

**М Г Т У им. Н.Э.Баумана.**  
**Кафедра ИУ6.**

Старший преподаватель Аристов Б.К.

**Лабораторная работа 6.**

**Цифровая обработка фотографий.**

**Методические указания  
к лабораторной работе по дисциплине «Технологии мультимедиа»  
для студентов специальности 2301000468 "Компьютерные системы и сети".**

## Лабораторная работа 4.

### Цифровая обработка фотографий.

#### Содержание.

1. Цель работы.
2. Теоретические основы.
3. Необходимое оборудование.
4. Порядок выполнения работы.
5. Оформление отчета по работе.
6. Вопросы для самопроверки.

Время выполнения лабораторной работы - 4 часа.

1. Цель работы – приобретение практических навыков в получении фотографий и их цифровой обработке с использованием ПО.

2. Теоретические основы. Источником цифровых изображений являются сканеры, цифровые фотоаппараты и видеокамеры и т.д. В настоящее время сканеры, цифровые фотоаппараты и видеокамеры подключаются к ПЭВМ посредством интерфейса USB, HDMI, MHL. USB (Universe Serial Bus, 1996 ÷ 2000 г.) является последовательной шиной и обеспечивает пропускную способность 1,5 (LS –Low Speed) и 12 Мбит/сек (FS – Full Speed); в версии USB 2.0 определена скорость в 480 Мбит/сек (HS – High Speed), причем в одной системе могут одновременно работать устройства со всеми тремя скоростями.

Преимуществами USB является простое подключение до 127 периферийных устройств, возможность коммутации, подключения/отключения устройств при работающей системе, автоматическое конфигурирование в момент включения/выключения). Информация по шине USB передается посредством пакетов (специальным образом организованным цепочками бит).

USB осуществляет обмен данными между HOST-компьютером и множеством периферийных устройств. Устройства (devices) могут являться хабами, функциональными устройствами или их комбинацией. Устройство хаб (hub) всего лишь обеспечивает дополнительные точки подключения устройств к шине, функциональное устройство (function) предоставляет

системе дополнительные функциональные возможности (цифровые джойстики, цифровой интерфейс с акустическими колонками и др.), комбинированные устройства (compound device) представляют хабы с подключенными к нему несколькими устройствами. Работой всей системы управляет хост-контроллер (host controller), представляющий аппаратно-программную подсистему хосткомпьютера. Физическая топология USB представляется многоярусной звездой - вершина – хост-контроллер, к каждому порту которого подключаются периферийные устройства или промежуточный хаб, причем всего допустимо до 5 уровней каскадирования (при длине кабеля каждого уровня до 5 м имеем всего до 25 м). USB допускает питание устройств током до 0,5 А (в момент подключения – не более 0,1 А) при напряжении 5 В; поддерживается режим удаленного пробуждения (remote wakeup), при котором устройство может подать сигнал (находящемуся в приостановленном состоянии) хост-компьютеру для его активизации. Типы разъемов USB приведены на рис.4.1.

Рис. 1 — Гнезда USB: а) – типа 'А', б) – типа 'В' стандартное, в,г,д) – миниатюрные типа 'В'.

В качестве источника изображений используется цифровая фотокамера (ЦФК). Важной характеристикой ЦФК является разрешение (измеряется в числе пиксел, составляющих изображение); современные бытовые фотокамеры имеют разрешение до  $5 \div 25$  миллионов пиксел (мегапиксел, Мпкс). Разрешение определяется параметрами используемой в данном ЦФК полупроводниковой матрицы, служащей для преобразования воспринимаемого изображения в пикселы (для матриц обычно применяется технология ПЗС – прибор с зарядовой связью). Информация с матрицы считывается и обрабатывается встроенным микропроцессором (МП), демонстрируется на расположенном с задней стороны ЦФК миниатюрном жидкокристаллическом дисплее и в виде файлов (при необходимости компрессированных стандартными методами – обычно JPG) сохраняется на сменном ПЗУ (обычно Flash-карта), для хранения может использоваться миниатюрный жесткий диск. Обычно видеофайлы в дальнейшем переносятся на ПЭВМ для окончательной обработки; в последнее время практикуется прямое подключение ЦФУ к малогабаритным цветным принтерам.

