

Тема 1. Технології комп'ютерного дизайну

Ключові питання: комп'ютерний дизайн, комп'ютерна графіка, растрова графіка, випромінювані та відбиті кольори, кольорові моделі.

Основні питання

- 1.1. Основні поняття комп'ютерного дизайну.
- 1.2. Види комп'ютерної графіки.
- 1.3. Технологія застосування колірних моделей RGB, CMYK, Lab.
- 1.4. Технічні і програмні засоби комп'ютерного дизайну.

1.1. Основні поняття комп'ютерного дизайну

Дизайн – термін, що позначає різні види проектувальної діяльності, що має за мету формування естетичних і функціональних якостей наочного середовища.

Дизайн – проектування предметів, у яких користь була б нерозривно пов'язана з красою.

Комп'ютерний дизайн – технологія створення і обробки графічних зображень, що володіють естетичними і функціональними властивостями, засобами обчислювальної техніки.

Можна виділити два напрями комп'ютерного дизайну – поліграфічний дизайн і web-дизайн.

Поліграфічний дизайн – це вид художньо-проектної діяльності, направлений на створення поліграфічної продукції, що володіє високими художньо-естетичними властивостями. Це *плакати, листівки, буклети, брошури, каталоги, календарі, візитки, бланки, конверти, теки.*

Web-дизайн – це вид художньо-проектної діяльності, направлений на створення і забезпечення зручності використання web-ресурсів. Під web-дизайном розуміють не тільки створення графічних елементів для сайта, але і проектування його структури, навігації та ін.

Застосування комп'ютера дизайнером дозволяє переглянути безліч варіантів, зробити незвичайні ефекти, виконати корекцію кольору і, тим самим, на порядок підвищити продуктивність дизайнерської праці.

Комп'ютерний дизайн нерозривно пов'язаний з *комп'ютерною графікою* – областю діяльності, в якій комп'ютери використовуються як інструмент для синтезу (створення) зображень, так і для обробки візуальної інформації, отриманої з реального світу [19].

1.2. Види комп'ютерної графіки

Незважаючи на те, що для роботи з комп'ютерною графікою існують безліч класів програмного забезпечення, розрізняють всього три технології комп'ютерної графіки. Це *растрова графіка*, *векторна графіка* і *фрактальна графіка*. Вони відрізняються принципами формування зображення при відображенні на екрані монітора або при друці на папері.

Растрову графіку застосовують при розробці електронних (мультимедійних) і поліграфічних видань. Зображення є мозаїкою з великого числа окремих точок (пікселів), які не розрізняються людським оком. Ілюстрації, виконані засобами комп'ютерної графіки, рідко створюються вручну за допомогою комп'ютерних програм – аналогів пензля та палітри. Частіше для цієї мети використовуються відскановані фотографії або ілюстрації, які підготовлені художником на папері, а також зображення, отримані за допомогою цифрових фото- і відеокамер. Проте вдосконалення отриманого зображення повністю віддане комп'ютерним засобам. У растровому вигляді можна уявити будь-яке зображення, проте при цьому потрібний великий об'єм пам'яті, необхідний для обробки і зберігання зображень, – розмір файлів для зберігання зображень може досягати декількох десятків мегабайт. Для растрової графіки неминучі спотворення при редагуванні, масштабуванні. Зокрема, збільшення геометричних розмірів зображень супроводжується збільшенням геометричних розмірів пікселів, і вони стають видимими, що приводить до появи «зубчиків» на зображенні.

Програмні засоби для роботи з **векторною графікою**, навпаки, призначені, в першу чергу, для створення ілюстрацій і меншою мірою для їх обробки. Зображення векторної графіки складаються з набору геометричних примітивів – точок, прямих, кіл, прямокутників і т. п. Кожний з примітивів описується своїм набором координат, векторів і атрибутів (товщина ліній, колір та ін.). Завдання дизайну, засновані на застосуванні шрифтів і найпростіших геометричних об'єктів, форма яких описана математично, вирішуються засобами векторної графіки набагато простіше. Зображення можна редагувати без втрат – масштабувати, повертати, деформувати і т. п. Розміри файлів для зберігання векторних зображень складають всього декілька кілобайт.

На рис. 1 показане одне і те ж зображення, створене засобами растрової і векторної графіки в різних масштабах.

