

Лабораторна робота 2

Управління розміром і роздільною здатністю в Photoshop. Конвертація зображень

Мета роботи: вивчити зв'язок між роздільною здатністю і розміром зображення, а також основні елементи управління ними в програмі Photoshop. Провести дослідження особливості конвертації зображень різного типу на етапі додрукарської підготовки.

У результаті виконання лабораторної роботи у студента формуються **компетентності:** здатність розраховувати геометричний розмір зображення на пристроях із різною роздільною здатністю.

Складові компетентності:

знання: зв'язків розмірів зображення з роздільною здатністю пристрів виводу зображень;

методів оптимальної інтерполяції зображень під час зміни їх розмірів;

уміння: вибирати та застосовувати колірні моделі для оброблення зображень на етапі додрукарської підготовки для різних видів видань;

формуванню необхідний розмір зображення з мінімальними втратами якості згідно з характеристиками пристроїв виведення;

комунікації:

аргументована взаємодія з авторами в ході вибору колірних моделей і типів графічних файлів для оброблення зображень;

взаємодія з дизайнером щодо визначення розмірів зображень;

автономність і відповідальність:

точний прогноз результатів оброблення зображень під час вибору колірних моделей та зміни розмірів зображень.

Результатом виконання лабораторної роботи є звіт із виконання завдання з управління розміром і роздільною здатністю пристроїв введення-виведення та конвертацією колірних моделей для підготовки зображень до публікації.

Література: [2].

Завдання для лабораторної роботи

1. Визначте розмір зображення в сантиметрах на моніторі. Розмір зображення у пікселях складає $(2n \times 10) \times (3n \times 10)$, де n – ваш номер

за списком групи. Визначите кількість різних кольорів, якщо глибина кольору дорівнює n .

2. Розрахуйте максимальну роздільну здатність монітора вашого комп'ютера.

3. Відкрийте файл *city_resize.psd*. Змініть розмір зображення в пікселях так, щоб, об'єм файлу із зображенням збільшився в $(1 + 0,5)^n$ разів, зменшився в $(1 - 0,5)^n$ разів. Наприклад, для $n = 5$, збільшення складатиме $1 + 0,5 = 1,5$, а зменшення $1 - 0,5 = 0,5$. Результати зафіксуйте, зробивши копію екрана.

4. Вивчіть вплив на якість зображення роздільної здатності і розміру. Відкрийте два файли *Глаз.psd* і *Крест.psd*. Збільшіть геометричний розмір зображення в п'ять разів. Доведіть, що для файлу *Глаз.psd* параметр інтерполяції (ресамплінг) *Бикубическая (Bicubic)* дає якнайкращі результати, а для *Крест.psd* кращі результати дає *По соседним (Nearest Neighbor)*. Поясніть, чому так виходить.

5. Відкрийте файли *rgb.psd*, *стук.psp*, *lab.psd*. Послідовно відключіть канали в кожного із зображень. Отримані результати дослідження опишіть. Результати відключень каналів у кожного режиму, відобразіть в окремому зображенні.

6. Відкрийте файли *london.psd*, *sunflower.psd*. Конвертуйте зображення в півтонове й опишіть, які відмінності ви побачили. Результат збережіть в окремому файлі. Доведіть, що півтонове зображення має 256 відтінків сірого.

7. Відкрийте півтонове зображення (файл *balanced-levels.psd*) і конвертуйте його в повнокольорове RGB. Зафіксуйте зміни, що відбулися. Доведіть, що зображення дійсно стало "кольоровим".

8. Відкрийте файл *syren.psd*. Конвертуйте зображення в монохромне. У діалоговому вікні, що з'явилося, в списку *Использовать (Use)* області *Метод (Method)* виберіть *Порог 50 % (50 % Threshold)*. опишіть результат і визначте стратегію для отримання кращого результату. Результат збережіть у файлі.

9. Відкрийте файли *rgb.psd*. Конвертуйте зображення в Lab і назад. опишіть результати.

10. Відкрийте файл *color_proof.psd*. Конвертуйте зображення в СМУК. Проглянете зображення, використавши команди **Цветопроба (Proof Colors)** і **Предупреждение при выходе за пределы цветового**

охвата (Gamut Warning) в меню **Просмотр (View)**. Опишіть результати. Те саме виконайте з файлами *london.psd*, *sunflower.psd*.

11. Відкрийте файл із зображенням збережіть його в індексованому зображенні. Які відбулися зміни?

Підготуйте звіт, в якому стисло опишіть виконані дії, необхідні ілюстрації і відповіді на контрольні запитання.