Вторая важная характеристика – величина оптического (достигающегося путем изменения фокусного расстояния объектива) увеличения изображения (явление трансфокации, оптический zoom); для хороших моделей величина трансфокации достигает  $10 \div 50$ . Важно отметить, что при трансфокации четкость изображения практически не снижается (разрешение остается прежним), цифровое же увеличение всегда снижает четкость изображения (т.к. снижается составляющее изображение число пикселов). Величина экспозиции (определяемая диафрагмой и выдержкой) и наводка на резкость во всех современных ЦФК осуществляются автоматически (режим ) путем использования известных алгоритмов встроенного МП, хотя допускаются предпочтения (приоритет выдержки или диафрагмы ).

Встроенный МП во время съемки вычисляет и визуализирует гистограмму яркости изображения (см. рис.2 справа); стремиться следует к наиболее равномерной гистограмме.



Рис. 2

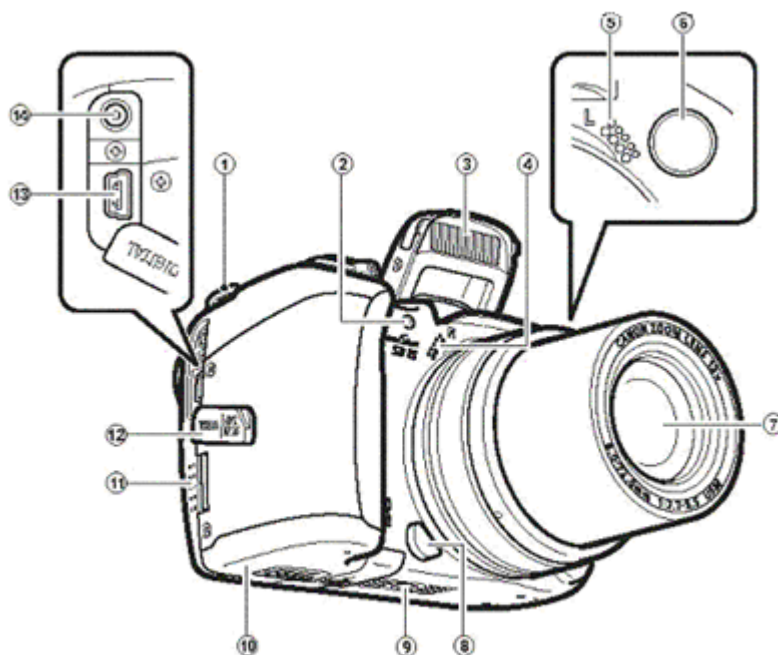


Рис. 3

На рис. 3. показан внешний вид непрофессиональной ЦФК Power Shot S3 IS фирмы Canon (здесь 3-фотовспышка, 4, 5 – правый и левый микрофоны, 7 – объектив, 11 – контейнер для Flash-карты типа SD – Secure Digital, 10 – отсек батарей питания (4 шт. типа AA), 13 – розетка разъема USB 2.0, 14 – разъем подключения внешнего питания; имеется разъем коаксиального стерео/видео кабеля).

ЦФК S3 IS имеет разрешение 6 Мпкс, позволяет получать фотоизображения максимального размера 2816×2112 пикселей (объем видеофайла 2,7 Мбайт при наилучшем качестве сохранения, т.е. около 370 кадров на каждый Гбайт Flash-карты) и видеоизображения VGA-формата (640×480 пиксел при 30 кадрах/сек, видеопоток 2 Мбайт/сек, максимальный размер видеоклипа – до 1 Гбайт или до 1 часа непрерывной записи).

