтонових зображень виступають простота реалізації, мінімізація витрат часу і їх універсальність при використанні у різних галузях народного господарства.

У П'ЯТОМУ РОЗДІЛІ зроблений аналіз практичної реалізації розроблених цифрових методів та засобів у системах синтезу, обробки та розпізнавання зображень.

У дисертації обгрунтований вибір методу послідовного аналізу варіантів як основи для розробки алгоритмічних схем проведення оптимізаційних розрахунків усіх параметрів розроблених систем серед яких виділені:

концепція підходу до проблем автоматичного розпізнавання зображень при синтезі кольорових та чорно-білих ілюстрацій;

дослідження та розробка автоматизованих систем:

\* АСД , \* АКІД, \* АКІФ, \* АКФ;

принципи побудови систем машинної графіки для районної поліграфії ( АСПТИ - Р );

графічна станція з модульним кольоровим телевізійним екраном прямого бачення і одержанням твердої копії зображень ( ГСМ );

малогабаритний лазерний сканувачий прилад для виготовлення друкованих форм електрографічним способом ( МЛСУ ).

Через те, що всі основні положення, які торкаються архітектури побудови розроблених систем та їх взаємодії з користувачем, не залежать від предметної області функціональних задач, кількісний склад технічних засобів узагальненого базового зразка може бути визначений у складі, який представлено на рис. 5. де

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1- прилад прямого виготовлення фотоформ та офсетних друкованих форм ( ЛФА ); | 9- загарбники кадру; |
| 2- контролер вводу / виводу ( КЛФА );  | 10- відеомагнітофон; |
| 3- ПЕОМ типу IBM PC AT ( 486 );  |                      |

- 4- монітор в відеопроцесором; II- телекаме-  
5- адаптер зв'язку в локальну мережу ПЕОМ; ра;  
6,7- множильна техніка для формату А3, А2; I2- миша;  
8- модем для передачі по каналах зв'язку.

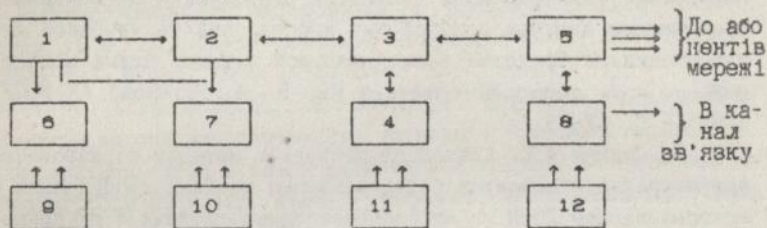


Рис.5. Кількісний склад технічних засобів базового апарату

Системи, які описуються в даній дисертаційній роботі, призначені для вирішення широкого кола різних техніко-економічних завдань.

У ЗАКЛЮЧЕННІ перелічені основні результати проведених досліджень та подані узагальнені висновки.

У ДОДАТКУ наведені матеріали ( акти ) про впровадження результатів дисертації та їх практичного використання.

### ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

Головним результатом роботи є дослідження та розробка цифрових методів та засобів синтезу кольорових напівтонових зображень.

Запропоновані та обгрунтовані концепції побудови растрової, фрагментарної структури зображень та систем синтезу і обробки. Обгрунтований вибір математичного апарату для розробки механізму функціонування систем. Розроблені способи, які реалізують специфічні функції, що притаманні синтезу та обробці зображень у поліграфії.

Розроблена інформаційна технологія вирішення комплексу взаємопов'язаних задач для одержання високоякісних ілюстрацій, які відповідають критеріям комфортності сприйняття.

Основний зміст дисертаційного дослідження опубліковано в таких роботах:

1. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Исследование цифровых методов синтеза цветных полутонных изображений технической документации с использованием цветокорректирующих фильтров

// Методы и программные средства оптимизации, моделирования и построения систем. - Киев : Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН УССР, 1988. - С. 87-91.

2. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Цифровой метод обработки конкретной меры различия элементов репродукции от оригинала при синтезе цветных полутоновых изображений технической документации // Средства вычислительной техники новых поколений. - Киев : Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН УССР, 1989. - С. 67-73.

3. Ситник А. Г. Концепция подхода к методам формирования конфигураций фрагментов растрованных цветных изображений с использованием ПЭВМ // Микропроцессорные системы и их применение. - Киев : Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН УССР, 1990. - С. 75-81.

4. Ситник А. Г. Концепция подхода к цифровым методам коррекции и фильтрации цветных полутоновых изображений // Микропроцессорные системы и ПЭВМ. - Киев : Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН Украины, 1991. - С. 82-86.

5. Ситник А. Г. Исследование принципов построения, разработка алгоритмов и реализация частотной коррекции при синтезе цветных изображений // Теоретические и прикладные вопросы распознавания изображений. - Киев : Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН Украины, 1992. - С. 71-76.

6. Ситник А. Г. Концепция подхода к проблемам автоматического распознавания образов при синтезе цветных изображений // Перспективные средства информационного и программного обеспечения в сложных системах. - Киев : Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН Украины, 1992. - С. 57-63.

7. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Заводской автоматизированный комплекс изготовления документации // Статистический синтез и анализ информационных систем: Тез. докл. XII науч.-техн. семинара, 25 июня 1992 г. - Москва, 1992. - С. 140-141.

8. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Исследование принципов построения систем технического зрения с использованием эффекта саккад // Разработка систем технического зрения и их применение в промышленности : Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф., 22-24 апреля 1990 г. - Уфа, 1992. - С. 31-32.

9. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Метод цветокоррекции, обеспечивающий комфортность восприятия при синтезе изображений // Методы и средства обработки сложной графической информации : Тез. докл. I V Всесоюз. конф., 17-19 сентября 1991

г. - Нижний Новгород, 1991. - С. 159-160.

10. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Принципы построения фрагмента базового звена изображения с использованием эффекта калейдоскопа в системах машинной графики // Машинная графика и автоматизация проектирования в радиоэлектронике : Тез. докл. Всесоюз. школы-семинара молодых ученых, 27-30 нояб. 1990 г. - Миасс, 1990. - С. 7-8.

11. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Принципы построения и реализации специализированных устройств, обеспечивающих преобразование, ввод и вывод цветных полутоновых изображений // Репрография 89 : Тез. докл. II Всесоюз. конф., 2-6 окт. 1989 г. - Тула, 1989. - С. 12-13.

12. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Способ градиционных преобразований при синтезе цветных полутоновых изображений в системах технического зрения // Применение лазеров в технологии и системах передачи и обработки информации: Тез. докл. IV Всесоюз. конф., 22-24 окт. 1991 г. - Киев, 1991. - С. 53-54.

13. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Цифровой метод обработки цветных полутоновых изображений машинной графики в процессе преобразований по архимедовой спирали, связанных с изменением масштаба или поворота // Машинная графика 89 : Тез. докл. V Всесоюз. конф., 2 нояб. 1989 г. - Новосибирск, - С. 133-134.

14. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Принципы построения растровых элементов систем электронного синтеза изображений с позиций инвариантно-группового анализа // Применение машинной графики в моделировании и обучающих системах: Тез. докл. Зонального семинара. 19 - 20 нояб. 1990 г. - Пенза, 1990. - С. 51 - 53.

15. Тарасов В. А., Ситник А. Г. Хранение и обработка неевклидовых треугольных элементов раstra в системах машинной графики // Инженерная и компьютерная графика: актуальные вопросы теории и практики : Тез. докл. семинара-совещания, 22-24 нояб. 1990 г. - Севастополь, 1990. - С. 18 - 20.

Ситник А. Г. Исследование и разработка цифровых методов и средств синтеза цветных полутоновых изображений. рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.08. - вычислительные машины, системы и сети, элементы и устройства вычислительной техники и систем управления; Институт кибернетики им. В. М. Глушкова НАН Украины, Киев, 1995.

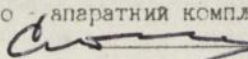
Защищается рукопись на основе 31 статей, которые содержат в себе результаты исследований и разработок цифровых методов и средств синтеза цветных полутонных изображений, компьютерных и лазерных современных информационных технологий и издательских комплексов. На основе исследований и разработок реализованы издательский комплекс и лазерная технология гравирования. Это принципиально новое средство формирования изображений на любом носителе и универсальность использования, надежность производства фотшаблонов и офсетных печатных форм для нанесения изображений на цветной бумаге. Сопряжение с ЭВМ позволяет неограниченно развивать возможности автоматизации и модернизации комплексов. Проведена экспериментальная апробация разработанных методов и средств синтеза цветных изображений в МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И СИСТЕМ ( МАКНС ) г. Киева.

Sitnik A.G. Investigation and design of the digital methods and hardwares for synthesis of color images, manuscript. Doktor of technical Sciences thesis, speciality 05.13.08. - computers, systems and networks, building blocs and facilities of computers and control systems. V. M. Glushkov Inst. of Cybernetics, NAS of Ukraine, Kiev, 1995.

It is the manuscript based on 31 articles containing the results of the investigations and designs of digital methods and hardwares for synthesis of color semitone images, the modern computer and laser information technologies and publishing systems. On these investigations and designs basis were constructed publishing systems and laser engraving technologies. This is absolutely new technology for forming of images. Manufacturing of masks and offset printed plates for painting of images on color paper are very reliable. Interface with computer permits unlimitedly to develop of systems automatization and modernization possibilities. The experimental training of the above mentioned methods and hardwares was approved at the INTERNATIONAL ACADEMY OF COMPUTER SCIENCES AND SYSTEMS ( IACS ) in Kiev.

Ключові слова:

репродукування, синтез, обробка, комп'ютерні та лазерні технології, напівтонні кольорові зображення, цифрові методи та засоби, програмно-апаратний комплекс.

  
ЛНБ ім. В. Стефаніка  
АН України

Підп. до друку 26.10.95. Формат 60×84/16. Бум. для розмнож. апар.  
Офс. друк. Ум. друк. арк. 0,93. Ум. фарбо-відб. 1,05. Обл.-вид. арк. 1,0.  
Тираж 100 прим. Зам. 800.

---

Редакційно-видавничий відділ з поліграфічною дільницею  
Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України  
252022 Київ 22, проспект Академіка Глушкова, 40

444912

AB 33.397