Програмні засоби для роботи з **фрактальною графікою** призначені для автоматичної генерації зображень шляхом математичних розрахунків. Створення фрактальної художньої композиції складається не в малюванні або оформленні, а в програмуванні. Фракталом називається структура, що складається з частин, які в якомусь сенсі подібні до цілого, тобто дрібні елементи фрактального об'єкта повторюють (успадковують) властивості всього об'єкта. Процес спадкоємства можна продовжувати до безкінечності.

Растрова графіка



Векторна графіка



Рис. 1. Масштабування в растровій і векторній графіці

З погляду машинної графіки фрактальна геометрія незамінна при генерації штучних хмар, гір, поверхні моря. Фрактальну графіку часто

використовують в розважальних програмах, наприклад, для створення візуалізованих ефектів супроводу музики. На рис. 2 наведені приклади фрактальної графіки.

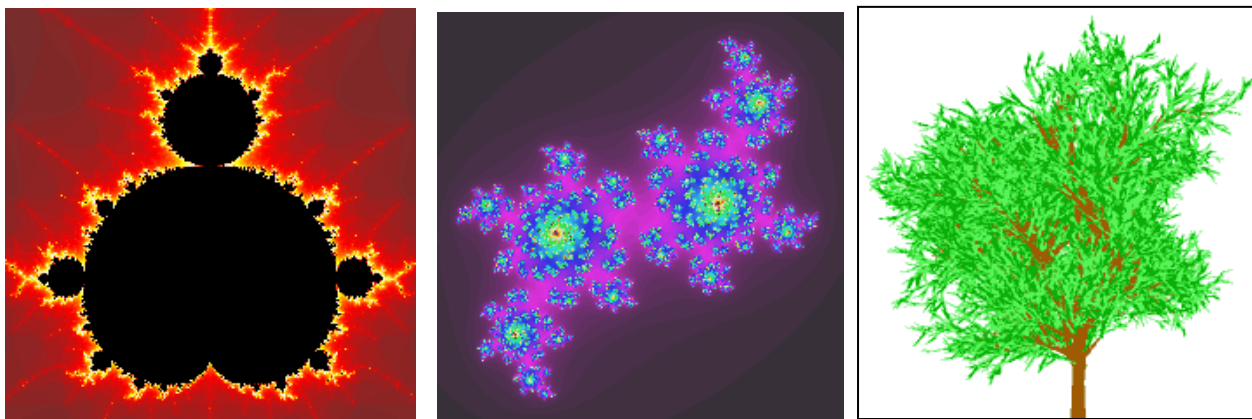


Рис. 2. Фрактальна графіка

1.3. Технологія застосування колірних моделей RGB, CMYK, Lab

Термін «Растровий малюнок» або «бітове зображення» (bitmap) застосовується виключно до чорно-білих зображень, оскільки кожен піксель (точка, що світиться) відповідає одному біту даних (0 або 1). У ширшому (загальноприйнятому) сенсі бітове зображення розуміється як малюнок, що складається з фіксованої кількості пікселів, незалежно від числа кольорів у пікселі. Файл з растровою графікою містить інформацію про координати кожного пікселя і його колір, тому ці файли мають, як правило, значний розмір.

Редагування зображень включає і зміну інформації про кольори. У зв'язку з цим виникає завдання виразу кольору в чисельному вигляді. Вона відноситься до вельми складних, не дивлячись на те, що поняття «колір» здається простим. Колір – це суб'єктивна характеристика об'єкта, колір існує тільки за наявності спостерігача. Реально колір відноситься не тільки до самого предмета, але і до особливостей фізіологічного сприйняття конкретного спостерігача. Різні люди бачать колір по-різному.

Умовно кольори можна розділити на випромінювані і відбиті (що утворюються при віддзеркаленні падаючого світла від об'єктів після часткового поглинання).

Випромінювані кольори – це кольори об'єктів, що світяться, таких як екран телевізора, монітор комп'ютера, лампочка, зірка та ін. Для випромінюваних кольорів чорний колір – це відсутність всякого світла.

Чим більше інтенсивність і спектр випромінювання, тим світло світліше і яскравіше. Максимально яскравий зі сприйманих випромінюваних кольорів — білий. Він містить весь видимий спектр випромінювання.