В состав комплекта ЦФК входит специальное ПО для переноса полученных данных на ПЭВМ и манипуляций с ними. Однако Windows'XP

(и выше) позволяет использовать технологию ‘Мастеров...’ для работы с внешними устройствами. Можно обойтись без поставляемого совместно с ЦФК специализированного ПО. ‘Мастер’ автоматически отслеживает подключение внешнего устройства и предлагает возможности (ограниченные, обычно только перенос данных с ЦФК на ПЭВМ; см. рис.4 ).

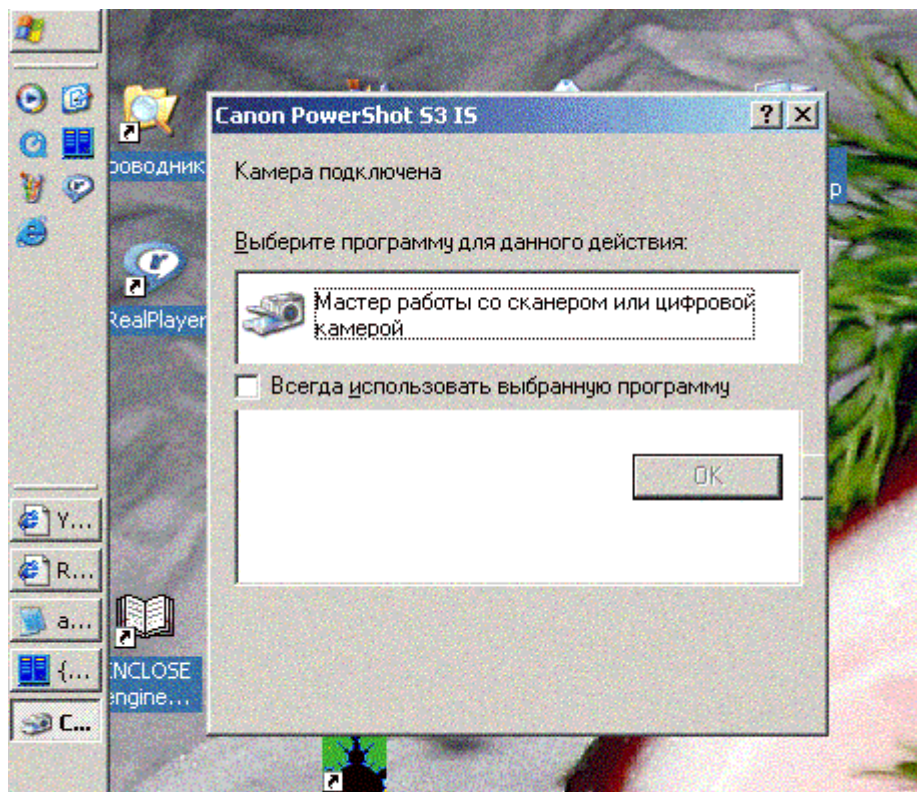


Рис. 4

Окончательную обработку данных следует проводить с использованием специализированных растровых графических редакторов (от простейшего MS Paint до профессиональных программ типа Adobe Photoshop).

В данной работе используется пакет Paint Shop Pro фирмы Jask Software (<http://www.jasc.com>), обладающий не меньшими по сравнению с Adobe Photoshop функциональными возможностями и, по мнению автора данной работы, более удобным пользовательским интерфейсом (рис. 5).