Контрольні запитання для самодіагностики

1. Поясніть поняття "роздільна здатність", "глибина кольору".
2. Що означає 800 dpi, 800 dpc?
3. Чи можна змінити роздільну здатність монітора комп'ютера?
4. Що визначає розмір зображення і якими способами можна змінювати розмір?
5. Як впливає на розмір зображення включення і відключення прапорця *Інтерполяція (Resample Image)*?
6. Що означають вираз "(RGB/8)" у заголовку вікна зображення?
7. Що зміниться, якщо встановити режим "16 біт/канал"?
8. Розрахуйте об'єм пам'яті, необхідний для зберігання зображення розміром 500 x 300 пікселів, у різних режимах – монохромному, півтоновому, моделі *RGB* і *СМУК*?
9. Який із доступних методів перетворення півтонового зображення у бітовий формат дає найкращий художній ефект?
10. Коли необхідно використовувати команди **Цветопроба** і **Предупреждение при выходе за пределы цветового охвата**?
11. Які є додаткові елементи попередження про вихід кольору з обхвату *СМУК* і *Web* (зверніть увагу на палітру *Цвета*).
12. Які способи інтерполяції збільшують або зменшують об'єм файла найбільшою мірою?

Довідкові матеріали до лабораторної роботи

Растрове зображення містить цифрову інформацію про колір кожної точки рисунка – пікселя; сам піксель не має фізичних розмірів. Зображення в цифровій формі знаходяться в пам'яті комп'ютера.

Для пристроїв введення і виведення зображень точки і пікселі вже не являються абстрактними поняттями. Вони характеризуються певними розмірами, залежними від можливостей або режимів роботи устатку-

вання. Основною характеристикою растрових пристроїв є **роздільна здатність**. Ця величина показує, скільки точок мінімального розміру може відтворювати пристрій введення-виведення на одиницю довжини (як правило, сантиметр або дюйм), тобто, роздільна здатність вимірюється в точках на дюйм (dpi) або точках на сантиметр (dpc).

Отже, розміри одного і того самого зображення, яке виводиться на екрани різних моніторів, можуть не співпадати. Тим більше ці розміри відрізнятимуться при виведенні зображення на друк.

Щоб дізнатися фізичний розмір зображення, що появляється на моніторі, необхідно поділити розміри зображення в пікселях на роздільну здатність монітора.

Зміна розміру оригінального зображення можлива в двох напрямках:

1. Зменшення – зазвичай для публікації в Інтернеті або для комп'ютерного слайд-шоу.

2. Збільшення – зазвичай для широкоформатного друку.

Якщо збільшити геометричний розмір зображення без зміни кількості пікселів у ньому, то це призведе до збільшення розмірів пікселів, вони стануть помітними, роздільна здатність зменшиться, якість зображення погіршає – з'являться "зубчики".

Щоб в разі збільшення (зменшення) розмірів зображення роздільна здатність залишалася незмінною для збереження якості, необхідно пропорційно збільшувати (зменшувати) число пікселів у зображенні.

Під час зменшення відбувається втрата інформації, оскільки пікселі зображення відкидаються пропорційно зменшенню лінійних розмірів зображення. Якщо під час зменшення виключаються вже існуючі пікселі зображення, то під час збільшення додаткові пікселі повинні звідкись з'являтися. Оскільки в оригіналі їх не існує, то програма Photoshop "вигадує" їх – створює за деяким алгоритмом.

Для зміни розмірів зображення необхідно виконати команду **Изображение – Размер изображения (Image – Image Size)**. З'явиться діалогове вікно, призначене для регулювання розмірів зображень і роздільної здатності. У верхній області *Размер в пикселях (Pixel Dimensions)* наведені розміри зображення в пікселях. Поряд із заголовком області вказана кількість пам'яті, займаної зображенням. Під час збільшення або зменшення зображення необхідно заповнити поля введення вертикального – *Высота (Height)* і горизонтального – *Ширина (Width)* розмірів, а також роздільної здатності – *Разрешение (Resolution)*. Під час вибору

із списку одиниць для розмірів краще вибрати варіант *Проценты (Percent)*. У разі фіксованої роздільної здатності пропорційно змінюються як геометричні розміри в сантиметрах, так і розміри зображення в пікселях. Якщо встановлений прапорець *Интерполяция (Resample Image)*, то під час збільшення зображення Photoshop додає до зображення нові пікселі, тобто змінюється і роздільна здатність. Відночас програма використовує один із декількох алгоритмів інтерполяції, приведених в списку поряд з прапорцем *Интерполяция (Ресамплинг)*:

1. *Автоматически* – метод інтерполяції вибирається на основі типу документа, а також збільшення або зменшення його розмірів.