Відбиті кольори утворюються по декілька складнішому механізму. Світло певного спектра, наприклад сонячне, потрапляє на предмети, що не світяться. Потім частина спектра поглинається поверхнею предмету, а частина, що залишилася, відбивається і уловлюється оком. Якщо, наприклад, поглинені всі довжини хвиль (рівні спектру), окрім червоного, предмет сприймається червоним. Предмети чорного кольору поглинають весь падаючий колір. Білі предмети цілком відбивають випромінювання.

Ці два типи кольорів відрізняються за властивостями. Випромінювані кольори завжди яскравіші, ніж відбиті, оскільки інтенсивність відбитого світла менша, ніж падаючого.

У процесі підготовки ілюстрація є багато етапів. Початкова фотографія переводиться в електронну форму, потім обробляється в графічних програмах, відображається на екрані монітора і, нарешті, друкується на принтері або офсетній машині. На кожному етапі кольору зображення виходять різним чином. Правильна передача кольору на всіх етапах отримання кольорового зображення – дуже складне завдання. Для ко-ректного перенесення кольорів необхідне узгодження всіх етапів підготовки зображення. Таким чином, математичний опис кольору стає важливим не тільки для учених, але для практичної роботи.

Трудність в описі кольорів – це їх колосальна множина. Око дуже чутливе до кольорів видимого спектра і легко розрізняє їх. Не існує пристроїв, які можуть відтворити весь діапазон видимих відтінків, кольори зображення на екрані або папері завжди відрізняються від природних.

Кольори в природі рідко є простими. Більшість кольорів виходять змішенням яких-небудь інших. Наприклад, поєднання червоного і синього дає пурпурний колір, синього і зеленого – блакитний. Таким чином з невеликої кількості простих кольорів шляхом змішування можна отримати безліч більш складних. Тому для опису кольору вводиться поняття *колірної моделі* – як способу представлення великої кількості кольорів за допомогою розкладання його на прості складові.

Детальніше колірні моделі вивчаються у спеціальній дисципліні «Теорія кольору». Розглянемо стисло найбільш відомі моделі опису

кольору для того, щоб їх можна було використовувати для роботи в Photoshop.

Існує декілька колірних моделей, кожна з яких має свою цільову спрямованість.

Будова моделей однакова – в кожній з них прийнято декілька **базових компонентів (каналів)**, і кожен базовий компонент вносить внесок в створення конкретного кольору. Кольори, які можна описати, використовуючи дану модель, входять в її колірний обхват. Усі моделі мають різний колірний обхват.

Модель RGB (*Red* – червоний, *Green* – зелений, *Blue* – синій) описує *випромінювані кольори*. Базовими компонентами моделі є три кольори променів – червоний, зелений, синій. При сприйнятті кольору людиною саме вони безпосередньо сприймаються оком. Решта кольорів є змішенням три базових у різних співвідношеннях.



Рис. 3. **Модель RGB**

відтворення (колірний обхват) до $256 \times 256 \times 256 = 16,7$ млн різних кольорів.

Модель RGB в основному призначена для опису колірних характеристик різних технічних пристроїв – сканера, монітора і т. п., які можуть сильно відрізнятися за своїми характеристиками, внаслідок чого колірний обхват моделей реальних пристроїв зменшується.

Модель CMY описує *відбиті кольори* (фарби), які утворюються в результаті віднімання частини спектра падаючого світла і називаються

Кольори цього типу називаються *адитивними*. При складанні (змішуванні) двох променів основних кольорів результат – більш світлий, ніж складові (рис. 3).

Щоб задати будь-який колір деякому об'єкта, треба встановити відповідні пропорції інтенсивності основних кольорів. Інтенсивність кожного з базових кольорів RGB змінюється від 0 – повна відсутність кольору, до 255 – максимальна яскравість кольору. У результаті ідеальна модель RGB забезпечує

субтрактивними (рис. 4). При змішуванні кольорів результат більш темний, ніж початкові, оскільки кожний з кольорів поглинає частину спектра. Канали СМУ утворюються у результаті віднімання основних RGB-компонентів з білого кольору (тобто повного спектра). Це **Cyan** – блакитний (білий мінус червоний), **Magenta** – пурпурний (білий мінус зелений) і **Yellow** – жовтий (білий мінус синій). При змішенні всіх трьох фарб очікується чорний колір.