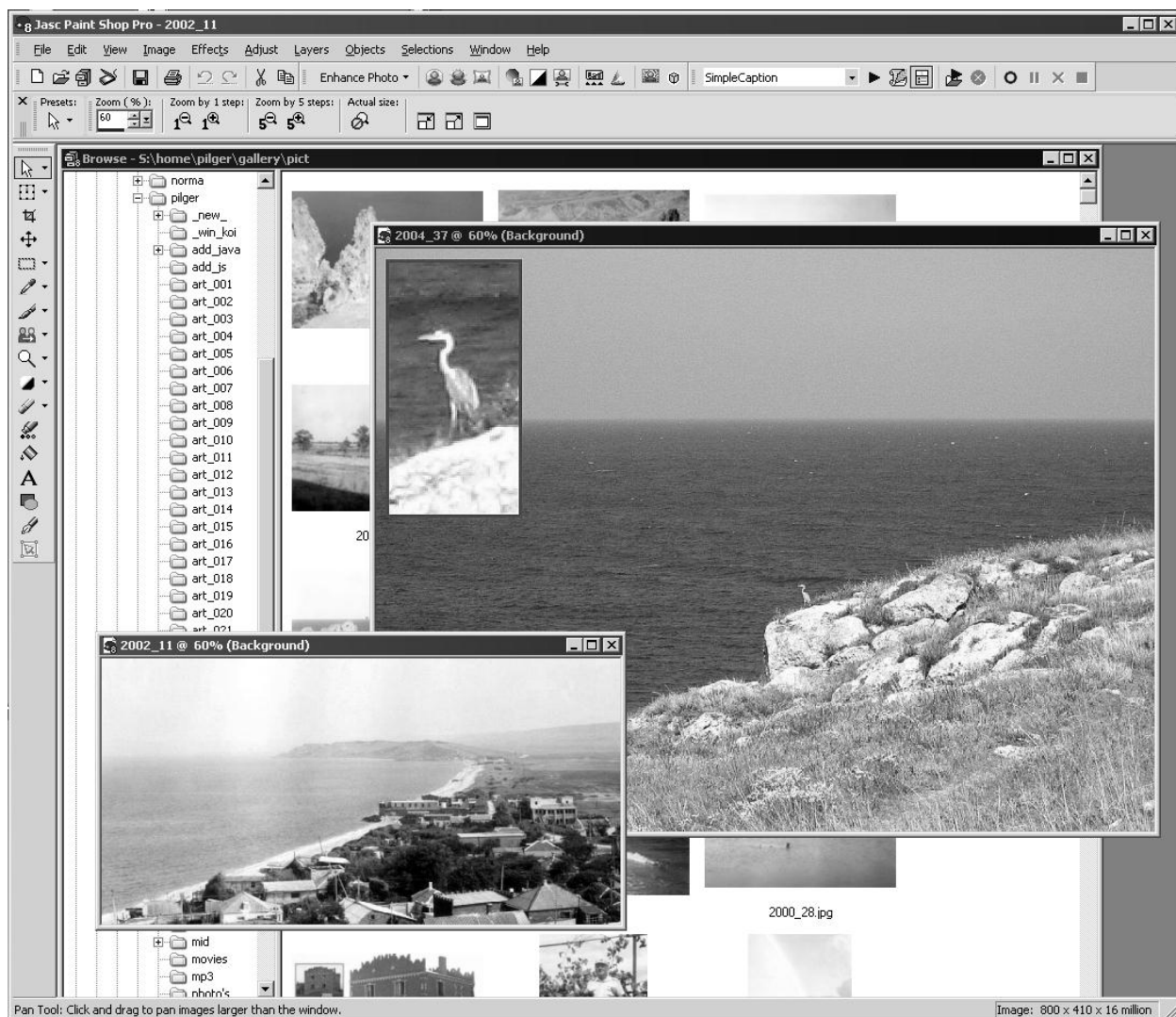


Рисунок 5 – Внешний вид главного окна графического пакета Paint Shop Pro 8.

Для лучшей ориентации в возможностях Paint Shop Pro полезно воспользоваться системой встроенной помощи (управление через главное меню посредством Help → Help Topics, Help → Context Help, Help → Learning Center).