2. *Сохранить детали (с увеличением)* – стає доступним повзунок *Снижение шума* для згладжування шуму під час масштабування зображення.

3. *Бикубическая (с увеличением)* – для збільшення зображень на основі бікубічної інтерполяції, розробленої спеціально для отримання більш плавних результатів.

4. *Бикубическая (с уменьшением)* – метод для зменшення розміру зображення на основі бікубічної інтерполяції з підвищеною різкістю. Цей метод дозволяє зберегти деталі зображення під час ресамплінгу.

5. *Бикубическая (более плавные градиенты)* – більш повільний за рахунок використання більш складних обчислень, але і більш точний метод, заснований на аналізі значень кольору навколо пікселів.

6. *По соседним пикселям (четкие края)* – метод, який повторює пікселі зображення. Цей метод зберігає чіткі краї, однак може створити "зубчасті краї", які стануть помітними при спотворенні або масштабуванні зображення.

7. *Билинейная* – метод додає нові пікселі, розраховуючи середнє значення кольору навколо пікселів. Він дає результат середньої якості.

Глибина кольору вимірюється в бітах (двійкових розрядів) і показує, скільки розрядів пам'яті потрібно для зберігання одного пікселя зображення. Вісім бітів утворюють байт. Байт може приймати $2^8 = 256$ значень.

За способом кодування колірної інформації в пам'яті комп'ютера зображення можуть бути представлені в різних режимах. Ці режими можна вибрати за командою **Режим – Изображение (Mode – Image)**.

Монохромні зображення

Для зберігання інформації про колір піксель такого зображення цілком достатньо одного біта, адже піксель може мати всього два кольори (чорний або білий). Таким чином, глибина кольору монохромних зображень складає один біт. Наприклад, зображення розміром 100 x 100 пікселів займає: $100 \text{ пікселів} \times 100 \text{ пікселів} \times 1 \text{ біт} = 10\,000 \text{ біт} = 1250 \text{ байт} = 1,22 \text{ Кбайт}$.

Півтонові зображення

У півтонових зображеннях колір пікселя (відтінки сірого) кодується одним байтом. Саме тому їх максимальне число складає 256. Глибина кольору півтонового зображення дорівнює 8 біт. Об'єм пам'яті, відведеної для півтонового зображення, у вісім разів більше, ніж для такого ж монохромного зображення: $100 \text{ пікселів} \times 100 \text{ пікселів} \times 8 \text{ біт} = 80\,000 \text{ біт} = 10\,000 \text{ байт} = 9,8 \text{ Кбайт}$.

Повноколірні зображення

Об'єм пам'яті, відведеної для кольорового зображення, залежить від кількості наявних в зображенні каналів (обраної моделі). Кожен канал є півтоновим, тобто кодується одним байтом.

Якщо каналів три, як в зображеннях моделі RGB або Lab, то на один піксель припадає $8 \text{ біт} \times 3 = 24 \text{ біта}$. У моделі CMYK чотири канали, і глибина кольору дорівнює $8 \text{ біт} \times 4 = 32 \text{ біта}$. Таким чином, розмір кольорового зображення в пам'яті машини є в три або чотири рази більшим, ніж для півтонових зображень: $100 \text{ пікселів} \times 100 \text{ пікселів} \times 24 \text{ біт} = 240\,000 \text{ біт} = 29,3 \text{ Кбайт}$ або $100 \text{ пікселів} \times 100 \text{ пікселів} \times 32 \text{ біт} = 320\,000 \text{ біт} = 39,1 \text{ Кбайт}$. Кількість можливих кольорів моделі RGB при цьому складає 16 777 216.

Багатоканальні зображення

Ще один тип зображень – багатоканальний – дозволяє використовувати в них скільки завгодно колірних каналів. Канали багатоканального зображення також півтонові і вимагають додатково ще по 8 біт на кожен піксель зображення.

Індексовані зображення

Це один із перших способів представлення кольорових растрових зображень. Індексоване зображення розраховане на зберігання не більше ніж 256 кольорів. Кольори в індексованому зображенні можуть бути

довільними, але їх загальна кількість не повинна перевищувати вказаного значення. Які саме кольори використані в зображенні, визначається його палітрою. Палітра індексованого зображення є нумерованим списком кольорів і зберігається у файлі разом із зображенням. Кожен байт індексованого зображення зберігає номер кольору в палітрі, а не значення RGB-компонентів кольору. У результаті на один піксель кольорового індексованого зображення припадає не 24 біта, а всього 8.

Конвертація типів зображень

Photoshop допускає переведення зображення з вивченими нами типами зображень – повноколірними моделями, півтоновими і монохромними зображеннями.

Можливий перехід між повноколірними моделями, а також з будь-якої повноколірної моделі в півтонове зображення, що складається з 256 відтінків сірого кольору. Під час переведення в півтонове зображення вся інформація про кольори зникає з файлу. Далі півтонове зображення можна перевести в монохромне з втратою всієї інформації про відтінки сірого.

З півтонового типу зображення можна перетворити в будь-яку повноколірну модель. Монохромне зображення також можна перевести в кольорове або півтонове. Зрозуміло, при такому зворотному переводі кольори і відтінки не відновлюються.

У будь-якому випадку для переведення зображення з одного типу в іншій досить вибрати команду з ім'ям потрібного типу в підміню **Режим (Mode)** меню **Зображення (Image)**. Після цього Photoshop або "мовчки" здійснить переведення, або запропонує вибрати додаткові параметри переведення.

Особливості конвертації різних типів зображень

Конвертація зображення в монохромне

Існує декілька методів перетворення півтонового зображення монохромне, які вибираються в діалоговому вікні, що з'явилося, в списку *Использовать (Use)* області *Метод (Method)*. Під час вибору варіанту *Порог 50 % (50 % Threshold)* програма аналізує кожну точку зображення і порівнює її з пороговим значенням. Усі пікселі, що мають яскравість більше 50 %, стануть білими, що мають меншу яскравість – чорними. Півтони при цьому не передаються і, як художній прийом, вони втрачаються.

Коли потрібно передати півтони в монохромному зображенні, слід використовувати інші методи переведення, а не метод *Порог*, наприклад, метод *Случайный дизеринг*. В цьому випадку ділянки зображення з темними півтонами формуються щільнішим групуванням "чорних" пікселів на одиницю площі, а світлі – менш щільним. Оскільки окремі пікселі не розрізняються людським оком, то створюється ілюзія передачі півтонів у монохромному зображенні.

Переведення у модель СМҮК

Модель СМҮК має декілька особливостей, через яких переведення у неї може бути зв'язане з труднощами. По-перше, колірний обхват СМҮК дуже невеликий. Тому переведення в цю модель з моделі RGB може призвести до деяких спотворень перенесення кольорів. Частина кольорів RGB не входить у колірний обхват СМҮК і не може бути передана на папері. Під час переведення ці кольори приводяться до найбільш близьких в межах колірного обхвату СМҮК. Ця модель погано передає сині, яскраво-блакитні, зелені, оранжеві кольори. Іншою особливістю моделі є залежність результату від декількох технологічних параметрів – типу паперу, фарби та ін. Нарешті, файли в моделі СМҮК на чверть більші, ніж файли RGB.

Зазвичай всі операції із зображенням проводять у RGB (або Lab) моделі і лише на завершальній стадії, коли визначені всі параметри процесу друку (друкарня, тип паперу, спосіб друку тощо), переводять зображення в СМҮК, використовуючи реальні, а не довільні параметри переводу. Тільки в цьому випадку можна добитися хороших результатів під час друку.

Під час підготовки зображення для друку необхідно періодично контролювати відповідність кольорів зображення колірному обхвату СМҮК. Кожного разу переводити зображення в СМҮК, щоб просто подивитися точність передачі кольорів не можна, – це призведе до неминучого погіршення якості зображення. У програмі Photoshop є можливість побачити, як виглядатиме зображення в СМҮК без перетворення його в цю модель. За командою **Просмотр – Цветопроба (View – Proof Colors)** зображення на моніторі буде приведено до колірного обхвату СМҮК, проте насправді воно залишиться в моделі RGB. Переконалися в цьому можна, відкривши палітру каналів. У режимі *Цветопроба* змінюється заголовок вікна документа – з'являється напис RGB/8/ СМҮК.

Для попереднього візуального визначення спотворених при друці кольорів можна скористатися командою **Просмотр – Предупреждение при выходе за пределы цветового охвата**. Залиті сірим кольором ділянки зображення попереджають, що під час друку вони виглядатимуть інакше.

Найбільш точні кольоропроби часто створюються за допомогою профілів для певних поєднань паперу і принтера.

Налаштування СМҮК під конкретні технологічні параметри здійснюється за командою **Просмотр – Варианты цветопробы – Заказной**.

Зображення переводиться у модель СМҮК з використанням цих встановлених значень, за командою **Изображение – Режим – СМҮК**.