Там, де фарба не наноситься залишається білий колір, точніше колір паперу. Як правило в моделі СМУ не вдається добитися чисто чорного або чисто білого кольору, оскільки фарби різних виробників можуть мати відхилення від стандарту, різні типи паперу мають різні відтінки і т. п.

Розвитком моделі СМУ є **модель СМУК**. Вона описує реальний процес кольорового друку на офсетній машині і кольоровому принтері.

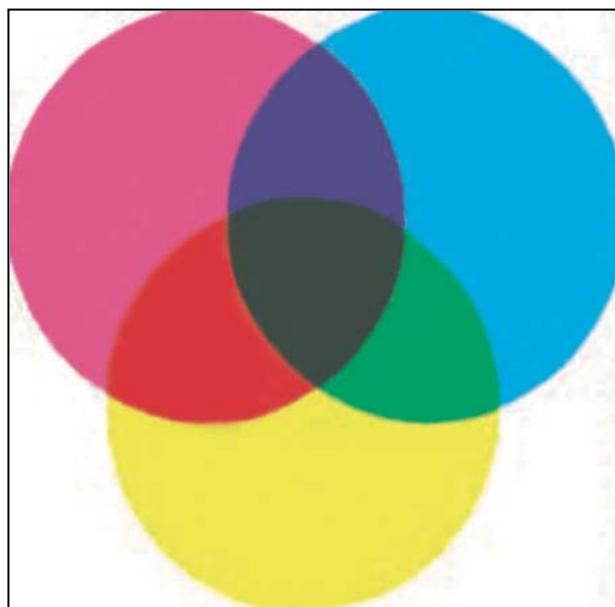


Рис. 4. **Модель СМУ**

Пурпурна, блакитна і жовта фарби (поліграфічна триада) послідовно наносяться на папір у різних пропорціях, і таким способом може бути репродукована значна частина видимого спектра. В області чорного і темних кольорів наноситься не кольорова, а чорна фарба. Це четвертий базовий компонент, він введений для опису реального процесу друку. Чорний компонент скорочується до букви **К** (*Black* — чорний або за іншою версією, *Key* — ключовий). СМУК — чотирьохканальна колірنا модель.

Інтенсивність кожного з базових кольорів СМУК змінюється від 0 % – повна відсутність фарби, до 100 % – суцільне покриття даною фарбою. Таким чином, теоретично колірний обхват ідеальної моделі СМУК складає $100 \times 100 \times 100 \times 100 = 10^8$ кольорів. На практиці колірний обхват моделі СМУК значно менший через вже вказані причини.

Таким чином, і модель RGB, і модель СМУК є *апаратно-залежними*, наприклад, на різних моніторах навіть одного типу можна отримати різний результат. Тобто колір залежить як від значень базових

складових, так і від параметрів пристроїв: якості і марки друкарської фарби, властивостей використаного паперу, властивостей люмінофора і інших параметрів конкретного монітора, принтера або друкарського преса. Крім того, існування різних моделей опису для випромінюваних і відображених кольорів вельми незручно при комп'ютерній підготовці кольорових зображень. У поліграфічний процес входять системи, що працюють як в моделі RGB (сканер, монітор), так і CMYK (фотонабір, друкарська машина). У процесі роботи доводиться перетворювати колір з однієї моделі в іншу. Оскільки ці моделі мають різний колірний обхват, перетворення часто зв'язане з втратою частини відтінків. Одному з основних завдань при роботі з кольоровими зображеннями стає досягнення передбаченого кольору. Для цього створена система кольорокорекції

(інакше, система управління кольором – Color Management System або CMS). Це програмна система, мета якої – по-перше, досягти однакових кольорів для всіх частин поліграфічного процесу, від сканера до друкарського пристрою, по-друге – забезпечити стабільне відтворення кольору на всіх вивідних пристроях (наприклад, на будь-якому моніторі).

Успішною спробою створення *апаратно-незалежної моделі кольору*, заснованої на людському сприйнятті кольору, є **модель Lab**. Будь-який колір у Lab визначається трьома компонентами: *світлотою (Lightness)*, що є аналогом яскравості, і двома хроматичними компонентами: *параметром a*, який змінюється в діапазоні від зеленого до червоного, і *параметром b*, що змінюється в діапазоні від синього до жовтого. Параметри *a* і *b* змінюються в діапазоні від -128 до +127. Яскравість в моделі Lab змінюється від 0 до 100 і повністю відокремлена від кольору. Це робить модель зручною для регулювання контрасту, різкості та інших тонових характеристик зображення. Модель Lab є трьохканальною. Її колірний обхват надзвичайно широкий і відповідає видимому колірному обхвату стандартного спостерігача. Обхват Lab включає обхвати всіх інших колірних моделей, використовуваних в поліграфічному процесі.

На рис. 5 показаний колірний обхват різних моделей і пристроїв, А – колірний обхват моделі Lab і людського ока; Б – колірний обхват моделей RGB і CMYK; У – пристрої друку і відображення.

Модель **HSB** добре узгоджується зі звичними категоріями сприйняття людиною кольору і його відтінків – власне колір, насичений колір чи ні. Колір світліший або темніший.

Модель **HSB** є заснована на моделі RGB і також складається з трьох базових каналів (рис. 6).

Тон (Hue) – це конкретний відтінок кольору, що відрізняється від інших: червоний, зелений, синій і т. п. Змінюється від 0° (червоний колір) до 360° . Кольори моделі RGB знаходяться один від одного на 120° . Кольори моделі CMY також знаходяться один від одного на 120° і зі зрушенням щодо кольорів RGB на 60° .

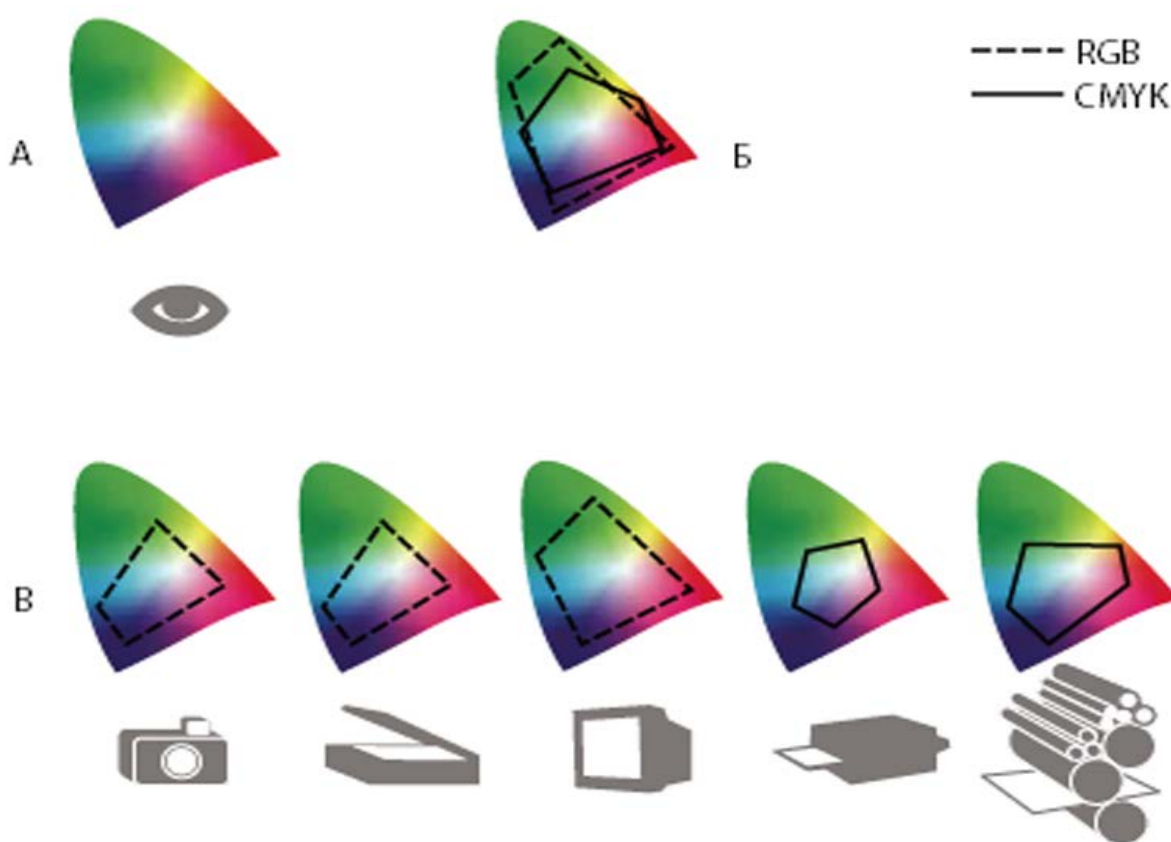


Рис. 5. Колірний обхват ока і пристроїв

Насиченість кольору (Saturation) характеризує його відносну інтенсивність – чистоту кольору (відсоток додавання білої фарби). Зменшення насиченості від 100 % до 0 % призводить до втрати максимальної інтенсивності кольору, наприклад, червоного, наближаючи його до ней-трального сірого кольору (при максимальній яскравості до білого кольору).

Яскравість кольору (Brightness) показує, як темніють кольори (відсоток додавання чорної фарби). При зменшенні яскравості від 100 %

до 0 кольору поступово темніють і при 0 % яскравості всі кольори стають чорними.

Система HSB зручна для користувача. У ній можна синтезувати нові кольори і отримувати різні варіанти заданого кольору, спираючись на інтуїцію. Наприклад, чистий синій колір лежить на колірному крузі під кутом 240 градусів. Якщо потрібно змістити тон у бік пурпурного відтінку, то для цього досить збільшити кут повороту. Якщо колір здається дуже насиченим, то потрібно змістити точку в радіальному напрямі ближче до центра. Якщо велика яскравість, то потрібно просто зменшити відповідну координату. Подібну стратегію синтезу кольору неможливо реалізувати в системі RGB, оскільки важко передбачати наслідки навіть невеликих змін колірних координат. Ще однією безперечною перевагою системи HSB є її незалежність від апаратури.

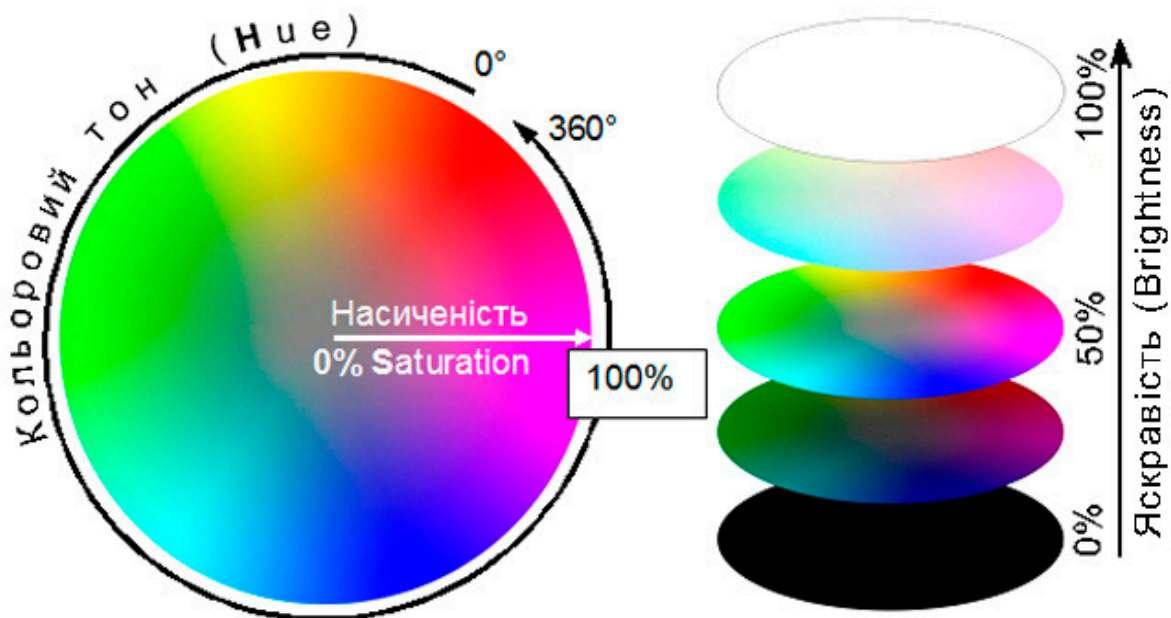


Рис. 6. Модель HSB

1.4. Технічні і програмні засоби комп'ютерного дизайну

Для створення комп'ютерної графіки використовуються спеціальні програми – графічні редактори. Привабливість комп'ютерної графіки призвела до появи величезної кількості графічних редакторів як растрової, так і векторної графіки.

Серед великої безлічі апаратних і програмних комп'ютерних засобів створення комп'ютерної графіки необхідно вибирати ті, які оптимально підходять виконанню поставлених завдань.

Слід завжди розуміти, що програма є лише інструментом для вирішення кінцевих завдань, чи це видання журналу, розробка web-сайту або корекція цифрової фотографії, але самі задачі все одно повинен вирішувати користувач. Він повинен глибоко розуміти прийоми роботи з растровими зображеннями і практично застосовувати результати роботи.

У даному посібнику як основна програма роботи з растровою графікою для поліграфічного дизайну і web-дизайну розглядається програма Photoshop CS 5 компанії Adobe Systems, яка є безперечним лідером на ринку програмного забезпечення для настільних видавничих систем.

Особливе місце серед продуктів фірми займає програма Photoshop, яка належить до пакета CS – Creative Suite (середовище для творчості). Adobe Photoshop володіє неперевершеними можливостями, високою швидкістю роботи, надійністю, зручним інтерфейсом, використовує найсучасніші видавничі технології.

Розвиток мережі Інтернет стимулював зростання числа документів, призначених виключно для електронного розповсюдження. Adobe Photoshop має всі необхідні засоби для створення сучасного і привабливого графічного рішення будь-якого web-сайта з GIF-анімацією.

Пакет Photoshop по суті став законодавцем стандартів в області обробки растрових зображень. Він існує у версіях для всіх найбільш популярних операційних систем і здатний працювати із зображеннями, створеними в будь-якій з них. Розвинений інтерфейс програмування стимулював розробку численних зовнішніх модулів, які роблять Photoshop якнайкращим інструментом для вирішення саме професійних завдань.

Програма Photoshop **не призначена для створення зображень**. Тому при роботі в Photoshop користувач завжди матиме початкове зображення. Воно може бути узятим з компакт-дисків, платних і безкоштовних ресурсів мережі Інтернет, сфотографовано цифровою камерою, відскановано з плівки або паперу. Перед фахівцями поліграфії і web-розробниками стоятиме завдання «поліпшення» зображення або адекватного його відтворення на папері або на екрані комп'ютера. Починати завжди слід саме з корекції зображення в цілому і переходити до роботи з окремими фрагментами тільки тоді, коли всі інші засоби вичерпані. Якщо зображення потребує лише колірної і тонової корекції,

то в переважній більшості випадків можна (і потрібно!) обійтися без редагування фрагментів.

Після запуску відкривається вікно програми Photoshop (рис. 7). Крім стандартних елементів вікна *Заголовок*, *Рядок меню* і т. п., у вікні є і інші елементи, властиві тільки програмі Photoshop.

Це плаваючі *палітри*, за допомогою яких виконують різні операції, наприклад, працюють з шарами. Палітри можна переміщати, відключати, групувати з іншими палітрами. Вибір необхідних палітр здійснюється за командою **Окно (Window)**. Кожна палітра має меню, що управляє режимом її роботи.

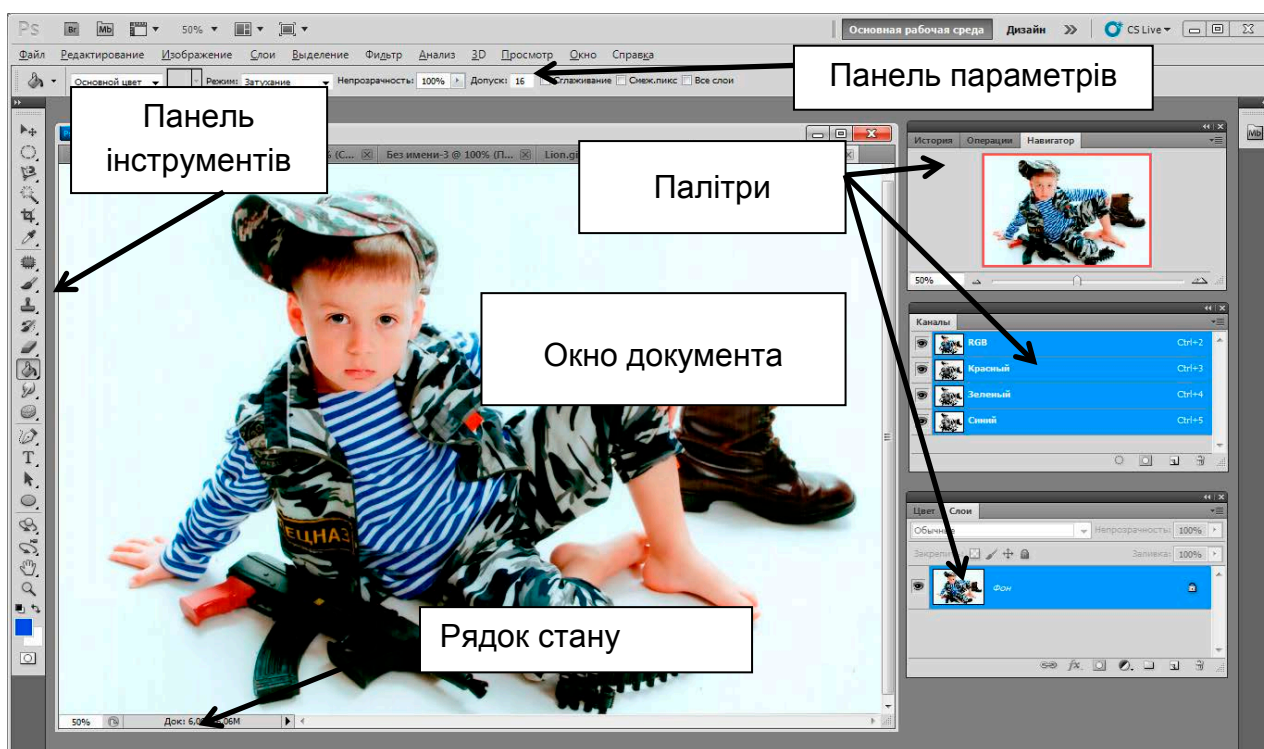


Рис. 7. Вікно програми Photoshop

Панель інструментів – основний набір знарядь праці. З їх допомогою малюють, фарбують, вводять тексти, виділяють фрагменти, створюють векторні об'єкти, проводять вимірювання і багато що інше.

Кожен інструмент має свої параметри налаштування. Для вибору параметрів служить *Панель параметрів*, розташована нижче за рядок меню.

У центрі розташовується вікно відкритого документа, кількість одночасно відкритих документів обмежена тільки місткістю оперативної пам'яті комп'ютера. Внизу вікна документа відображається рядок стану,

де можна отримати загальну інформацію про документ і ефективність роботи програми.

Для детальнішого ознайомлення з інтерфейсом програми Photoshop виконайте [лабораторну роботу 1](#) [9].

Питання для самодіагностики

1. Назвіть напрями комп'ютерного дизайну.
2. Які існують види комп'ютерної графіки?
3. Дайте порівняльну характеристику растрової і векторної графіки.
4. Наведіть приклади випромінюваних кольорів. Якою моделлю вони описуються?
5. Наведіть приклади відбитих кольорів. Якою моделлю вони описуються?
6. Які переваги моделі Lab ви знаєте?
7. Дайте характеристику складових каналів моделі HSB.
8. Які елементи основного вікна Photoshop ви вважаєте важливішими для роботи, а які менш?
9. Яка інформація в рядку стану на ваш погляд є важливішою, а яка менш?
10. Чому інформація в *Розміри документа (Document Sizes)* і *Розмір буфера (Scratch Sizes)* мають по два значення?
11. До яких дій призводить натиснення клавіш а) *<Tab>*; б) *<Shift + Tab>*?
12. Що відбудеться, якщо в режимі Стандартного вікна зробити:
а) подвійне клацання по порожній області; б) те ж при натиснутій клавіші *<Shift>*; в) те ж при натиснутій клавіші *<Ctrl>*?
13. Яка додаткова клавіша *<Shift>* або *<Alt>* зменшує зображення?
14. Яке поєднання клавіш дає масштаб 100 %?
15. Що визначає червоний прямокутник у вікні палітри *Навігація*? Як можна змінити колір цього прямокутника?
16. Яке максимальне збільшення можна задати? Який мінімальний крок зміни масштабного коефіцієнта?
17. Який графічний формат є рідним для редактора Photoshop?
18. Які формати і чому доцільно застосовувати для збереження зображень для web-дизайну, для сімейного архіву, для поліграфічних видань?