Стандартные действия коррекции изображений:

Установка цветового баланса (Enhance Photo → Automatic Color Balance).  
Цветовой баланс управляется ползунком: вправо – ‘холоднее’ (голубой оттенок) и влево – ‘горячее’ (оранжевый оттенок) или прямой установкой

цветовой температуры (нейтраль соответствует 6000оС – эффективная цветовая температура фотосферы Солнца, точка ‘Лунный свет’ - 6500оС, ‘Флуоресцентная лампа’ - 4200 оС).

Установка контраста (Enhance Photo → Automatic Contrast Enhancement).

Контраст задается дискретно – через Bias.

Strength (интенсивность) и Appearance (внешнее проявление).

Установка насыщенности цвета (Enchange Photo → Automatic Saturation Enhancement). Насыщенность устанавливается дискретно - через Bias и Strength.

Установка прозрачности (Enchange Photo → Clarify). Прозрачность задается дискретно (диапазон 1÷ 5) через Strenght off effect (интенсивность эффекта).

Широкие возможности доступны через вариант Effects главного меню, вариант Effect Browser дает возможность доступа к применению разнообразных инструментов редактирования изображений; Effects → User Defined позволяет применить к изображению матрицу фильтра.

Полезной особенностью пакета Paint Shop Pro является возможность записи проведенных действий по редактированию изображений (*сценария действий*) и в дальнейшем неоднократное применение этого сценария (*script*).

Имеются также предустановленные сценарии (например, автоматическая всесторонняя коррекция изображения, Enchange Photo → One Step Photo Fix).

Типовые задания для выполнения студентами:

Исправить некорректное фотоизображение – повысить контраст, сбалансировать цвета.

Создать изображение в выбранном гипертрофированном цвете (цветах).

Создать из сделанной при дневном свете фотографии художественный ‘вид в лунную ночь’.

Получить художественный ‘эффект раскаленной пустыни’.

Из заданной фотографии получить часто используемое в рекламе ‘чеканное’ изображение (Emboss) и ‘оконтуривания’ (Trace Contour).

Применить цифровое масштабирование к выбранной части фотоизображения, проанализировать влияние масштабирования на резкость изображения.

Применить эффекты ‘размытия’ (Dilate, Blur, Soften) и ‘повышения резкости’ (Sharpen).

3. Необходимое оборудование – IBM PC-совместимая ЭВМ, оснащенная USB-входами и драйверами USB (для Windows XP и выше установка специализированного для конкретного цифрового фотоаппарата ПО не обязательна), цифровая камера с кабелем USB. Для редактирования фотоизображений следует установить пакет Paint Shop Pro версии не ниже 8.0.

4. Порядок выполнения работы. Студент знакомится с общими сведениями по практике получения фотоизображений и их цифровой обработке, под руководством преподавателя производит фотосъемку, подключает фотокамеру к ПЭВМ, переносит файлы фотоизображений на ПЭВМ и проводит их обработку в соответствии с требованиями преподавателя или же собственно сформулированными на основе желаемого

эффекта или с целью компенсации полученных при съемке недостатков (не полностью корректная цветовая гамма, яркость, план изображения).

При обработке полученных фотографий можно воспользоваться любой программой обработки изображений.

5. Оформление отчета по работе. Отчет должно содержать технические параметры фотокамеры, кабеля связи и используемой ЭВМ. В процессе переноса файлов изображений и их обработки фиксируются параметры полученного файла (формат изображения, размер изображения в пикселах, занимаемое файлом место на диске и др.).

Полученные в результате оцифровки и отредактированные изображения предъявляются для просмотра и оценки выполненной работы.

6. Вопросы для самопроверки.

Какими количественными характеристиками определяется цифровое фотоизображение?

Какие интерфейсы обычно используются для передачи файлов изображений?

Что такое цветовая палитра и с какой целью используется это понятие?

С какой целью вычисляется гистограмма изображения? Для чего используется гистограмма яркости? Гистограмма отдельных цветовых составляющих?

Для получения навыков при обработке изображений можно воспользоваться следующим кадром:



