

Министерство образования и науки Российской Федерации

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова»

Кафедра информационных систем

*Посвящается 60-летию
высшего профессионального лесного образования
в Республике Коми*

Ю. А. Жук

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие

*Утверждено учебно-методическим советом
Сыктывкарского лесного института в качестве учебного пособия
для студентов направлений бакалавриата 230200 «Информационные
системы», 230400 «Информационные системы и технологии»
и специальности 230201 «Информационные системы и технологии»
всех форм обучения*

Самостоятельное учебное электронное издание

СЫКТЫВКАР
2012

УДК 004
ББК 73
Ж85

Утверждено к изданию редакционно-издательским советом Сыктывкарского лесного института

Автор: **Ю. А. Жук**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С. М. Кирова

Соавтор главы 3 «Компьютерная графика» — заведующий кафедрой информационных систем и технологий СПбГЛТУ профессор **А. М. Заяц**

Отв. редактор: **И. И. Лавреш**, кандидат технических наук, заведующий кафедрой информационных систем Сыктывкарского лесного института

Рецензенты: **В. В. Фомин**, доктор технических наук, профессор кафедры информационных систем и программного обеспечения (Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена); **В. И. Халимон**, доктор технических наук, профессор кафедры систем автоматизированного проектирования и управления (Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет))

Жук, Ю. А.
Ж85 МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ [Электронный ресурс] : учеб. пособие : самост. учеб. электрон. изд. / Ю. А. Жук ; Сыкт. лесн. ин-т. — Электрон. дан. — Сыктывкар : СЛИ, 2012. — Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. — Загл. с экрана.

В учебном пособии изложены основные положения курса «Мультимедийные технологии». Рассмотрены специфика создания мультимедийных приложений, аппаратно-программного обеспечения, основные направления и методы использования мультимедиа. Приведены лабораторные работы для студентов, позволяющие изучить на практике возможности для создания мультимедийных приложений. Для студентов направлений бакалавриата 230200 «Информационные системы», 230400 «Информационные системы и технологии» и специальности 230201 «Информационные системы и технологии» всех форм обучения.

УДК 004
ББК 73

Самостоятельное учебное электронное издание

Жук Юлия Александровна

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Электронный формат – pdf

Разрешено к публикации 12.07.12. Объем 11,9 уч.-изд. л., 46,3 Мб.

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ), 167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ. Заказ № 77.

ISBN 978-5-9239-0355-3

Регистр. номер в ФГУП «Информрегистр» 0321203129

© СЛИ, 2012
© Жук Ю. А., 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЧАСТЬ I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МУЛЬТИМЕДИА	7
1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	8
2. АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА МУЛЬТИМЕДИА СИСТЕМ	17
3. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	51
4. АКУСТИЧЕСКАЯ СРЕДА МУЛЬТИМЕДИА	106
5. ВИДЕОСРЕДА МУЛЬТИМЕДИА	112
6. ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ МУЛЬТИМЕДИА ПРИЛОЖЕНИЙ	129
ЧАСТЬ II. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	139
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	140
1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ	141
2. ADOBE PHOTOSHOP	144
3. PHOTO IMPRESSION	218
4. ULEAD VIDEOSTUDIO	236
ПРИЛОЖЕНИЯ	252
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	266

ВВЕДЕНИЕ

Мультимедиа — одно из наиболее перспективных направлений использования компьютерных технологий в различных сферах человеческой деятельности. Мультимедийные технологии развивались и совершенствовались стремительными темпами с начала 90-х годов, став в настоящее время основой новых продуктов и услуг, таких как электронные книги и газеты, новые технологии обучения, видеоконференции, средства графического дизайна, рекламы, видеопочты и др.

Мультимедийные приложения позволяют собирать и объединять огромные и разрозненные объемы информации, дают возможность с помощью интерактивного взаимодействия выбирать определенные информационные блоки, повышают эффективность восприятия информации.

Графика, анимация, фото, видео, звук, текст создают интегрированную информационную среду, в которой пользователь обретает качественно новые возможности.

Специалистам любой отрасли важно иметь представление о принципах создания мультимедийных приложений, аппаратно-программном обеспечении и перспективах предоставления мультимедийных услуг пользователям различных сфер деятельности.

Учебное пособие «Мультимедийные технологии» представляет собой систематизацию теоретических и практических знаний о сущности, специфике, наиболее целесообразных направлениях и методах использования современных мультимедийных технологий. Структурно курс представляет собой две части. В первой части представлены теоретические основы мультимедиа, проблемы становления и развития, а также технология создания и использования мультимедийных ресурсов. Даны краткие сведения, необходимые для понимания физических основ работы с разными видами информации, особенностей используемых при

этом технических средств. Во второй части предложены лабораторные работы, в результате которых студенты получают практические умения и навыки разработки мультимедийных приложений. Каждая лабораторная работа включает в себя:

- задание, которое отражает цели и задачи данного занятия;
- алгоритм действия для выполнения задания;
- рекомендации, полезные советы необходимые для успешной работы;
- материал для самостоятельного изучения;
- контрольные вопросы

В лабораторном практикуме приведены задания, позволяющие изучить на практике основные возможности, предоставляемые программами Adobe Photoshop, Photo Impression, Ulead VideoStudio Photoshop для создания мультимедийных приложений. Эти программные продукты предоставляют возможность использования и редактирования сканированных изображений, фото, видео- и аудиофайлов, импортрование объектов из интернет-ресурсов в разрабатываемый проект, наложение различных эффектов, создание видеороликов.

Курс адресован студентам, обучающимся по направлениям бакалавриата и специальностям, связанным с информационными системами и технологиями, а также тем, кто интересуется новыми технологиями информационного общества.

Для более комфортного изучения теоретических вопросов и выполнения лабораторных работ в пособии используются условные обозначения, пиктограммы, расположенные на полях, которые способствуют более быстрой ориентации в тексте, а также окажут помощь в ранжировании важности информации.

Все практические занятия рекомендуется проводить в компьютерном классе со свободным доступом в Интернет. Для успешного выполнения лабораторной работы студенту необходимо ознакомиться с заданием,

творчески подойти к его выполнению, ответить на контрольные вопросы и предоставить разработанный проект для защиты. Из создаваемых студенческих проектов целесообразно создать электронный архив, данные которого можно использовать как образцы в последующей работе. Лучшие студенческие работы можно разместить на сайте учебного заведения, что не только будет способствовать повышению мотивации к обучению, но и даст возможность практического применения полученных профессиональных знаний и умений.



Часть I

Теоретические основы мультимедиа



1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Мультимедиа (*multimedia* — «многие среды») — это сумма современных информационных технологий (рис. 1.1), позволяющих интегрировать (объединить) в компьютерной системе текст, звук, видеоизображение, графику и анимацию (мультипликацию), оцифрованные неподвижные изображения.



Рисунок 1.1. Основные составляющие мультимедиа

Мультимедиа является одним из наиболее перспективных и популярных направлений развития информационных технологий. Их цель — создание приложений, содержащих «коллекции изображений, текстов и данных, сопровождающихся звуком, видео, анимацией и другими

визуальными эффектами, включающими интерактивный интерфейс и другие механизмы управления» [46]. Данное определение сформулировано в 1988 году Европейской Комиссией по проблемам внедрения и использования новых технологий. Идейной предпосылкой возникновения технологии мультимедиа считают концепцию организации памяти «МЕМЕХ», предложенную еще в 1945 году американским ученым *Ваннивером Бушем*. Она предусматривала поиск информации в соответствии с ее смысловым содержанием, а не по формальным признакам (порядку номеров, индексов или по алфавиту и т. п.). Эта идея нашла свое выражение и компьютерную реализацию сначала в виде гипертекста (системы работы с комбинациями текстовых материалов), а затем и в виде гипермедиа (системы, работающей с комбинацией графики, звука, видео и анимации). Особый интерес в конце 80-х годов к применению мультимедиа-технологии связан с именем *Билла Гейтса*, которому принадлежит идея создания и успешной реализации на практике мультимедийного продукта на основе служебной музейной инвентарной базы данных для «National Art Gallery» в Лондоне, с использованием в нем всех возможных «сред»: изображений, звука, анимации, гипертекстовой системы.

Именно этот продукт интегрировал в себе три основных принципа мультимедиа [14]:

- 1) представление информации с помощью комбинации множества воспринимаемых человеком сред;
- 2) наличие нескольких сюжетных линий в содержании продукта;
- 3) художественный дизайн интерфейса и средств навигации.

До конца 80-х годов мультимедиа-технология не получала широкого внедрения у нас в стране из-за отсутствия аппаратной и программной поддержки. Чуть позже появляются мультимедиа-системы на базе IBM PC,

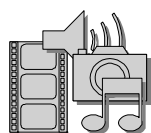
что дало возможность более широкому распространению данных технологий.

С начала 90-х годов средства мультимедиа развивались и совершенствовались, став к началу XXI века основой новых продуктов и услуг, это было обусловлено как требованием практики, так и развитием теории. Существенным является то, что имитация реальности с помощью мультимедийных средств происходит в диалоговом режиме. Пользователь имеет возможность постоянного взаимодействия с программой. Развитие диалоговых систем мультимедиа привело к появлению электронных книг, газет, учебников, энциклопедий, атласов, художественной литературы с «живыми» картинками и звуком, а также новых технологий обучения, видеоконференций, средств графического дизайна, голосовой и видеопочты. Применение средств мультимедиа в компьютерных приложениях стало возможным благодаря прогрессу в разработке и производстве новых микропроцессоров и систем хранения данных:

- возросший объем памяти, характеристики внешней памяти;
- быстродействие;
- графические возможности;
- достижения в области видеотехники, лазерных дисков, их массовое внедрение;
- разработка методов быстрого и эффективного сжатия/развертки данных.

Совершенствование технологий, произошедших в этом направлении за последнее десятилетие, обеспечено, прежде всего, развитием технических и системных средств. Современный мультимедиа-ПК укомплектован активными стереофоническими колонками, микрофоном и дисководом для оптических компакт-дисков CD-ROM, а также новым для ПК устройством — аудиоадаптером, позволившим перейти к прослушиванию чистых стереофонических звуков через акустические колонки со встроенными усилителями. Компьютер, снабженный платой

мультимедиа, становится универсальным обучающим или информационным инструментом по практически любой отрасли знания и человеческой деятельности.



Термин *мультимедиа* также зачастую используется для обозначения носителей информации, позволяющих хранить значительные объемы данных и обеспечивать достаточно быстрый доступ к ним. В таком случае термин *мультимедиа* означает, что компьютер может использовать такие носители и предоставлять информацию пользователю через все возможные виды данных, такие как аудио, видео, анимация, изображение и другие в дополнение к традиционным способам предоставления информации, таким как текст [8]. Компьютер без средств мультимедиа сегодня уже не считается полноценным.

Одной из разновидностей мультимедийных систем является *интерактивная мультимедиа* [29]. Она обеспечивает возможность произвольного управления видеоизображением и звуком в режиме диалога. *Live video* (реальное/живое видео) — характеристика системы мультимедиа с точки зрения ее способности работать в реальном времени.

В настоящее время разработке мультимедийных продуктов уделяется много внимания. Основными целями применения продуктов, созданных в мультимедиа технологиях, являются [14]:

1) ***популяризаторская и развлекательная*** — самое широкое направление использования мультимедиа продуктов;

2) ***научно-просветительская или образовательная*** (используются в качестве методических пособий). Использование мультимедиа продуктов с этой целью идет по двум направлениям:

- отбор путем чрезвычайно строгого анализа из уже имеющихся рыночных продуктов тех, которые могут быть использованы в рамках соответствующих курсов;

- разработка мультимедийного продукта преподавателями в соответствии с целями и задачами учебных курсов и дисциплин.

Значение этой области применения мультимедиа будет возрастать, так как знания, обеспечивающие высокий уровень профессиональной квалификации, всегда подвержены быстрым изменениям. Сегодняшний уровень развития, особенно в технических областях, требует постоянного обновления, и предприятия, основой развития которых является конкуренция, должны в своей деятельности быть весьма гибкими. Преимущества обучения с использованием мультимедиа следующие:

- лучшее и более глубокое понимание изучаемого материала;
- мотивация обучаемого на контакт с новой областью знаний;
- экономия времени из-за значительного сокращения времени обучения;
- полученные знания остаются в памяти на более долгий срок и позднее легче восстанавливаются для применения на практике после краткого повторения;
- уменьшение затрат на производственное обучение и повышение квалификации;
- самая главная особенность таких обучающих программ — их ненавязчивость, ведь пользователь сам определяет место, время и продолжительность занятия.

3. **Научно-исследовательская** — в музеях и архивах для документирования коллекций источников и экспонатов, их каталогизации и научного описания; для создания «страховых копий», автоматизации поиска и хранения; для хранения данных о местонахождении источников; для хранения справочной информации; для обеспечения доступа к внемузейным базам данных; для организации работы ученых не с самими документами, а с их электронными копиями и т. д.

Деятельность по разработке и осуществлению этих направлений архивно-музейной научной работы координируется Международным

комитетом по документации (CIDOC) при Международном совете музеев, Музейной компьютерной сетью при Комитете по компьютерному обмену музейной информацией (СІМІ), а также Международной программой Гетти в области истории искусства (АНІР). Кроме этого, названные организации занимаются разработкой единых международных стандартов документирования и каталогизации музейных и архивных ценностей, осуществлением возможностей обмена информационными компонентами исследовательских систем.

Мультимедиа-приложения используются во многих *областях деятельности человека*.

- **Образование** — медиаобразование (виртуальные университеты, система дистанционного обучения (ДО), курсы).

- **Промышленность** (авиация, автомобилестроение, судостроение, кибернетика и др.), особенно в механической и автомобильной промышленности, мультимедиа, прежде всего, используется на стадии проектирования. Это позволяет, например, инженеру рассматривать изделие в различных перспективах, производить другие манипуляции, прежде чем приступить к производству (автоматизированное проектирование).

- **Экономика** (системы управления).

- **Медицина** (диагностика, лечение) мультимедиа применяется в процессе обучения хирургов (виртуальная хирургия).

- **СМИ** (виртуальная студия, цифровое и аналоговое телевидение, радио, телетекст, Интернет).

- **Коммерция** (реклама, виртуальные предприятия, киоски и супермаркеты). Возможности технологии мультимедиа безграничны. В бизнес-приложениях мультимедиа в основном применяются для обучения и проведения презентаций. В сфере бизнеса фирма по продаже

недвижимости уже используют технологию мультимедиа для создания каталогов продаваемых домов.

- **Военные цели** (космические, авиация, корабли, танки, штабы и тренажеры). Технологические мультимедиа пользуется большим вниманием военных. Так, Пентагон реализует программу перенесения на интерактивные видеодиски всей технической, эксплуатационной и учебной документации по всем системам вооружений, создания и массового использования тренажеров на основе таких дисков.

- **Наука** (моделирования различных процессов).

- **Культура и искусство** (кино, музеи, виртуальные личности и объекты, энциклопедии). В искусстве наиболее яркими примерами мультимедиа являются специальные эффекты в кино, компьютерная мультипликация и трехмерная графика.

- **Игры** (развлечения, отдых, туризм, знакомство).

- **Создание сайтов** — наиболее популярная сфера использования. Сайт, содержащий звук, видео, анимированные изображения и текст, позволит наглядно и доступно представить информацию любого содержания.

- **Виртуальная реальность** — получение почти реальных ощущений человеком от нереального мира.

Несомненным достоинством и особенностью технологии мультимедиа являются следующие возможности, которые активно используются в представлении информации:

- возможность хранения большого объема самой разной информации на одном носителе;

- возможность увеличения (детализации) на экране изображения или его наиболее интересных фрагментов, иногда в двадцатикратном увеличении при сохранении качества изображения;

- возможность сравнения изображения и обработки его разнообразными программными средствами с научно-исследовательскими или познавательными целями;

- возможность выделения в сопровождающем изображении текстовом или другом визуальном материале «горячих слов», по которым осуществляется немедленное получение справочной или любой другой пояснительной (в том числе визуальной) информации;

- возможность осуществления непрерывного музыкального или любого другого аудиосопровождения, соответствующего статичному или динамичному визуальному ряду;

- возможность использования видеотрегментов из фильмов, видеозаписей и т. д., функции «стоп-кадра», покадрового «пролистывания» видеозаписи;

- возможность включения в содержание диска баз данных, методик обработки образов, анимации (к примеру, сопровождение рассказа о композиции картины графической анимационной демонстрацией геометрических построений ее композиции) и т. д.;

- возможность подключения к глобальной сети Internet;

- возможность работы с различными приложениями (текстовыми, графическими и звуковыми редакторами, картографической информацией);

- возможность создания собственных «галерей» (выборки) из представляемой в продукте информации;

- возможность «запоминания пройденного пути» и создания «закладок» на заинтересовавшей экранной «странице»;

- возможность автоматического просмотра всего содержания продукта («слайд-шоу») или создания анимированного и озвученного «путеводителя-гида» по продукту; включение в состав продукта игровых компонентов с информационными составляющими;

- возможность «свободной» навигации по информации и выхода в основное меню, на полное оглавление или вовсе из программы в любой точке продукта.

Благодаря этим техническим возможностям, мультимедиа получило столь широкое распространение как одно из направлений информационных технологий.

2. АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА МУЛЬТИМЕДИА СИСТЕМ

Одна из основных проблем мультимедийных систем — совместная обработка разнородных данных: цифровых и аналоговых, «живого» видео и неподвижных изображений и т. п. В компьютере все данные хранятся в цифровой форме, в то время как теле-, видео- и большинство аудиоаппаратуры работает с аналоговым сигналом [6]. Выходные устройства компьютера — мониторы и динамики имеют аналоговый выход, поэтому простейший способ построения первых систем мультимедиа состоял в стыковке разнородной аппаратуры с компьютером, предоставлении компьютеру возможностей управления этими устройствами, совмещении выходных сигналов компьютера и видео- и аудиоустройств и обеспечении их нормальной совместной работы. Дальнейшее развитие мультимедиа происходит в направлении объединения разнородных типов данных в цифровой форме на одной среде-носителе, в рамках одной системы.

Для построения мультимедиа системы необходимы не только основные компоненты (рис. 1.2), но и дополнительная аппаратная поддержка: аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, видеопроцессоры, декодеры, специальные интегральные схемы для сжатия данных в файлы допустимых размеров и т. д. [41]. Все оборудование, отвечающее за звук, объединяются в так называемые звуковые карты, а за видео — в видеокарты.



Рисунок 1.2. Аппаратно-программные средства мультимедиа

Дальше рассматриваются данные устройства, их характеристики, а также другие аппаратные средства мультимедиа систем.

2.1. Средства создания и обработки изображения

Максимальное количество информации о внешнем мире большинство людей получает визуально. В связи с этим создание качественного видеоряда мультимедиа является одной из основных задач разработчиков и создателей данной продукции. Все источники изображений можно разделить на несколько групп.

- *Компьютерная графика* (основные средства создания и особенности редактирования данных изображений будут рассмотрены в следующей главе).

- *Цифровые фотоаппараты.* Изображение, полученное с их помощью, может быть скопировано напрямую в компьютер для обработки.

- *Фотопленки и слайды* после оцифровки с помощью сканера можно сразу обрабатывать на компьютере. С широкоформатных негативов и слайдов можно получить изображения очень большого размера и высокого качества.

- *Печатные оригиналы,* полиграфические оттиски, напечатанные фотографии после перевода их в цифровой вид (например, с помощью сканера), можно обрабатывать на компьютере.

- *Скриншоты* — фото экрана.

- *Фотобанки* — большие хранилища цифровых и аналоговых изображений.

- *Серверы файлообмена и поисковые системы.* На этих ресурсах есть изображения без ограничений на использование.

Рассмотрим более подробно некоторые источники получения изображений.

Цифровой фотоаппарат

В связи с активным ростом возможностей цифровой техники дать точное определение понятию «цифровой фотоаппарат» довольно



затруднительно, поскольку в ряде случаев современная видеозаписывающая аппаратура имеет функции получения статических снимков, а значительная доля фотоаппаратов может осуществлять запись видеоизображения и звука и выводить видеосигнал в телевизионном

формате. Таким образом, граница между видео- и фотооборудованием в достаточной степени условна и определяется в большей степени задачами, которые ставит оператор.

Можно выделить несколько классов фотооборудования [12].

◆ *Фотоаппараты со встроенной оптикой*

- Компактные («мыльница» традиционных размеров). Характеризуются низкой чувствительностью матрицы или высоким уровнем шумов. В данном типе камер обычно недостаточно гибкая система ручных настроек экспозиции или полное ее отсутствие.

- Миниатюрные. Отличаются очень маленькими размерами, а также зачастую отсутствием видоискателя и экрана.

- Встроенные. Характеризуются отсутствием собственных органов управления, поскольку встроены в другие устройства.

- Псевдозеркальные. Кроме цифрового дисплея, оснащены видоискателем — глазком. Изображение в нем формируется на отдельном цифровом экране. Часто имеет возможность для присоединения насадок и светофильтров.

- Полузеркальные. Класс аппаратов, в которых нет возможности менять объектив, хотя предусмотрена наводка через съемочный объектив по матовому стеклу. В таких аппаратах оптическая схема содержит светоделительную призму, которая направляет от 10 до 50 % светового потока на матовое стекло, а остальное передается на матрицу.

◆ *Камеры со сменной оптикой*

- Цифровые зеркальные фотоаппараты. Использует видоискатель для выбора объекта съемки; в оптическую схему входит зеркало, перенаправляющее световой поток от объектива в окуляр или на матовое стекло.

- Цифровые дальномерные фотоаппараты. Наводка резкости осуществляется оптическим дальномером. Первые модели данных фотоаппаратов имели отдельные окуляры видоискателя и дальномера.

Сканер

Сканер (англ. *scanner*) — устройство, которое, анализируя какой-либо объект (обычно изображение, текст), создает цифровую копию изображения объекта. Сканирование — это процесс поэлементного анализа или записи (синтеза) на материальном носителе изображения по заданной траектории. В большинстве сканеров для преобразования изображения в цифровую форму применяются светочувствительные элементы на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС).

Современные сканеры в основном базируются на матрицах двух типов [21]: CCD (Charge Coupled Device — «прибор с зарядовой связью») или CIS (Contact Image Sensor — «контактный датчик изображения»).

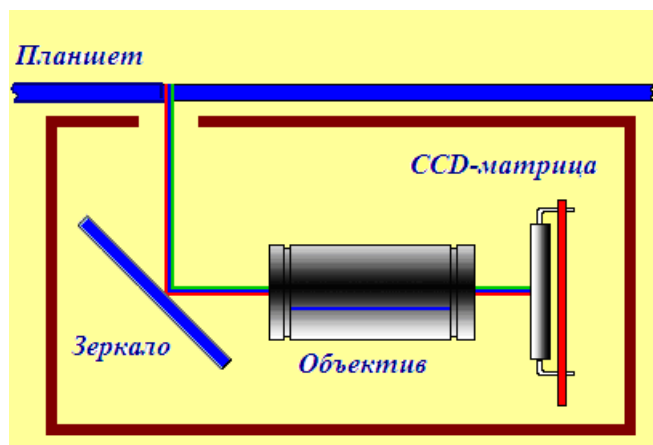


Рисунок 1.3. Устройство сканеров с CCD-матрицей

Сканер с *CCD-матрицей* обладает большей глубиной резкости, за счет применения в его конструкции объектива и системы зеркал, наиболее точно и достоверно передает цветовые оттенки, света и полутона (рис. 1.3).

CCD-матрица представляет собой «большую микросхему» со стеклянным окошком, куда фокусируется отраженный от оригинала свет. Матрица работает все время, пока лафет со сканирующей кареткой совершает путь от начала планшета до его конца. За один шаг матрица целиком захватывает горизонтальную линию планшета (линию растра). После обработки одной такой линии лафет перемещается на небольшой шаг и сканирует следующую линию и т. д. Сбоку матрицы находятся два винта, с помощью которых на этапе сборки сканера производится точная юстировка, чтобы падающий на нее отраженный свет от зеркал ложился равномерно по всей ее поверхности. Поскольку перекосящий один из элементов оптической системы приводит к потере качества сканируемого изображения. *CCD-матрица* оснащена собственным RGB-фильтром [21]. Он является главным элементом системы разделения цветов (аналогичную функцию выполняет и объектив сканера).

CIS-матрица состоит из светодиодной линейки, которая освещает поверхность сканируемого оригинала, самофокусирующихся микролинз и непосредственно самих сенсоров (рис. 1.4). Из-за особенностей технологии *CIS-матрица* обладает сравнительно небольшой глубиной резкости. Разрешающая способность *CIS-сканеров* значительно ниже, чем у *CCD*, но конструкция матрицы очень компактна. Такие аппараты получают питание по шине USB и не нуждаются в дополнительном источнике питания; они практически нечувствительны к механическим воздействиям, а также характеризуются меньшим временем прогрева [66].

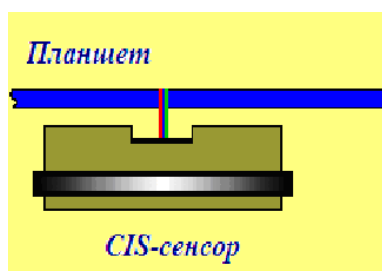


Рисунок 1.4. Устройство сканеров с CIS-матрицей

Сканеры с CIS-матрицей применяются там, где требуется оцифровывать черно-белые или цветные технические документы (чертежи, карты и т. д.), так как они дают изображение с относительно более высоким качеством и потенциально более высокой геометрической точностью. CIS-сканер практически не приспособлен к работе со слайд-модулями и с автоподатчиками документов.

Выделяют следующие группы сканеров:

- *ручные;*
- *барабанные;*
- *планшетные;*
- *рулонные;*
- *проекционные;*
- *лазерные;*
- *3D сканеры.*

Ручной сканер

Для того чтобы ввести в компьютер какой-либо документ при помощи этого устройства, надо провести сканирующей головкой по соответствующему изображению. Таким образом, проблема перемещения считывающей головки относительно бумаги целиком ложится на пользователя.



Рисунок 1.5. Ручной сканер

Равномерность перемещения сканера существенно сказывается на качестве вводимого в компьютер изображения. В ряде моделей для подтверждения нормального ввода имеется специальный индикатор. Ширина вводимого изображения для ручных сканеров обычно не превышает 10 см. Современные ручные сканеры могут обеспечивать автоматическую «склейку» вводимого изображения, т. е. формируют целое изображение из отдельно вводимых его частей. Это, в частности, связано с тем, что при помощи ручного сканера невозможно ввести изображения даже формата А4 за один проход. К основным достоинствам такого вида сканеров относятся небольшие габаритные размеры (рис. 1.5).

Барабанный сканер

Этот вид сканеров предназначен для обработки изображений высокого качества: рекламных материалов, художественных высококачественных репродукций, цветных изображений большого формата. Барабанные сканеры обладают рядом преимуществ:

- 1) большая глубина цвета (от 10 до 16 битканалов) и широкий динамический диапазон оптических плотностей;
- 2) высокое разрешение и возможность большого увеличения изображений;
- 3) возможность обработки различных по виду оригиналов;
- 4) высокая производительность.

В каждый момент времени сканер считывает информацию с одной точки носителя. Поэтому для получения изображения необходимо взаимное перемещение сканирующего элемента и носителя по двум координатам. Это достигается за счет вращения барабана с смонтированным на него слайдом и линейного перемещения сканирующего элемента и источника света вдоль оси барабана [55]. Принцип заключается в том, что оригинал на барабанах освещается источником света, а

фотосенсоры переводят отраженное излучение в цифровое значение (рис. 1.6).

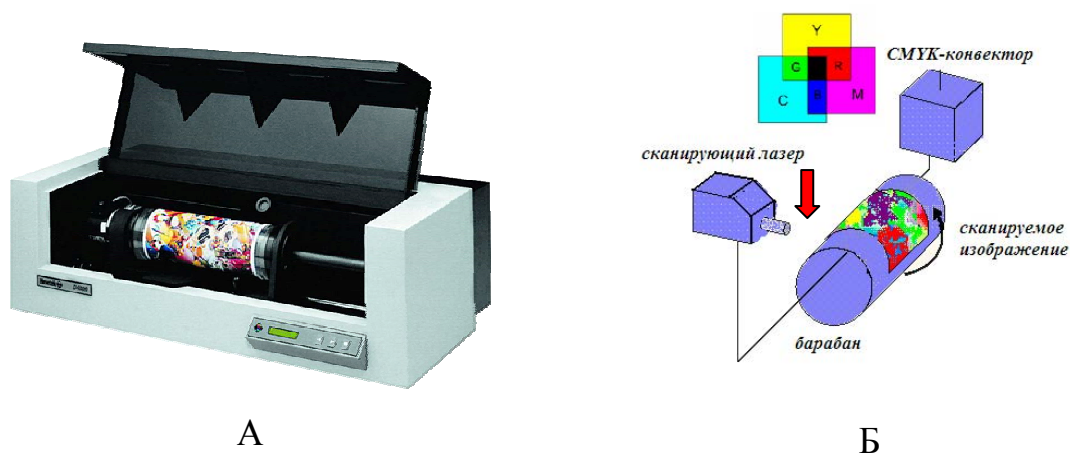


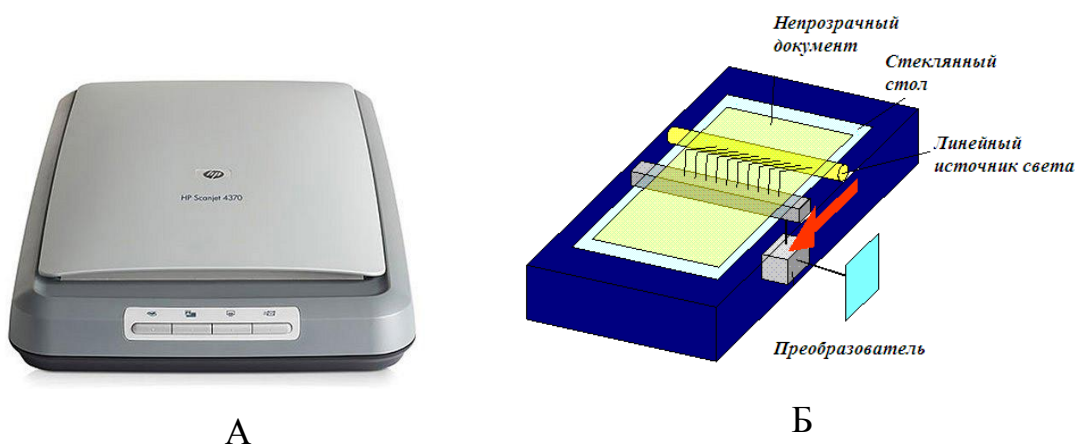
Рисунок 1.6. Барабанный сканер:

А — внешний вид; Б — схема работы

[<http://www.morepc.ru/scanner/anatomes.html>]

Планишетный сканер

Это самый распространенный вид сканеров для профессиональных работ. Сканируемый объект помещается на стеклянный лист, световой поток от источника света проходит через прозрачный оригинал (или отражается от непрозрачного оригинала), размещенный на прозрачной поверхности, фокусируется объективом и попадает на систему полупрозрачных зеркал, распределяющих световой поток на три равные по интенсивности части. Каждый из трех световых пучков проходит через светофильтр RGB и попадает на линейку элементов с зарядной связью, расположенную в фокальной плоскости объектива. Таким образом, происходит считывание информации об одной строке изображения (рис. 1.7).



А

Б

Рисунок 1.7. Планшетный сканер:

А — внешний вид; Б — схема работы

[<http://www.morepc.ru/scanner/anatomes.html>]

В планшетных сканерах CIS-типа оптическая система отсутствует: датчики в них расположены по всей ширине сканируемой области, что делает их легче и тоньше, но за счет этого ухудшается такой показатель, как глубина резкости. Контактные сканеры хорошо «считывают» только плотно прижатые к стеклу листы: толстые, плохо разгибающиеся в переплете книги сканируются некачественно.

Основным отличием планшетных сканеров от других типов сканеров является то, что их сканирующая головка перемещается относительно бумаги с помощью шагового двигателя, а изображение при помощи системы призм или зеркал проецируется на линейку ПЗС.

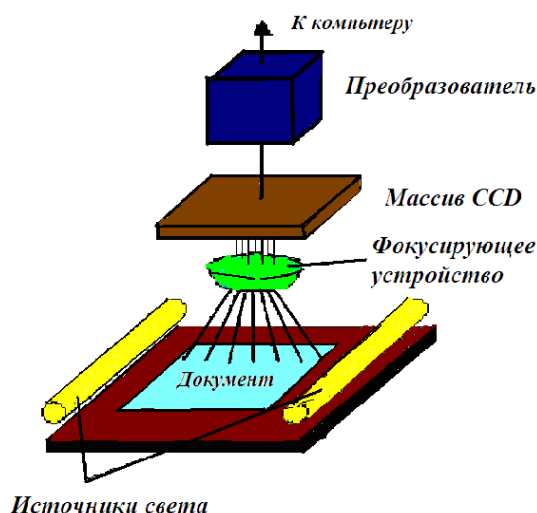
Проекционный сканер

Цветной проекционный сканер является мощным многофункциональным средством для ввода в компьютер любых цветных изображений, включая трехмерные. Массив CCD, аналогичный тому, который применяется в видеокамерах. Оригинал располагается на подставке под сканирующей головкой изображением вверх [55]. Сканирующая головка (камера) закрепляется на вертикальном штативе на

некоторой высоте (рис. 1.8). В зависимости от конструктивных особенностей сканера существуют две модификации: с горизонтальным и вертикальным расположением оптической оси считывания. Перед началом сканирования камеру следует установить в положение, соответствующее требуемому разрешению и размеру изображения. Настройка (фокусировка) камеры осуществляется перемещением линзы. Специальный источник света при этом может и не устанавливаться. Иногда источники света присоединяются непосредственно к камере, внутри которой находится небольшой двигатель перемещающий линейку ПЗС в фокальной плоскости линзы. Процедура сканирования занимает некоторое время, поэтому следует учитывать возможное нежелательное воздействие вибрации и внешних источников света.



А



Б

Рисунок 1.8. Проекционный сканер:

А — внешний вид; Б — схема работы

[<http://www.morepc.ru/scanner/anatomes.html>]

Проекционные сканеры обладают следующими достоинствами: удобство позиционирования оригинала, небольшая занимаемая площадь, разнообразие сканируемых непрозрачных оригиналов, возможность

пакетного автоматического сканирования слайдов. При этом недостатком проекционных сканеров является сложность сканирования переплетенных оригиналов, так как книгу необходимо расположить лицевой стороной вверх и прижать стеклом или специальным держателем.

3D сканеры

Трехмерное сканирование — современная перспективная технология, позволяющая на более высоком уровне решать задачи сканирования объектов сложной пространственной формы. В состав *3d сканера* входят две черно-белые камеры и мультимедийный проектор, используемый в качестве устройства структурированного подсвета (рис. 1.9).

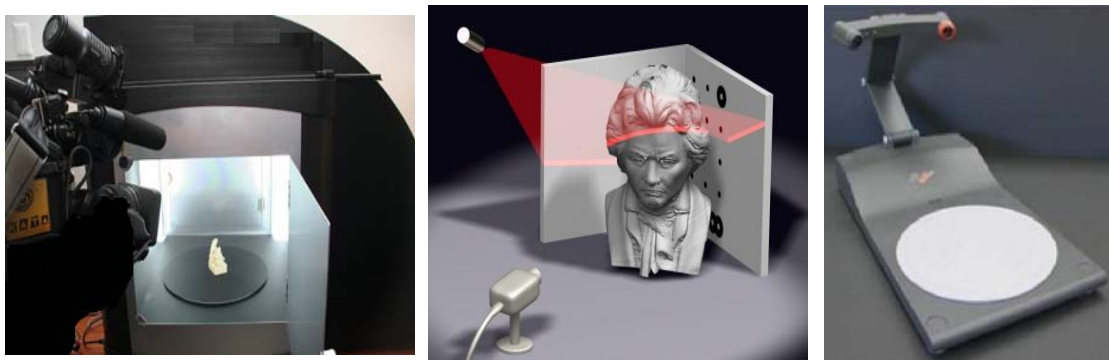


Рисунок 1.9. 3D сканеры

[<http://www.igromania.ru/>]

Аналогично тому, как простой сканер преобразует плоское изображение на листе бумаги в изображение на компьютере, 3D сканер преобразует объемный объект в его цифровое «объемное изображение», которое можно редактировать в Photoshop, а также использовать отсканированную компьютерная модель в 3D StudioMAX, Maya, Rhinoceros, SolidWorks и других пакетах 3D моделирования.

Лазерный сканер

Лазерное сканирование — технология, позволяющая создать цифровую трехмерную модель объекта, представив его набором точек с пространственными координатами. Технология основана на использовании *лазерных сканеров* — приборов, выполняющих измерения с помощью лазерного излучения (рис. 1.10).

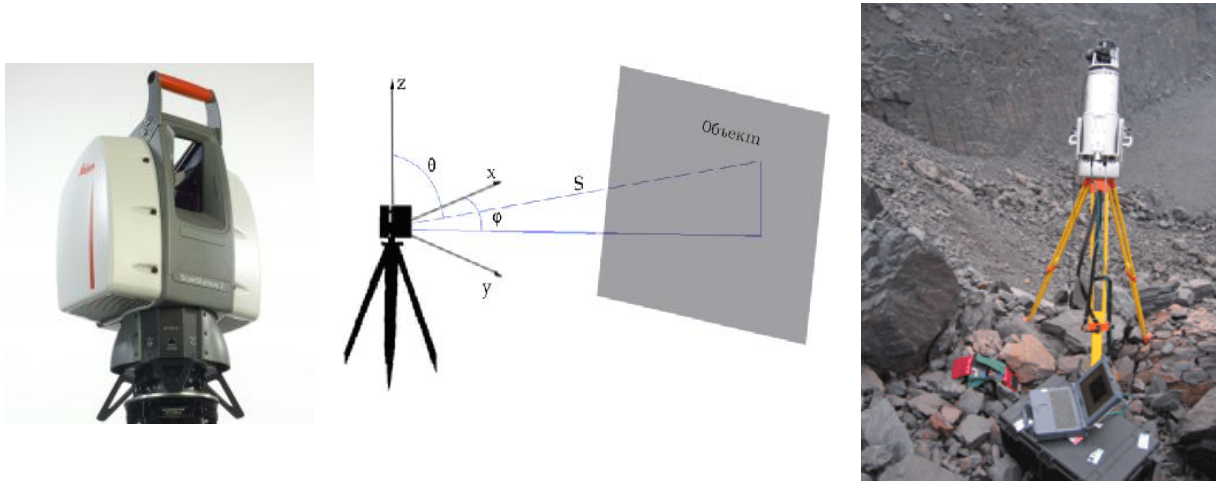


Рисунок 1.10. Лазерные сканеры и схема их работы

[<http://www.geooptic.ru/>, <http://masters.donntu.edu.ua>]

Принцип работы сканера основан на измерении расстояния до объекта с помощью безотражательного лазерного дальномера и определении двух углов направления лазерного луча, что в конечном итоге дает возможность вычислить пространственные координаты точки отражения. Процесс съемки чем-то напоминает обычное фотографирование.

Дигитайзер

Дигитайзер (digitizer) — это кодирующее устройство, обеспечивающее ввод двумерного (в том числе и полутонового) или трехмерного (3D дигитайзеры) изображения в компьютер в виде растровой таблицы. Является типичным внешним специализированным устройством графического ввода. Задача получения 3D-моделей реальных объектов

стоит перед архитекторами, дизайнерами, инженерами, художниками, аниматорами, разработчиками игровых приложений и др. Процесс обработки изображения дигитайзеров называют сканированием.



Рисунок 1.11. Дигитайзеры

[<http://news.ferra.ru/hard/2007/08/10/71939/>]

В состав устройства (рис. 1.11) входит специальный указатель с датчиком, называемый пером. Собственный контроллер посылает импульсы по ортогональной сетке проводников, расположенной под плоскостью планшета. Получив два таких сигнала, контроллер преобразует их в координаты, передаваемые в ПК. Компьютер переводит эту информацию в координаты точки на экране монитора, соответствующие положению указателя на планшете. С помощью пера наносится рисунок на планшете, при этом графические редакторы воспринимают его как карандаш, кисть, мелок и т. д. Перевернув перо, изображение можно стереть. Дигитайзеры являются инструментом оцифровки трехмерных объектов. Для дальнейшей обработки и редактирования результатов сканирования существует множество различных программ.

Механические дигитайзеры обладают достаточно высокой точностью — до 0,2 мм. Модели из серии 3D могут снимать координаты со скоростью 1000 точек в секунду и передают информацию со скоростью 38 Кбит/с.

Перед сканированием расчерчивают объект, вырисовывают линии, по которым пройдет перо.

Оцифровывать можно в полуавтоматическом и ручном режимах. Полученные данные в дальнейшем обрабатываются с помощью специальных прикладных программ (AutoCad, Autodesk, Maya, Rhinoceros и др.) [24].

В процессе сканирования объекта, по мере того как координаты точек попадают в компьютер, на мониторе вырисовывается пространственная модель. Для построения 3D-образов можно использовать программы, которые позволяют представлять отсканированные объекты различными способами, например в виде точек, линий, проволочного каркаса, сплайнов, а также редактировать и сохранять 3D-образы в файлах форматов dxf, IGES, obj, txt, 3ds для последующего импортирования в другие приложения.

Скриншоты

На клавиатуре есть кнопка PrintScreen, которая позволяет делать фото экрана (рис. 1.12).



Рисунок 1.12. Кнопка PrintScreen на клавиатуре

После нажатия на эту кнопку в буфере появляется точная копия того, что видно на экране. Можно также нажать сочетание клавиш «Alt» +

«Print Screen» (для текущего окна). После этого открываете любой графический редактор, нажимаете «Ctrl» + «V». Существуют и специальные программы для снятия скриншотов с экрана монитора (SnagIt, PicPick и др.). С помощью данных программ можно не только делать статичные графические «снимки», но и записать в видео то, что происходит на экране, а также захватить картинку из приложений.

Редактирование изображений

Редактирование изображения (лат. *redactus* — приведенный в порядок) — изменение оригинала классическими или цифровыми методами. Также может обозначаться термином ретуширование, ретушь (фр. *retoucher* — подрисовывать, подправлять). Целью редактирования является коррекция дефектов, подготовка к публикации, решение творческих задач. Кроме статичных двухмерных изображений, обрабатывать требуется также последовательности изображений.

Вначале под обработкой изображений понимались преобразования, улучшающие его качество, эффективность которого определялась визуально человеком [10]. До широкого распространения компьютеров редактирование фотографий, рисунков выполнялось с помощью специальных химикатов, оптических приборов и т. д. Ретуширование изображений выполняли вручную, прорисовкой карандашами или специальными красками, выскабливанием отдельных участков или химической обработкой (травлением эмульсии фотографического слоя). Структурную ретушь тоже выполняли вручную — вырезали из негативов нужные части и склеивали их или склеивали готовые фотографии, переснимали или перепечатывали снимки с изменением экспозиции, используя светофильтры. Подобные оптические методы до сих пор важны в таких областях, как, например, голография.

По мере совершенствования различных технологий под обработкой изображений стали понимать такие преобразования, которые приводят изображение к виду, удобному для дальнейшей их обработки с помощью машин (компьютеров). В настоящее время термин «обработка изображений» обозначает такую его обработку, в результате которой вновь получается изображение [19]. На сегодняшний день методы цифровой обработки изображений практически полностью вытеснили все остальные способы обработки фото, поскольку они являются более точными, надежными, гибкими и простыми в реализации, нежели обычные методы. В цифровой обработке и редактировании изображений широко применяется специализированное оборудование, такое как процессоры с конвейерной обработкой инструкций и многопроцессорные системы. В особенной мере это касается систем обработки видео. Тем не менее стандартные задачи редактирования изображений чаще всего могут быть решены и на персональном компьютере. Если известна математическая модель искажений изображений, то компенсацию искажений называют реставрацией. Зачастую большой интерес представляет извлечение неизобразительной информации (анализ изображения), которая содержится в изображении. Обычно данный процесс включает сегментацию изображений, обнаружение и распознавание обнаруженных объектов. Последний этап составляет достаточно хорошо разработанную область науки — классификацию и распознавание образов.

Виды и цели редактирования изображений

На сегодняшний день редактирование изображений проводится в основном растровыми редакторами. Для этого изображение, даже полученное с традиционного носителя (пленки), переводится в цифровой вид. Выделяют следующие основные виды редактирования [51].

1. Устранение дефектов изображения: шум, недостаточная или избыточная яркость, контрастность, неправильный цветовой тон, плохая резкость, пыль, царапины.

2. Структурное редактирование изображений: кадрирование, создание панорам, устранение ненужных деталей изображения, изменение композиции, фотомонтаж, дорисовка, включение в изображение технических чертежей, надписей, символов, указателей и пр., применение спецэффектов, фильтров, теней, фонов, текстур, подсветки.

3. Подготовка фотографий к публикации в печати, на телевидении, в Интернете. Поскольку у каждого устройства вывода есть свои возможности по цветовому охвату, то при подготовке фото к публикации необходимо привести изображение к виду, соответствующему техническим возможностям репродуцирующего процесса, при максимальном сохранении идеи изображения.

Программы для просмотра и простой обработки изображений часто поставляются вместе с цифровыми фотоаппаратами и сканерами. Существуют и более сложные и мощные программы: Adobe Photoshop, Corel Photo-Paint, Paint Shop Pro, Microsoft Picture It!, Visualizer Photo Studio, Pixel image editor, PixBuilder Photo Editor, Fo2Pix ArtMaster и др. [18].

Современные редакторы позволяют решить большинство задач, возникающих при редактировании изображений, исправить технические дефекты, допущенные при проведении фотосъемки, хотя они также не лишены недостатков.

2.2. Средства звукозаписи и звуковоспроизведения

С течением времени звук стал неотъемлемой частью ПК. В связи с этим изменился и перечень задач выполняемых на компьютере: запись

компакт-дисков со звуковыми файлами, подготовка мультимедиа презентаций, проведение видеоконференций, IP телефония, а также игры и прослушивание аудио CD. Для всего этого необходима звуковая плата, или карта, именуемая аудиоадаптером (audio в переводе означает «звук», а адаптер — техническое устройство для сопряжения источника или приемника информации с компьютером). Одна из первых звуковых плат называлась Sound Blaster (в переводе «орудие звука») [25] и была разработана фирмой Creative Labs.

Конструктивно аудиоадаптер — это обычная печатная плата с набором радиокомпонентов: плата вставляется в системный блок компьютера в один из свободных разъемов расширения (слотов) материнской платы ПК (рис. 1.13).

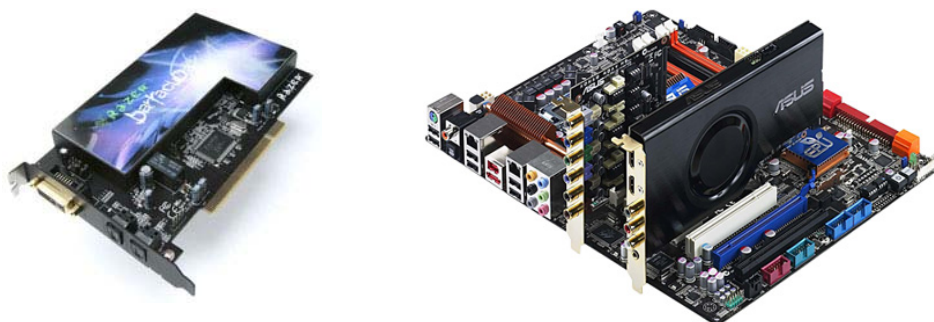


Рисунок 1.13. Аудиоадаптер

[<http://www.computerbild.ru/>]

К аудиоадаптеру подключаются микрофон, проигрыватель звуковых компакт-дисков, стереофонические звуковые колонки и другие устройства. Плата преобразует звуковые сигналы в цифровые, которые способен воспринимать компьютер. Программное обеспечение, установленное на этой плате, не только обеспечивает такое преобразование, но и позволяет многократно сжимать информацию, представляющую звук, без существенной потери его качества. В плату встроен электронный синтезатор музыкальных звуков и программно управляемый смеситель

звуков от различных источников — микшер. После цифровой обработки цифровые сигналы вновь превращаются в обычные аналоговые звуковые сигналы и прослушиваются стереофонической акустической системой или стереонаушниками [35].

В звуковых платах реализуются два основных метода синтеза: таблично-волновой (wavetable — WT) и на основе частотной модуляции. *Первый (WT)* основан на воспроизведении сэмплов — образцов звучания реальных инструментов [65]. Сложные синтезаторы для воспроизведения каждой ноты применяют параллельное проигрывание нескольких сэмплов и дополнительную обработку звука (модуляцию, фильтрацию, спецэффекты и др.), в результате чего достигается реалистичность звучания [22]. Синтезаторы с *частотной модуляцией (FM)* используют несколько генераторов сигнала с взаимной модуляцией. При этом достигается большое разнообразие звучаний, но трудно имитировать звучание реальных инструментов и обеспечить благозвучный тембр. Расположенная на плате микросхема для волнового синтеза хранит записанные заранее оцифрованные образцы (Samples) звучания музыкальных инструментов и звуковых эффектов [44].

На современном этапе для воспроизведения звука чаще применяют табличный (WT) синтез. Используя соответствующие алгоритмы, даже по одному тону музыкального инструмента можно воспроизводить все остальное, т. е. восстановить его полное звучание. Выборки таких сигналов либо хранятся в ПЗУ, либо программно загружаются в оперативную память (RAM) звуковой карты. Производители звуковых плат добавляют WT синтез двумя способами: встраивают на звуковую карту в виде микросхем либо реализуя в виде дочерней платы [38]. В набор звуковых карт входят драйверы, утилиты, программы записи и воспроизведения звука, средства для подготовки и производства презентаций, энциклопедий, игр. Потребительские качества плат зависят от ЦАП

(цифро-аналогового преобразователя) и от усилителя звуковой частоты, а также важным является совместимость со стандартом Sound Blaster, так как не все программы будут поддерживать менее распространенные стандарты.

2.3. Носители информации

В связи с широким внедрением мультимедиа приложений, сочетающих движущиеся изображения, текст и звук, обеспечение адекватных средств доставки, распространения и хранения мультимедиа-информации является важной проблемой.

Носитель информации — это любой материальный объект или среда, содержащий (несущий) информацию, способный достаточно длительное время сохранять в своей структуре занесенную в/на него информацию [51].



Носители должны вмещать большие объемы разнородной информации, позволять быстрый доступ к отдельным ее компонентам, обеспечивать качественное их воспроизведение и при этом быть достаточно дешевыми, компактными и надежными. Применяются носители для записи, хранения, чтения, передачи (распространения) информации. Благодаря новым технологиям и производственным процессам емкость носителей, предназначенных для хранения информации, постоянно увеличивается.

Носители для однократной или многократной записи (обычно цифровой) электрическим способом называются *электронными* [30]. Все имеющиеся в настоящее время носители информации могут подразделяться по различным признакам. Приведем лишь некоторые классификаций.

• *По виду записи:*

- магнитные накопители (жесткий диск, гибкий диск, сменный диск);
- магнитно-оптические системы, называемые также МО;
- оптические, такие, как CD или DVD.

• *По способам построения:*

- вращающаяся пластина или диск (CD, DVD, жесткий диск и т. д.);
- ленточные носители различных форматов;
- накопители без подвижных частей (Flash Card, RAM).

• *По назначению:*

- распространение информации (носители с предварительно записанной информацией);
- архивирование (носители для одноразовой записи информации);
- резервирование (Backup) или передача данных (носители с возможностью многократной записи информации).

Носитель, в совокупности с механизмом для записи/считывания на него информации, называется *устройством хранения информации* или *накопителем информации*, если оно предусматривает возможности дозаписи. Эти устройства могут быть основаны на самых разных физических принципах записи.

Дискета (англ. *floppy disk* — *гибкий магнитный диск*) — портативный носитель информации, используемый для многократной записи и хранения данных, представляющий собой помещенный в защитный пластиковый корпус гибкий магнитный диск, покрытый ферромагнитным слоем.



Дискеты были массово распространены с 1970-х и до конца 1990-х годов, уступив место более емким CD и удобным флеш-накопителям.

Игровой картридж (англ. *cartridge* — патрон, кассета) — электронное устройство на основе микросхем ПЗУ, предназначенное для хранения сменной игровой программы в игровых консолях, игровых

автоматах и ряде бытовых компьютеров. Картриджи стали применяться в игровых системах в конце 70-х годов, но с 1996 г. практически полностью заменены CD-ROM. Однако из-за их малых габаритов и веса, а также отсутствия подвижных частей картриджи до сих пор продолжают применяться в карманных игровых консолях.

Лазерные компакт-диски

LaserDisc (LD) — первый коммерческий оптический носитель данных, предназначавшийся, прежде всего, для домашнего просмотра фильмов. Однако не имел существенного успеха на мировом рынке: в основном был распространен в США и Японии. Технологии, отработанные в этом формате, затем были использованы в CD и DVD.

CD-R (Compact Disc-Recordable — Записываемый Компакт-Диск) —



представляет собой оптическую пластину для одноразовой записи в формате 5,25 дюйма с большой плотностью. Характеризуется большой емкостью, средней скоростью доступа, но запись на такой диск может быть произведена только один раз в специальном записывающем устройстве. После этого информацию можно считывать посредством обычного дисковода CD-ROM. Самая широкая область применения — это передача информации в ограниченном количестве.

Более гибким является **CD-RW (Rewritable)** — сменный носитель информации, может быть перезаписан заново до 1000 раз. Нанесенный слой при записи в результате термооптического процесса изменяет свою структуру с кристаллической на аморфную. В итоге несущий слой на этих местах имеет иные отражающие свойства. Интенсивность излучения, соответствующая отражению от светлых или темных участков, преобразуется в бинарные числа 1 или 0.

DVD-диск аналогичен CD-ROM, но имеет более высокую плотность записи (в 5—20 раз).

Огромную популярность в последнее время приобрели устройства для чтения компакт-дисков CD- и DVD-ROM. Эти устройства и сами диски, относительно недорогие, очень надежны и могут хранить большие объемы информации, поэтому они очень удобны для поставки программ и мультимедиа данных. Однако скорость чтения данных с компакт-дисков значительно ниже, чем с жестких дисков. Одна из причин этого состоит в том, что компакт-диски при чтении вращаются не с постоянной угловой скоростью, а так, чтобы обеспечить неизменную линейную скорость отхождения информации под читающей головкой.

Жесткий диск (англ. *hard (magnetic) disk drive*) или «винчестер»,



«харддиск» — устройство хранения информации, основанное на принципе магнитной записи. Является основным накопителем данных и входит в стандартную комплектацию практически каждого компьютера.

Информация в ЖД записывается на алюминиевые или стеклянные пластины, покрытые слоем ферромагнитного материала, чаще всего двуокиси хрома. Считывающие головки в рабочем режиме не касаются поверхности пластин благодаря прослойке набегающего потока воздуха, образующейся у поверхности при быстром вращении. Расстояние между головкой и диском составляет несколько нанометров (в современных дисках около 10 нм), а отсутствие механического контакта обеспечивает долгий срок службы устройства. Отличительной особенностью данного носителя является то, он совмещен с накопителем, приводом и блоком электроники и обычно установлен внутри системного блока компьютера.



USB — **флеш-накопитель** (сленг. *флешка*) —

запоминающее устройство, использующее в качестве носителя флеш-память и подключаемое к компьютеру или иному считывающему устройству по интерфейсу USB.

USB-флешки обычно съемные и перезаписываемые. Получили большую популярность в 2000-е годы из-за компактности, легкости перезаписывания файлов, большого объема памяти, устойчивости к механическим воздействиям, наличию USB-разъемов у всех материнских плат ПК.

Флеш-память (англ. *flash memory*) — разновидность твердотельной полупроводниковой энергонезависимой перезаписываемой памяти. Она может быть прочитана неограниченное количество раз в пределах срока хранения данных (10—100 лет), но запись производится ограниченное число раз (максимально — около миллиона циклов). В отличие от жестких дисков не содержит подвижных частей, поэтому более надежна и компактна. Широко используется в цифровых портативных устройствах, а также для хранения встроенного программного обеспечения в различных устройствах, различных контроллерах.



Носителем информации является и оперативная память компьютера, ОЗУ, но она не пригодна для долговременного хранения информации, поскольку данные в ней не сохраняются при отключении питания.

2.4. Манипуляторы

Простым, удобным и самым популярным средством для управления компьютером является *мышь* (устройство ввода информации в компьютер). Она может иметь две или три кнопки, ее чувствительность характеризуется разрешающей способностью. Разнообразные применения мышки основаны на преобразовании направления и скорости перемещения кисти руки в управляющие сигналы. Особенно удобно работать с мышью с



графическими программами и с таблицами. В настоящий момент широкое распространение получили лазерные беспроводные мышки.

В некоторых ситуациях оказывается удобным работать *ножной*



мышью. Она представляет собой две педали для ног, одна из которых управляет перемещением курсора, а другая заменяет кнопки.

Шаровой манипулятор выполняет ту же функцию, что и мышь. Внешне он выглядит как перевернутая механическая компьютерная мышь.

Шарик расположен сверху, обычно он вмонтирован в корпус компьютера или в клавиатуру. Рядом с ним размещены клавиши манипулятора. Для управления компьютером шарик пальцами вращают в разных направлениях.



При использовании компьютера для игровых и тренажерных задач удобно пользоваться специальной ручкой для управления перемещением



объекта по экрану, имеющей название *джойстик* — в буквальном переводе «палочка радости» [32]. Джойстиком называют не только ручку, но и другие конструктивные варианты устройства со сходными функциями. Самый примитивный джойстик по принципам действия похож на

клавиши, а по своим возможностям близок к клавиатуре. Более совершенный джойстик с пропорциональным управлением, при котором скорость перемещения его рукоятки пропорциональна скорости перемещения. Выделяют пять конструктивных вариантов джойстиков: выполненные в виде самолетной ручки управления или штурвала, а также кнопочные, настольные и комбинированные.

Выбор средств для управления компьютером зависит от привычек пользователя, также от функциональных задач используемых программ.

2.5. Средства «виртуальной реальности»

Компьютерные средства создают настолько полные зрительные, звуковые и иные ощущения, что пользователь забывает о реальном окружающем мире и с увлечением погружается в вымышленный мир. Особый эффект присутствия достигается возможностями свободного перемещения в виртуальной реальности (VR), а также возможностями воздействия на эту реальность.

Простейший вход в виртуальную реальность осуществляется через *экран компьютера*, на котором эту реальность и можно наблюдать. При этом перемещения и воздействие на виртуальный мир осуществляется обычно с помощью мышки, джойстика и клавиатуры.

В качестве еще одного варианта погружения в виртуальность можно использовать *очки с разными стеклами*, обеспечивающими объемное восприятие изображения (рис. 1.14). Например, объемное монохроматичное изображение можно наблюдать с помощью очков, одно из стекол которых красное, а другое — синее. Если при этом на экран выводятся две проекции изображения, одна красная, другая синяя, то создается иллюзия объемности. Однако такой способ не позволяет передать гамму цветов. В игровой индустрии применяются они редко, поскольку это самые примитивные очки.



Рисунок 1.14. Очки с разными стеклами для обеспечения объемного восприятия изображения:

А — внешний вид; Б — схема работы

[<http://retrosvadba.livejournal.com/tag/очки>]

Существуют и более сложные очки. Принцип их действия заключается в том, что на экран выводится изображение для одного глаза, другой в этот момент затемнен. Таким образом, поочередно показывая для каждого глаза свое изображение, очки создают иллюзию трехмерности изображения на экране. Такой тип очков наиболее распространен и прилагается к некоторым видеокартам.



Аналогом очков считаются 3D панели, которые одеваются на монитор [28]. При их использовании изображение на обычном мониторе обретает глубину, единственным ограничением ее применения является то, что диагональ дисплея должна быть 17 или 21 дюйм.

Более полное погружение в придуманный мир осуществляется с помощью специального *шлема-дисплея (VR-шлем)*, надеваемого на голову человека. Для достижения объемности изображения два небольших экрана,



расположенные внутри шлема, создают отдельные изображения для каждого глаза. При этом при показе изображения пользователю положение картинки меняется в соответствии с поворотом головы. К тому же шлем довольно хорошо изолирует человека от воздействия реального мира.

Дополнительные ощущения погружения в виртуальную реальность достигаются при использовании специальной *информационной перчатки (Vr)*, которая позволяет «трогать» предметы виртуального мира. Такая аппаратура позволяет, например, испытать ощущения от того, что трогаешь рукой человека, который в реальном мире находится на большом удалении. Движения пальцев отслеживает сложная система эластичных световодов и несколько десятков датчиков. Как только палец начинает сгибаться, световод сужает просвет, а датчики улавливают



падение интенсивности света на каком-либо участке. Адекватно этим изменениям ведет себя кисть в виртуальном пространстве. Данная технология разработана в большей степени для научных исследований, нежели для игр.

Самым полным набором оборудования для виртуальной реальности является VR-костюм. Он состоит из обтягивающего комбинезона с множеством магнитных сенсоров, которые отслеживают движения всех частей тела. К нему добавляется HMD, датчик кисти или перчатка и провода для присоединения всего этого к компьютеру.



Рисунок 1.15. VR-костюм

[<http://www.terathon.com/c4engine/news/article052706a.php>]

Для более глубокого погружения в виртуальные миры к VR-устройствам добавляют 3D-звук. Технологии объемного звучания позволяют воспроизводить настолько реалистичный звук, что его трудно отличить от настоящего.

На сегодняшний момент многие разработчики заняты идеей создания мультимедиа систем с человеческим интерфейсом. Это подразумевает, что компьютер должен обладать всеми органами чувств, а также способностью воздействовать на все эти человеческие органы. Предполагается, что в ближайшие годы персональный компьютер научится работать с запахами и близкими к запахам по механизму восприятия вкусами.

2.6. Программные средства мультимедиа

Программное обеспечение для мультимедиа делится на два главных класса:

- ◆ первый — программное обеспечение, установленное прямо на платах в виде микросхем ПЗУ. Иногда его называют «твердым» — Hardware. К Hardware в принципе относятся все комплектующие компьютера. У многих плат это обеспечение допускает настройку с помощью различных переключателей, что не очень удобно. Новейшие ПК и платы устройств мультимедиа рассчитаны на спецификацию Plug and Play (включи и работай). При ней настройка плат производится программными средствами этой спецификации;

- ◆ второй вид программного обеспечения — «мягкий» — Software. В ОЗУ такое программное обеспечение переносится с магнитных дисков или компьютерных компакт-дисков либо его получают по электронной почте с помощью модема или по компьютерной сети. К Software для мультимедиа относятся операционные системы, программы-драйверы и утилиты, обслуживающие специальные мультимедиа-устройства: аудиоадаптеры, видеоадаптеры, платы стыковки с телевизионными устройствами, сканеры и т. д.

Существует большое количество программных продуктов для создания, прослушивания (просмотра) и редактирования звуковых или графических файлов [5]. Для создания неподвижных изображений широко применяются графические редакторы, а также сканеры, копирующие любой рисунок в память компьютера. Специфика работы с ними будет рассмотрена в следующих главах.

При работе со звукозаписями выбор программы зависит от того, какие именно действия требуется выполнить. Для решения любой задачи найдется множество программ, способных реализовать задуманное. В

связи с этим имеет смысл говорить не о конкретных программах, а о категориях программ определенного назначения. Программы, относящиеся к одной категории, могут слегка различаться по своим возможностям или по ориентации на определенные условия применения. Существуют и интегрированные программные средства, обладающие расширенным набором функций (рис. 1.16).



Рисунок 1.16. Основные категории программ для работы со звукозаписями

Проигрыватели (плееры) предназначены для воспроизведения звукозаписей на компьютере. Большинство таких программ могут воспроизводить звуковые данные, хранящиеся в различных форматах. К

этой категории относятся такие программы, как Windows Media Player 6, XingMP3 Player, Winamp, Jet Audio, MusicMach JukeBox и многие другие.

Программы кодирования получают на вход несжатую WAV звукозапись (WAV — Waveform audio format) и генерируют файл в формате MP3. При наличии конкретных требований к качеству воспроизведения можно выбрать один из нескольких доступных вариантов конечного формата (уровень *MPEG* или дополнительные параметры формата MP3). Программы кодирования часто входят в состав пакетов обработки звукозаписей, где объединяются с другими программами, например с программами чтения дорожек или с проигрывателями [22]. Автономными средствами, позволяющими выполнить преобразование в формат MP3, являются, например, программы MP3 Producer и XingMP3 Encoder.

3. *Программы декодирования* выполняют обратную операцию, т. е. превращают файл формата MP3 в несжатый файл WAV. Эту операцию применяют, если файл MP3 требует редактирования или другой обработки. Для этой цели предназначена, например, программа MP3 Decoder.

4. *Программы чтения дорожек* позволяют прочитать музыкальный компакт-диск и записать содержимое его дорожек в виде отдельных файлов WAV. С созданными таким образом файлами можно работать так же, как со звуковыми файлами, полученными любым другим способом, например, образы дорожек тоже можно преобразовать в формат MP3. Наиболее известны такие программы для чтения дорожек музыкального компакт-диска, как WinDAC и AudioCatalist (AudioGrabber).

5. *Звуковые редакторы* предоставляют прямой доступ к содержимому звукового файла. С их помощью осуществляют запись звука из различных источников (микрофон, электронные музыкальные инструменты и прочее), а также производят «двоичное» редактирование звукового файла, подобно

тому, как с помощью текстового редактора изменяют содержимое текстового документа.

Наиболее простые операции в звуковых редакторах: разделение единого файла на несколько отдельных записей, имеющих меньшую продолжительность, или, наоборот, объединение группы коротких записей в одну более длинную — освоить и применять на практике очень легко [33]. Среди простых и удобных программ редактирования звуковых файлов можно указать, например, программы Sound Forge и Cool Edit.

Программы для работы с цифровым звуком можно условно разделить на две большие группы: *программы-секвенсоры* и программы, ориентированные на цифровые технологии записи звука, так называемые *звуковые редакторы*.

MIDI-секвенсоры предназначены для создания музыки (MIDI – *Musical Instrument Digital Interface* — цифровой интерфейс музыкальных инструментов — стандарт цифровой звукозаписи на формат обмена данными между электронными музыкальными инструментами). С помощью секвенсоров выполняется кодировка музыкальных пьес. Они используются для аранжировки, позволяя «прописывать» отдельные партии, назначать тембры инструментов, выстраивать уровни и балансы каналов (треков), вводить музыкальные штрихи (акценты громкости, временное смещение, отклонения от настройки, модуляция и проч.). В отличие от обычного сочинения музыки эффективное использование секвенсора требует от композитора-аранжировщика специальных инженерных знаний. Наиболее распространенные программы-секвенсоры: Cakewalk Pro Audio, Cubase VST, Logic Audio Platinum и др.

Программы звуковых редакторов позволяют записывать звук в режиме реального времени на жесткий диск компьютера и преобразовывать его, используя возможности цифровой обработки и

объединения различных каналов: Sound Forge, CoolEdit Pro, WaveLab, PowerTracks Pro.

Для редактирования видео существует большое количество программных продуктов. В дополнение к пакетам трехмерной анимации существуют узкоспециализированные программы, например, для создания объемных шрифтов. Они также используют разнообразные эффекты анимации, выполняют визуализацию изображения и позволяют создать видеофайлы [34]. Некоторые из них: Quick Editor, Adobe Premiere, Speed Razor SE, Ulead VideoStudio, Video Trope, AVIedit, VideoMan, Producer, 3Dplus.

Существует целый ряд программ для нанесения различных графических эффектов на кадры видеопотока — *фильтры для обработки видео*. Их разделяют на фильтры постобработки захваченного видео и фильтры нанесения спецэффектов [<http://www.gotview.ru/faq/faq004.htm>]. К первой группе относятся фильтры изменения яркости, контрастности, резкости, деинтерлейса и пр. Фильтры второй группы служат для различных спецэффектов: сцены переходов, наложения нескольких видеопотоков и пр.

Есть множество уникальных звуковых и видеофайлов, содержащих оригинальную информацию и записанных в подчас уже устаревших форматах. Пользователь мультимедиа-ПК всегда старается найти общедоступные программные продукты, позволяющие проигрывать, просматривать или записывать и такие файлы.

3. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Практически с самого момента появления компьютеров появилась *компьютерная графика* — специальная область информатики, изучающая методы и средства создания, обработки и использования электронных изображений с помощью аппаратно-программных и телекоммуникационных средств [20].

Компьютерная графика — автоматизация процессов подготовки, преобразования, хранения и воспроизведения графической информации с помощью компьютера [38].

Под графической информацией понимаются модели объектов и их изображения. *Интерактивная компьютерная графика* — это также использование компьютеров для подготовки и воспроизведения изображений, но при этом пользователь имеет возможность оперативно вносить изменения в изображение непосредственно в процессе его воспроизведения, т. е. предполагается возможность работы с графикой в режиме диалога в реальном масштабе времени [45].

Интерактивная графика представляет собой важный раздел компьютерной графики, когда пользователь имеет возможность динамически управлять содержанием изображения, его формой, размером и цветом на поверхности дисплея с помощью интерактивных устройств управления.

Компьютерная графика имеет дело с изображениями. Ее основное назначение визуализация построения изображения графического объекта. Изображение строится на основе прикладной модели, являющейся внутренним (программным) представлением графического объекта, задаваемого в пространстве той или иной размерности. Другими видами обработки графической информации являются преобразование изображений и распознавание изображений.

В зависимости от области применения к визуализации предъявляются различные требования: скорость построения, качество изображения, реалистичность, эстетические характеристики, достоверность и другие, которые должны учитываться графической программой.

Компьютерная графика в настоящее время сформировалась как наука об аппаратном и программном обеспечении для разнообразных изображений от простых чертежей до реалистичных образов естественных объектов. Компьютерная графика используется почти во всех научных и инженерных дисциплинах для наглядности и восприятия, передачи информации.

В компьютерной графике рассматриваются следующие задачи [26]:

- 1) представление изображения в компьютерной графике;
- 2) подготовка изображения к визуализации;
- 3) создание изображения;
- 4) осуществление действий с изображением.

Компьютерная графика охватывает все виды и формы представления изображений, доступных для восприятия человеком на экране монитора, либо в виде копии на внешнем носителе. Компьютерная графика является одним из популярных направлений использования персонального компьютера. В настоящее время можно сказать, что нет ни одной сферы деятельности человека, где бы она ни применялась.

Область применения компьютерной графики не ограничивается одними художественными эффектами. Во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности используются построенные с помощью компьютера схемы, графики, диаграммы, предназначенные для наглядного отображения разнообразной информации. Конструкторы, разрабатывая новые модели автомобилей и самолетов, используют трехмерные графические объекты, чтобы представить окончательный вид изделия. Архитекторы создают на экране

монитора объемное изображение здания, и это позволяет им увидеть, как оно впишется в ландшафт. При проектировании с помощью графики можно точнее и красочнее передать изображение любого ландшафтного объекта и ландшафта в целом и качественнее и быстрее оформить схемы и чертежи проектных документов. Трехмерная графика позволяет смоделировать архитектурный объект и позволяет оценить его достоинства более объективно, чем это, возможно, сделать на основе чертежей или макетов. Виртуальная реальность находит свою нишу в индустрии развлечений и видеоиграх. Число виртуальных галерей и развлекательных парков быстро растет. Практически ни одно производство не обходится без компьютерной графики. Такая отрасль как космическая, пользуется компьютерной графикой с самого ее появления, особенно с приходом автоматических пилотируемых аппаратов. Еще одним направлением современной компьютерной графики стал web-дизайн [34].

Таким образом, можно выделить следующие основные области применения компьютерной графики:

- компьютерное моделирование;
- проектирование с использованием САПР;
- дизайн сайтов в сети Internet;
- мультимедиа презентации, видео- и киноиндустрия;
- обучающие программы;
- дизайн и реклама;
- компьютерные игры.

С технической стороны при создании и хранении электронного графического изображения в любой форме требуются значительные объемы памяти компьютера по сравнению с использованием простого текста. Это обстоятельство необходимо учитывать при применении сетевых технологий, для того чтобы избежать перегрузки каналов связи, которые возникают в ходе пересылки файлов с изображениями.

По принципам формирования изображения компьютерная графика делится на три вида, при этом цифровой объект может быть представлен в **растровой** (точечной), **векторной** (контурной) или **фрактальной** формах, причем в двухмерной (2D) или трехмерной (3D) проекции (рис. 1.17).

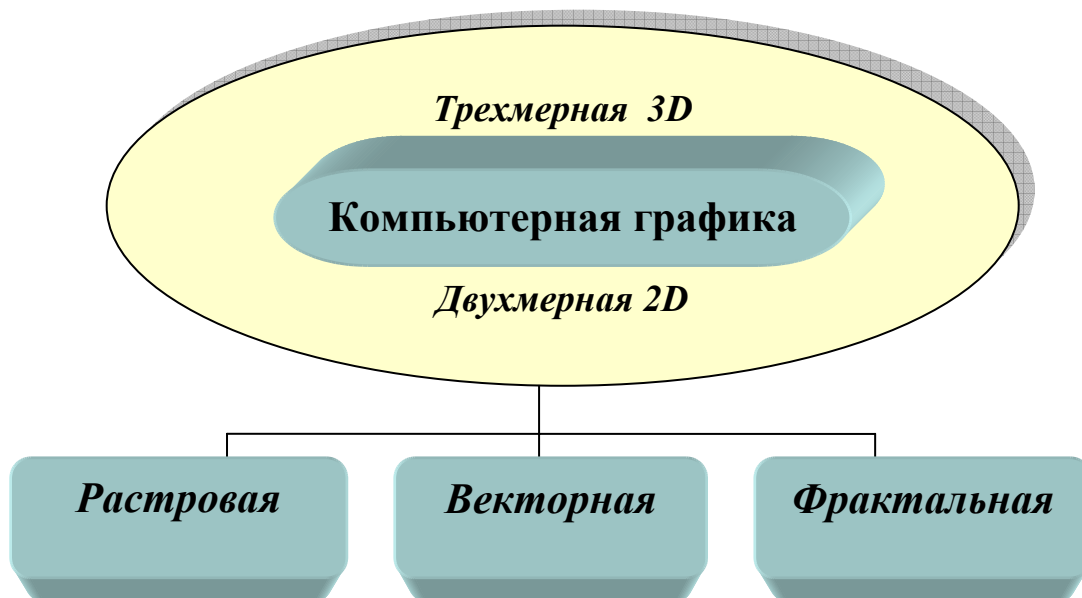


Рисунок 1.17. Компьютерная графика

Отдельным предметом считается трехмерная (3D) графика, изучающая приемы и методы построения объемных моделей объектов в виртуальном пространстве. Как правило, в ней сочетаются векторный и растровый способы формирования изображений. Трехмерная графика нашла широкое применение в таких областях, как научные расчеты, инженерное проектирование, компьютерное моделирование физических явлений. В упрощенном виде для пространственного моделирования объекта требуется:

- спроектировать и создать виртуальный каркас («скелет») объекта, наиболее полно соответствующий его реальной форме;
- спроектировать и создать виртуальные материалы, по физическим свойствам визуализации похожие на реальные;

- присвоить материалы различным частям поверхности объекта (на профессиональном жаргоне — «спроектировать текстуры на объект»);
- настроить физические параметры пространства, в котором будет действовать объект, — задать освещение, гравитацию, свойства атмосферы, свойства взаимодействующих объектов и поверхностей;
- задать траектории движения объектов;
 - рассчитать результирующую последовательность кадров;
 - наложить поверхностные эффекты на итоговый анимационный ролик.

Для создания реалистичной модели объекта используют геометрические примитивы (прямоугольник, куб, шар, конус и прочие) и гладкие, так называемые *сплайновые* поверхности.

Основное преимущество растровой графики — это возможность создать практически *любой* рисунок высокого качества *любой* сложности, с различными цветовыми переходами и элементами [7]. Растровая графика легко воспринимается графическими программами. Широкая распространенность благодаря Интернету и цифровой фотографии. Недостаток: большой объем файла и невозможность изменения размера без нежелательных «эффектов» с потерей качества изображения.

Основные достоинства векторной графики: возможность любого масштабирования, трансформации объектов, изображение остается ярким и контрастным и его качества не ухудшится, но в нем трудно достичь высокого художественного качества. Параметры объектов хранятся и могут быть изменены, при этом размеры обычно указаны в аппаратно-независимых единицах. Основной (и неустранимый) недостаток: не каждый объект может быть представлен в векторной графике. А для получения реального рисунка необходимы значительные информационные и вычислительные ресурсы.

Электронные изображения, представленные во фрактальной форме, можно отнести к разновидности векторной графики, но с более сложными процедурами программирования.

Таким образом, выбор растрового, векторного или фрактального формата зависит от целей и задач работы с изображением. Если нужна фотографическая точность цветопередачи, то предпочтительнее растр. Логотипы, схемы, элементы оформления удобнее представлять в векторном формате.

3.1. Растровая графика

Принцип точечной, или растровой, графики был изобретен и использовался людьми за много веков до появления компьютеров. Это рисование «по клеточкам» — способ переноса изображения с подготовленного картона на стену, предназначенную для фрески, и такие направления искусства, как мозаика, витражи, вышивка. В любой из этих техник изображение строится из дискретных элементов (рис. 1.18).

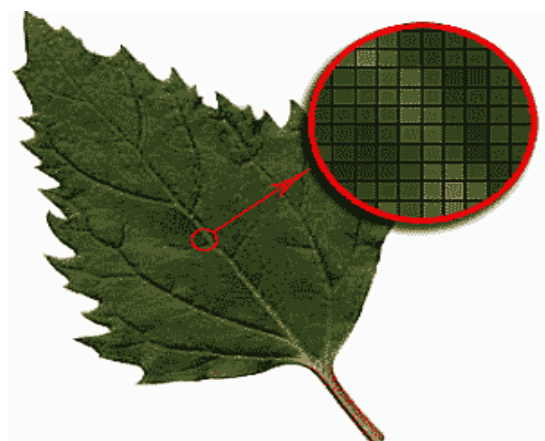


Рисунок 1.18. Растровая графика

[<http://ru.wikipedia>]

Растровая, или точечная, графика для представления изображений исторически стала применяться намного раньше векторной [51]. Компьютерное *растровое изображение* имеет вид прямоугольной матрицы (рис. 1.19), каждым элементом которой является цветная точка (пиксель). Сама сетка получила название растровой карты (bitmap). Каждый пиксель формально независим от соседних пикселей, т. е. может иметь собственные характеристики: яркость, цветовой тон, насыщенность цвета и т. п. Растровая карта представляет собой набор *троек чисел*: две координаты пикселя на плоскости и его цвет.

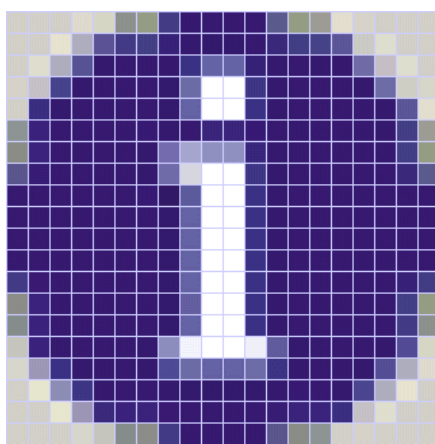


Рисунок 1.19. Растровая матрица

[<http://on-line-teaching.com/graphika/index.html>]

Растр (raster) — форма цифрового представления изображений в виде прямоугольной матрицы элементов изображения (пикселей) [51].

Растровое изображение — это файл данных или структура, представляющая собой сетку пикселей или точек цветов (на практике прямоугольную) на компьютерном мониторе, бумаге и других отображающих устройствах и материалах [40].

Растровое представление (bitmap) — описание графического изображения при помощи массива пикселей [40].

Пиксель (pixel) — минимальный элемент растрового изображения. Слово пиксель происходит от объединения двух английских слов: picture и element — pixel (элемент рисунка) [51].

Важными характеристиками изображения являются:

- количество пикселей, число которых определяется разрешением, измеряемым обычно в точках на дюйм (dpi) или на сантиметр (dpc). Чем выше разрешение, тем точнее будет воспроизведено изображение, его цветовые переходы и оттенки;

- количество используемых цветов или глубина цвета, т. е. число разрядов, отводимых для хранения информации о трех составляющих (если это цветная картинка) или одной составляющей (для полутонового не цветного изображения);

- цветовое пространство (цветовая модель).

Любое растровое изображение вне зависимости от его сложности — это всего лишь совокупность пикселей. Пиксели располагаются в виде строк и столбцов и имеют одинаковые ширину и высоту. Растровое изображение хранится в памяти компьютера как серия значений номеров пикселей, которые запоминаются слева направо последовательно по строкам изображения (подобно таблице). Поскольку пиксели имеют очень маленький размер, то такая мозаика сливается в единое целое и при хорошем качестве изображения (высокой разрешающей способности), человеческий глаз не видит «пикселизацию» изображения.

В цифровом мире компьютерных изображений термином «пиксель» обозначают несколько разных понятий [35]. Это может быть отдельная точка экрана компьютера, отдельная точка, напечатанная на лазерном принтере или отдельный элемент растрового изображения. Для избегания путаницы на практике обычно используют понятие «пиксель» применительно к растровому изображению, «видеопиксель» — к изображению на экране монитора, а точка рассматривается как отдельная

точка, создаваемая печатающим устройством (принтером, графопостроителем (плоттером), фотонаборным автоматом и т. п.).

Пиксели, из которых состоят точечные изображения, имеют фиксированный размер. Поэтому при попытке изменить размер рисунка качество полученного результата ухудшается. Растровые изображения обычно хранятся в сжатом виде. Тип сжатия определяет возможность или невозможность восстановить изображение в точности таким, каким оно было до сжатия. При увеличении растрового изображения происходит следующее. Компьютер «растягивает» изображение, таким образом размер матрицы становится больше. Затем вычисляет новые пиксели и окрашивает их в «средние» цвета между «старыми» пикселями, что приводит к ухудшению резкости и яркости изображения. При уменьшении изображения происходит обратный процесс: компьютер просто «выбрасывает» лишние пиксели. При этом в изображении теряются мелкие детали и деформируются надписи. Отсюда главный минус растровой графики — зависимость качества изображения от его размеров. Следовательно, растровую графику следует применять для изображений с фотографическим качеством, на котором присутствует множество цветовых переходов. Точечную графику редактируют с помощью растровых графических редакторов.

Размер файла, хранящего растровое изображение, зависит от двух факторов:

- 1 — от размера изображения (количества пикселей);
- 2 — от глубины цвета изображения.

Поэтому чем больше разрешение, а также количество цветов представлено на картинке, тем больше будет размер файла.

Величина матрицы не влияет на физический размер экрана и не зависит от него. Чем больше матрица на одном и том же экране, тем размер ячейки меньше, а, стало быть, качество изображения лучше.

Физический размер изображения может измеряться как в пикселях, так и в единицах длины (миллиметрах, сантиметрах, дюймах). Он задается при создании изображения и хранится вместе с файлом. Если изображение готовят для демонстрации на экране, то его ширину и высоту задают в пикселях, чтобы знать, какую часть экрана оно занимает. Если изображение готовят для печати, то его размер задают в единицах длины, чтобы знать, какую часть листа бумаги оно займет. Вывод растровой графики на устройства с более низким разрешением, чем разрешение самого изображения, понизит его качество.

Основным преимуществом растровых изображений является возможность передавать огромное количество оттенков цвета и плавных переходов между ними, поэтому при оцифровке фотографий пользуются именно растровым методом. Растровая графика эффективно представляет реальные образы. Реальный мир состоит из миллиардов мельчайших объектов и человеческий глаз как раз приспособлен для восприятия огромного набора дискретных элементов, образующих предметы (рис. 1.20).



Рисунок 1.20. Растровая композиция

Создается растровая графика фотоаппаратами, сканерами, непосредственно в растровом редакторе, также путем экспорта из векторного редактора или в виде скриншотов.

Режимы растровых изображений

В растровой графике обычно используются четыре режима представления изображения (рис. 1.21).

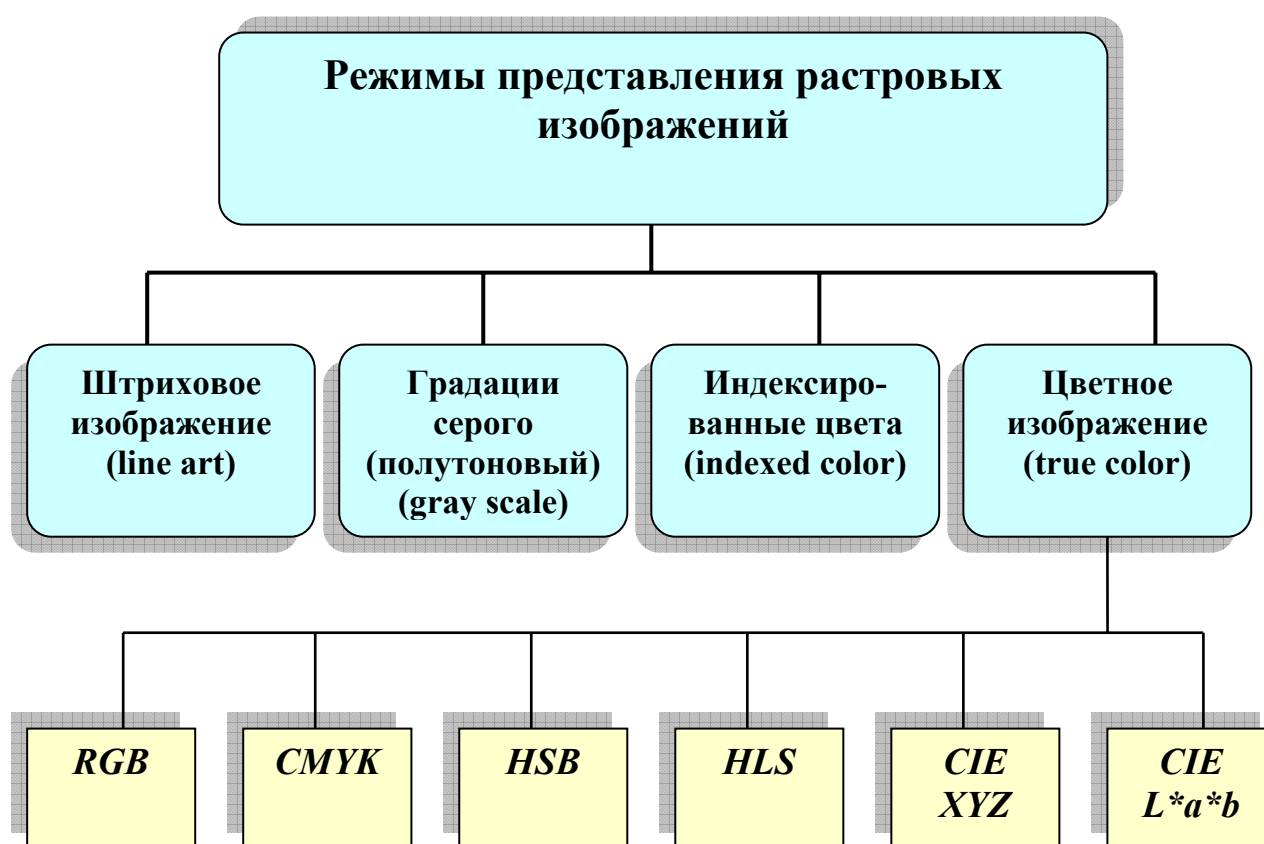


Рисунок 1.21. Режимы растровых изображений

Штриховое изображение — **line art**. Такой режим обычно называется **bitmap** (битовая карта) или **bmp** (бинарный режим). На каждый пиксель такого изображения отводится один бит информации. Одним

битом кодируются два состояния (0, 1), в данном случае это два цвета: черный и белый. Глубина цвета такого изображения один бит [51].

Конвертирование тонального изображения в штриховое — процесс творческий, связанный с содержанием, смыслом и красотой изображения.

В ландшафтном проектировании этот режим применяется при сканировании штриховых изображений: планировок, схем, чертежей и т. п. Этот же режим, как правило, используется векторизаторами — программами, преобразующими растровое изображение в векторное.

Градации серого (полутонный) — gray scale. Пиксель полутонного изображения кодируется 8 битами (8 бит составляют 1 байт). Глубина цвета изображения данного типа составляет, таким образом, восемь бит, а каждый его пиксель может принимать 256 ($2^8 = 256$) различных значений. Значения, принимаемые пикселями, называются серой шкалой. Серая шкала имеет 256 градаций серого цвета, каждая из которых характеризуется значением яркости в диапазоне от 0 (черный — код 00000000) до 255 (белый — код 11111111). Этого вполне достаточно, чтобы правильно отобразить черно-белое полутонное изображение, например, черно-белую фотографию.

Этот режим обычно используется при сканировании и обработке черно-белых полутонных изображений объектов, его можно использовать и при обработке штриховых изображений, что обеспечивает более высокое качество и информативность изображения за счет управления контрастностью и яркостью цвета. При использовании одноцветного принтера бывает удобно перевести изображение в градации серого. Любое изображение можно превратить в полутонное. Если исходный материал, например, цветная фотография, то она станет черно-белой.

Индексированные цвета — indexed color. Первые цветные мониторы работали с ограниченной цветовой гаммой: сначала 16, затем 256 цветов. Они кодировались 4 битами (16 цветов) или 8 битами (256 цветов). Такие

цвета называются индексированными (indexed color). Разумеется, 16 (и даже 256) цветами невозможно убедительно передать цветовую гамму фотоизображений.

Применение индексированных цветов снизилось с распространением высококачественных мониторов, однако с ними работают до сих пор, например, web-мастера. Кроме того, ограничение числа цветов можно использовать для получения интересных эффектов.

Индексированные цвета кодируются обычно четырьмя или восемью битами в виде так называемых цветных таблиц. Глубина индексированного цвета может составлять 2—8 бит. Например, графическая среда Windows 2000 поддерживает цветовую таблицу из восьми бит на пиксель, она называется системной палитрой (*system palette*). В этой таблице цвета уже предопределены, как мелки в коробке пастели, и вам остается только использовать то, что есть в коробке, т. е. в таблице.

Цветное изображение — true color. К полноцветным относятся типы изображений с глубиной цвета не менее 24 бит, т. е. каждый пиксель такого изображения кодируется как минимум 24 битами, что дает возможность отобразить не менее 16,7 миллиона оттенков. Поэтому иногда полноцветные типы изображений называют True Color (истинный цвет).

Битовый объем каждого пикселя распределяется по цветовым составляющим: каждый цвет кодируется 8 битами. Цветовые составляющие в программе организуются в виде каналов, совмещенное отображение каналов и определяет цвет изображения.

Полноцветные изображения являются многоканальными. В связи с необходимостью описания различных физических процессов воспроизведения различных цветов, разработаны различные цветовые модели.

Цвета в природе редко являются простыми. Большинство цветовых оттенков образуется смешением основных цветов. Путем смешивания из небольшого числа базовых или основных цветов можно получить остальные цвета, называемые составными. Таким образом, цвет можно математически описать как соотношение базовых компонентов, определенных цветовых областей спектра (создать модель цвета).

С практической точки зрения цветовому разрешению монитора близко понятие цветового охвата. Под ним подразумевается диапазон цветов, который можно воспроизвести с помощью того или иного устройства вывода (монитор, принтер, печатная машина и прочие). В соответствии с принципами формирования изображения аддитивным или субтрактивным методами разработаны способы разделения цветового оттенка на составляющие компоненты [7], называемые *цветовыми моделями (color model)*.

Объект, имеющий цвет, может излучать свет или поглощать его. В первом и во втором случае цвет объекта описывается по-разному, т. е. для его описания применяются разные модели цвета. В компьютерной графике в основном применяют модели RGB и HSB (для создания и обработки аддитивных изображений) и CMYK (для печати копии изображения на полиграфическом оборудовании). Цветовые модели расположены в трехмерной системе координат, образующей цветовое пространство, так как цвет можно выразить точкой в трехмерном пространстве (законы Грассмана). Для работы очень важно выбрать правильную модель.

Цветовая модель RGB

В режиме **RGB** (назван по начальным буквам английских названий основных цветов) цвет определяется либо выбором из палитры, заложенной в программе, либо созданием собственного цвета, который образуется смешением в определенных пропорциях трех основных цветов

— красного (**red**), зеленого (**green**) и синего (**blue**). Базовые цвета иначе называются *каналами*. Следовательно, RGB — трехканальная цветовая модель. Каждый основной цвет кодируется 8 битами, а состояние пикселя 24 битами, что обеспечивает 2^{24} — более 16 миллионов оттенков. Этого количества обычно достаточно для удовлетворения требований, предъявляемым к цветным изображениям. Яркость каждого базового цвета в модели RGB может принимать значения от 0 до 255 (256 значений). Совмещение трех компонентов дает ахроматический серый цвет, который при увеличении яркости приближается к белому цвету. При 256 градационных уровнях тона черному цвету соответствуют нулевые значения RGB, а белому — максимальные, с координатами (255, 255, 255). При наложении одного компонента основного цвета на другой яркость суммарного излучения увеличивается.

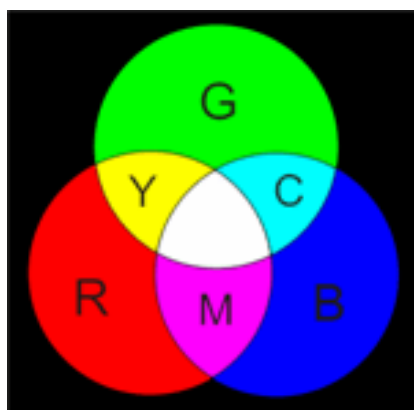


Рисунок 1.22. Цветовая модель RGB

Модель RGB распространена очень широко, но она применима только к излучающим источникам. Она описывает способ получения цвета на экране, т. е. является аддитивной. В этой модели работают телевизоры и мониторы, а также устройства ввода графической информации: сканеры, цифровые камеры. Она служит основой при создании и обработке компьютерной графики, предназначенной для электронного воспроизведения. Модель RGB нельзя использовать при выводе

графических изображений на печать, так как при печати применяются субтрактивные цвета (бумага не излучает, а отражает свет).

Цветовая модель СМУК

Вторая модель используется в полиграфии и проектировании и называется СМУК. Цветовая модель СМУК используется для описания субтрактивных цветов (рис. 1.23). Название происходит от трех базовых цветов — *Cyan* (голубой), *Magenta* (пурпурный), *Yellow* (желтый), *Black* (черный).

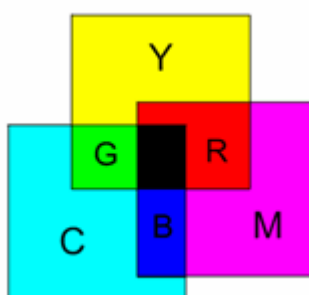


Рисунок 1.23. Цветовая модель СМУК

Данная модель — основная модель печати. Если при печати изображения использовать в принтере те же цвета, что и на экране монитора (модель RGB), то в результате частичного поглощения света при отражении от белого листа бумаги мы увидим совсем не те цвета, которые были на экране. Когда на белую бумагу наносятся голубой, пурпурный и желтый цвета, каждый из них полностью поглощает (вычитает) из падающего белого света противоположный цвет (красный, зеленый, синий). Поэтому в печатных процессах для управления количеством красного, зеленого и синего света, отражающегося от белой бумаги, используются голубая, пурпурная и желтая краски (модель СМУК). Такой метод соответствует физической сущности восприятия отраженных от печатных оригиналов лучей. Голубой, пурпурный и желтый цвета

называются дополнительными, потому что они дополняют основные цвета до белого.

Теоретически при смешивании трех субтрактивных красок должен получаться черный цвет. Однако реальные краски имеют примеси, их цвет может быть неидеальным. Поэтому в печати используется еще и четвертый краситель — черный, который дает чистый и однородный черный цвет. Его применяют для печати текста, а также для корректировки общего тонального диапазона изображений.

СМΥК — четырехканальная цветовая модель. Как и для модели RGB, яркость каждого базового цвета может быть выражена в градациях от 0 до 255, т. е. для кодирования одного канала достаточно 8 бит. Таким образом, для кодирования четырех каналов модели СМΥК потребуется 32 бита.

Для печати на полиграфическом оборудовании цветное компьютерное изображение необходимо разделить на составляющие, соответствующие компонентам цветовой модели СМΥК. Этот процесс называют цветоделением. В итоге получают четыре отдельных изображения, содержащих одноцветное содержимое каждого компонента в оригинале. Затем в типографии с форм, созданных на основе цветоделенных пленок, печатают многоцветное изображение, получаемое наложением цветов СМΥК.

Цветовая модель HSB

Другой метод создания цвета (модель ***HSB***) заключается в выборе основного цвета из непрерывного цветового ряда (***Hue*** — оттенок) с последующей настройкой насыщенности (***Saturation***) и яркости (***Brightness***). Насыщенность регулируется изменением содержания в цвете белой компоненты, а яркость — черной. Модель ***HSB*** является вариантом модели RGB и также базируется на использовании базовых цветов. Из всех

используемых в настоящее время моделей эта модель наиболее точно соответствует способу восприятия цвета человеческим глазом.

Цветовая модель HSB является наиболее простой для понимания. Она равно применима и для аддитивных, и для субтрактивных цветов. *HSB* — это трехканальная модель цвета, так как представлена тремя компонентами (тон, насыщенность и яркость). Спектральные цвета располагаются на цветовом круге. Цветовой тон характеризуется положением на цветовом круге (построен на основе цветового круга Манселла) и определяется величиной угла в диапазоне от 0 до 360 градусов. По краю цветового круга располагаются максимально насыщенные цвета (100 %), а по мере перемещения к центру круга их насыщенность уменьшается до минимума (0 %). Цвет с уменьшением насыщенности осветляется, как будто к нему прибавляют белую краску. При значении насыщенности 0 % в центре круга любой цвет становится белым. Все цвета цветового круга имеют максимальную яркость (100 %) и ярче уже быть не могут (рис. 1.24).

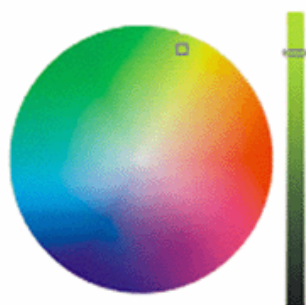


Рисунок 1.24. Цветовая модель HSB

[<http://mymark.narod.ru/grf/hsb.htm>]

Яркость можно уменьшить на отдельной оси, называемой *ахроматической*, при этом нулевая (нижняя) точка оси соответствует черному цвету.

Существуют хроматические и ахроматические цвета (рис. 1.25). К ахроматическим цветам относятся: белый, черный и вся шкала серых

между ними. Они не имеют цветового тона. К хроматическим цветам относятся все остальные цвета, отличные от белого, серого или черного.



*Рисунок 1.25. Хроматические (слева)
и ахроматические (справа) цвета*

Степень хроматичности цвета определяется насыщенностью (степенью удаленности цвета от серого той же светлоты). Цвета с максимальной насыщенностью — спектральные цвета. Минимальная насыщенность дает полную ахроматику (отсутствие цветового тона). Чем ниже насыщенность, тем более серым выглядит цвет. При нулевой насыщенности цвет становится серым.

Модель HSB охватывает все известные значения реальных цветов, поэтому ее используют при создании изображений на компьютере с имитацией приемов работы и инструментария художников. Яркость — это параметр цвета, характеризующий освещенность или затемненность цвета. Она определяется степенью отражения от физической поверхности, на которую падает свет. Чем выше яркость, тем светлее цвет. Яркость показывает величину черного оттенка, добавленного к цвету, что делает его более темным. Таким образом, цветовой тон является эквивалентом длины волны света, насыщенность — интенсивности волны, а яркость — общего количества света.

Помимо цветового тона, насыщенности и яркости, при работе с цветом важной характеристикой изображения является контраст. Это понятие относится к яркостному соотношению между светлыми и темными областями изображения. При повышении контраста светлые области становятся еще светлее, а темные — еще темнее. При понижении контраста разница в тоне между более светлыми и более темными

областями уменьшается. Один и тот же цвет воспринимается по-разному в зависимости от соседних цветов. Поэтому различают контраст цветового тона, контраст светлости и контраст цветности.

Модель *HLS* (**Hue** — оттенок, **Lightness** — осветление, **Saturation** — насыщенность) является вариантом модели *HSB*. В этих моделях цветовые параметры оттенок и насыщенность являются общими. Различие состоит в замене нелинейного компонента **Brightness** (яркость) на линейный компонент **Lightness** (интенсивность), который изменяется в диапазоне от 0 до 100 процентов.

*Цветовые модели CIE XYZ и CIE L*a*b*

Международной комиссией по освещению (CIE) были разработаны цветовые модели *CIE XYZ* и *CIE L*a*b*. Достоинством этих моделей является независимость от способа производства цвета, в их системе измерения можно описывать как субтрактивные цвета печати, так и аддитивные цвета, излучаемые монитором. Поэтому эти модели используются для того чтобы определять аппаратно независимые цвета, которые могут правильно воспроизводиться устройствами любого типа — сканерами, мониторами или принтерами.

CIE разработала цветовую систему *XYZ*, называемую также «нормальной цветовой системой». Эта система часто представляется в виде двумерного графика, который более или менее похож на парус (рис. 1.26).

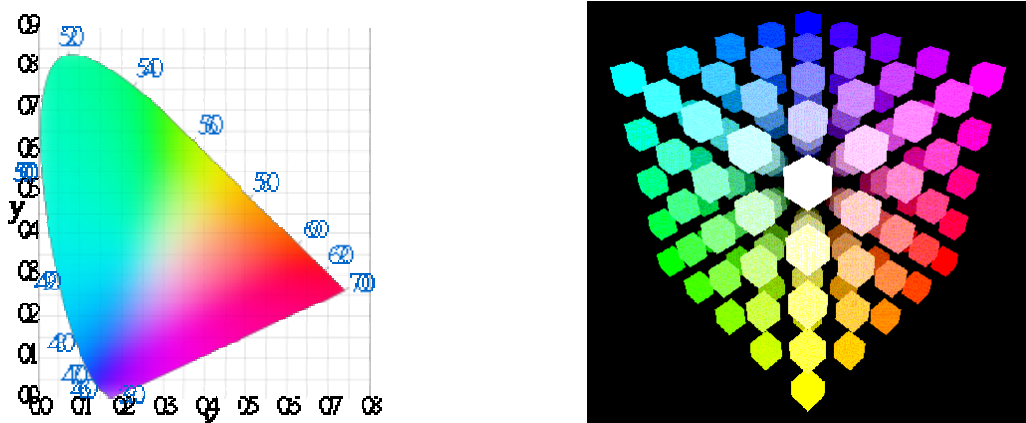


Рисунок 1.26. Цветовая модель CIE XYZ

[http://ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/l_kg/kg/r002/010_11.htm]

[<http://www.ukr-print.net/contents/page-550.htm>]

Красные компоненты цвета вытянуты вдоль оси X координатной плоскости, а зеленые компоненты цвета вытянуты вдоль оси Y . При таком способе представления каждому цвету соответствует определенная точка на координатной плоскости. Спектральная чистота цветов уменьшается по мере перемещения по координатной плоскости влево. Но в этой модели не учитывается яркость.

В 1920 году была разработана цветовая пространственная модель **CIE $L^*a^*b^*$** (Communication Internationale de l'Éclairage — международная комиссия по совещанию; L , a , b — обозначения осей координат в этой системе). CIE $L^*a^*b^*$ представляет собой улучшенную цветовую модель CIE XYZ. $L^*a^*b^*$ — трехканальная цветовая модель. Любой цвет данной модели определяется светлотой (L) и двумя хроматическими компонентами: параметром a , который изменяется в диапазоне от зеленого до красного, и параметром b , изменяющимся в диапазоне от синего до желтого (рис. 1.27).

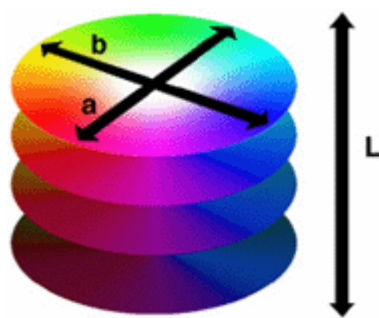


Рисунок 1.27. Цветовая модель CIE $L^*a^*b^*$

[http://support.epson.ru/products/manuals/100045/col_g/0503_3.htm]

Система является аппаратно независимой и потому часто применяется для переноса данных между устройствами. Цветовой охват модели CIE Lab значительно превосходит возможности мониторов и печатных устройств, поэтому перед выводом изображения, представленного в этой модели, его приходится преобразовывать. Данная модель была разработана для согласования цветных фотохимических процессов с полиграфическими.

По сравнению с цветовой моделью XYZ цвета CIE $L^*a^*b^*$ более совместимы с цветами, воспринимаемыми человеческим глазом. Модель CIE $L^*a^*b^*$ используется некоторыми программами (например, Adobe Photoshop) в качестве модели-посредника при любом конвертировании из модели в модель, а также при конвертировании цветного изображения в оттенки серого.

Форматы растровой графики

Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый или векторный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия). Как правило, файлы для хранения растровых графических изображений логически состоят из двух частей: заголовка и области данных. В заголовке указаны данные о формате файла, размерах изображения по горизонтали, по вертикали,

количестве цветов, палитре и т. д. В области данных содержится информация о цвете пикселей.

Сжатие применяется для растровых графических файлов, так как они имеют обычно достаточно большой объем [22]. Сжатие графических файлов отличается от их архивации с помощью программ-архиваторов (RAR, ZIP, ARJ и т. д.) тем, что алгоритм сжатия включается в формат графического файла. Под форматом файла обычно понимают способ записи информации с помощью последовательности байт. Графический формат — это способ записи графической информации. Он оказывает влияние на возможности редактирования и печати изображения, а также на объем занимаемой памяти.

Некоторые форматы графических файлов являются универсальными и могут быть обработаны большинством графических редакторов. Некоторые программы обработки изображений используют оригинальные форматы, которые распознаются только самой создающей программой. Преимущество оригинальных форматов файлов состоит в том, что они позволяют сохранять изображения при меньшем размере файла.

На сегодняшний день в компьютерной графике применяют более трех десятков форматов графических файлов, но лишь часть из них стала стандартом и применяется в большинстве программ [27]. Помимо этих основных форматов, существуют еще и специфические, разработанные специально для какой-либо программы. Каждый формат по-разному хранит графическую информацию, поскольку разрабатывался под конкретные цели, а также имеет преимущества и недостатки (рис. 1.28).

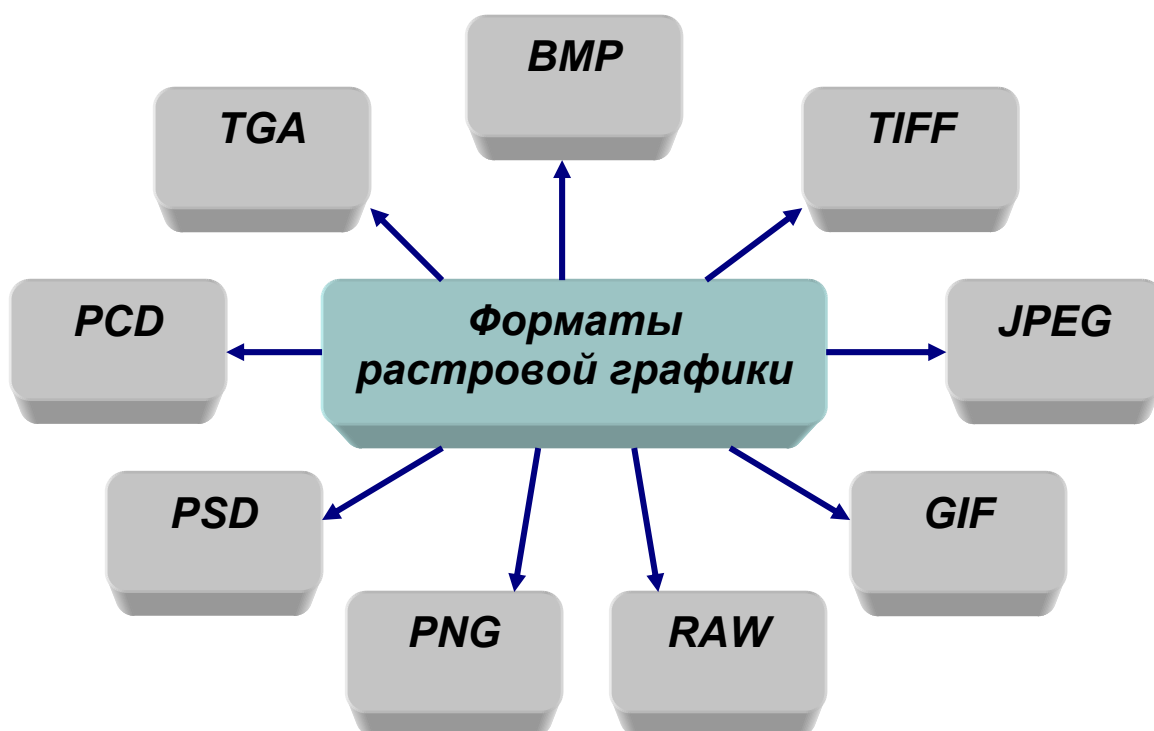


Рисунок 1.28. Форматы растровой графики

Формат .bmp



BMP (Windows Device Independent Bitmap) — универсальный формат растровых графических файлов, используется в операционной системе Windows для внутреннего хранения растров. Этот формат поддерживается многими графическими редакторами, и в том числе редактором Paint, и может использовать как индексированный (до 256 цветов), так и RGB-цвет (16 млн оттенков). Этот формат рекомендуется использовать для хранения небольших по размеру изображений и обмена данными с другими приложениями.

К плюсам данного формата можно отнести поддержку любыми Windows-совместимыми программами. В качестве недостатка формата BMP можно указать слабые возможности сжатия. В данном формате используется метод сжатия RLE, который применим только к 4- и 8-битовым изображениям. В общем, файлы BMP, как правило, занимают

больше места на диске, чем файлы других форматов. К тому же применение файлов BMP ограничено платформами Windows и OS/2 и невозможно на других.

Формат .pcx



PCX (PC PaintBrush File Format) был разработан фирмой Z-Soft для программы PC PaintBrush. Он стал первым стандартным форматом графических файлов для хранения файлов растровой графики в компьютерах IBM PC. На этот формат в начале 80-х гг. фирмой Microsoft была приобретена лицензия, и затем он распространялся вместе с изделиями Microsoft. В дальнейшем формат был преобразован в Windows Paintbrush и начал распространяться с Windows.

Открывать или импортировать файлы PCX могут почти все графические приложения для персональных компьютеров. Применяется сжатие RLE. Однако PCX не поддерживает модель CMYK или другие модели, отличные от RGB. Этот формат использует простейший способ сжатия файла и позволяет выполнить быструю перезапись изображения из файла в видеопамять и обратно. Неудобная схема сжатия может увеличивать размеры некоторых файлов. PCX используется для промежуточного хранения растровых файлов и передаче из одной программы в другую.

Отсутствие возможности хранить цветоделенные изображения, недостаточность цветовых моделей и другие ограничения привели к утрате популярности формата. В настоящее время формат считается устаревшим.

Формат .tga



TGA «Targa» — это имя графического адаптера фирмы Truevision, который впервые использовал TGA-формат. Первая редакция TGA-формата имеет название «Original TGA format» (оригинальный TGA-формат), а вторая — «New TGA Format» (новый TGA-формат). Формат может хранить изображения с глубиной цвета до 32 бит. Наряду со стандартными тремя RGB-каналами TGA-файл имеет дополнительный альфа-канал для представления информации о прозрачности изображения. Информация может быть сжата. Формат используется программными продуктами многих известных в мире компьютерной графики фирм.

Формат .tif



TIFF (*Tag Image File Format*) — аппаратно независимый формат, т. е. его поддерживают практически все графические программы на IBM PC и Apple Macintosh, обеспечен поддержкой со стороны большинства графических, верстальных и дизайнерских программ. Ему доступен весь диапазон цветовых моделей от монохромной до RGB и CMYK. Начиная с версии 6.0 в формате TIFF можно хранить сведения о масках (контурах обтравки) изображений.

Этот формат имеет множество атрибутов, позволяющих точно передать сложное изображение. Он обеспечивает не только правильную цветопередачу, но и (более чем в 10 раз) сжатие файла. TIFF поддерживает несколько алгоритмов сжатия, в том числе сжатие без потерь (LZW, LZ77, ZIP), поддерживает многостраничность.

Достоинством данного формата является сохранение первоначального размера изображения, что особенно важно при использовании его в качестве подложки в программах векторной графики. Он является основным при хранении растровых изображений высокого

качества, сканированных планировок, для которых важно сохранение масштаба изображения.

TIFF является лучшим выбором при импорте файлов растровой графики в векторные программы. Благодаря хорошей цветопередаче и наличию эффективного механизма сжатия формат TIFF идеально подходит для хранения сканированных аэрофото- и космических снимков (с глубиной цвета до 48 бит), а также топокарт (с индексированными цветами 4 или 8 бит на пиксель).

Формат jpeg (.jpg)



JPEG (*Joint Photographic Expert Group* — Объединенная экспертная группа по фотографии) был разработан в рамках ISO (Международная организация по стандартизации) специально для сжатия 24-битных изображений. Данный формат представляет эффективный метод хранения изображений с большой глубиной цвета. Главное отличие формата JPEG от других форматов состоит в том, что в JPEG используется алгоритм сжатия с потерями, который необратимо искажает изображение. Это не очень заметно при простом просмотре, но становится явным при детальной работе с изображением. Сжатие основано на усреднении цвета соседних пикселей (информация о яркости при этом не усредняется) и отбрасывании высокочастотных составляющих в пространственном спектре фрагмента изображения. Как правило, при сохранении графического изображения в формате JPEG в специальном диалоговом окне можно задать степень сжатия. При этом чем выше уровень сжатия, тем ниже качество. Но зато, используя JPEG, можно получить файлы, иногда в несколько сотен раз меньшие по объему, чем в формате BMP. Формат JPEG аппаратно независим, поддерживается на IBM PC и Apple Macintosh. Существуют также различные версии JPEG: Baseline Optimized, Progressive.

Особенностью JPEG Progressive является поддержка чересстрочного вывода.

При использовании этого формата отсутствует возможность применить анимацию и прозрачность при редактировании изображения. Так как формат использует до 16 млн цветов, он обычно применяется для хранения высококачественных изображений. Поддерживается приложениями в различных операционных системах.

Формат JPEG идеально подходит для обычного пользователя, так как в данном формате можно хранить полноцветные 24-битные изображения при малом объеме без больших потерь качества. Подобный формат очень хорошо подходит для рисунков и фотографий с плавными переходами цвета и значений яркости. Это самый распространенный формат растровых изображений большого размера, используется в любительской цифровой фотографии, изображениях в Интернете, в качестве «пользовательского» формата. Следует отметить, что JPEG не подходит для хранения «контурных» рисунков, изображений с мелкими деталями и содержащих прозрачные участки, текста (например, карт), так как из-за особенностей алгоритма сжатия контуры и текст становятся размытыми.

В этом формате следует сохранять только конечный вариант работы, потому что каждое повторное сохранение приводит к новым потерям (отбрасыванию) данных и в целом к потере исходного изображения.

Формат .gif

GIF (*Graphic Interchange Format*) — независимый от аппаратного



обеспечения формат, был разработан в 1987 году (GIF 87a) фирмой CompuServe специально для передачи растровых изображений по сетям. Этот формат отличается очень эффективным механизмом сжатия и некоторыми функциями, ускоряющими загрузку изображения с web-страниц. GIF использует LZW-

компрессию, что позволяет хорошо сжимать файлы, в которых много однородных заливок (логотипы, надписи, схемы). Метод сжатия LZW (Lempel-Ziv-Welch) действует гораздо лучше, чем RLE при сжатии произвольных графических данных, но процесс кодирования и распаковки происходит медленнее.

GIF позволяет записывать изображение «через строчку» (Interlaced), которые хранятся в gif-файле особым образом. В начале файла записываются строки с номером, кратным восьми, затем четырем и т. д. Таким образом, строки, составляющие изображение, перемежаются, и при загрузке браузер вначале показывает каждую 8-ю строчку, потом каждую 4-ю, каждую 2-ю, и, наконец, загружается полное изображение. Таким образом, подобное изображение, например, при отображении файла в Интернет, можно увидеть целиком, но с меньшим разрешением, задолго до окончания полной загрузки файла. Для пользователей на обычном модеме это актуально.

В 1989 году формат был модифицирован (GIF89a) за счет добавления поддержки прозрачности и анимации. Прозрачность обеспечивается за счет дополнительного альфа-канала, сохраняемого вместе с файлом. GIF позволяет назначить одному любому цвету в палитре атрибут прозрачности. Когда браузер рисует на экране такой GIF, то, встречая «прозрачный» пиксель, он просто игнорирует его и не печатает на экране. В результате в GIF можно установить один или более цветов прозрачными, эти цвета станут невидимыми в программах просмотра Интернет и некоторых других.

Файл GIF может содержать не одну, а несколько растровых картинок, которые браузеры могут подгружать одну за другой с указанной в файле частотой. Так достигается иллюзия движения (*GIF-анимация*). Основное ограничение формата GIF состоит в том, что цветное изображение может быть записано только в режиме 256 цветов. Это ограничение

обуславливает применение данного формата в основном при создании электронных публикаций для сети Интернет. Но для полиграфии этого явно недостаточно.

Так как формат GIF применяет сжатие изображений без потери качества, он удобен для хранения рисунков и иллюстраций с четкими краями (например, логотипов), анимированных рисунков, изображений с прозрачными участками, баннеров, схем, копий экрана, сканированных файлов.

Основные достоинства GIF заключаются в широком распространении этого формата и его компактности. Но его повсеместному использованию препятствует два ограничения: цветовое (не более 256 цветов) и то, что разработчики программ, использующие в них форматы GIF, должны иметь лицензионное соглашение с CompuServe и вносить плату за каждый экземпляр программы. Это существенно тормозит внедрение программистами в свои графические программы средств для работы с файлами GIF.

Формат .png



PNG (Portable Network Graphic — переносимый сетевой формат) — появился на свет 4 января 1995 года, когда *Т. Боутелл* в рамках Usenet конференции предложил создание свободного, альтернативного GIF формата. 1 октября 1995 года вышла первая версия 1.0 PNG, который стал полноправным сетевым форматом. PNG унаследовал многие возможности GIF и, кроме того, он позволяет хранить изображения с истинными цветами.

Формат PNG имеет три цветовых схемы («truecolor», «grayscale» и индексированная палитра), при этом глубина цвета может быть любой, вплоть до 48 бит (RGB, для сравнения, 24).

PNG использует сжатие без потерь (Deflation), причем не только строк, но и столбцов, что делает этот формат отличным для хранения промежуточных стадий редактирования. Например, при каждом открытии с последующим сохранением изображение в JPEG-формате необратимо теряет информацию о пикселях, в отличие от PNG. Поэтому PNG идеально подходит для сохранения фотографий, на которых недопустимы никакие потери, идеально применим на изображениях со сплошными областями.

У этого формата оригинальная схема двумерного чередования данных и возможность использования гамма-коррекции (межплатформенного управления яркостью изображения). Гамма представляет собой некое число, характеризующее зависимость яркости свечения экрана вашего монитора от напряжения на электродах кинескопа. Это число, считанное из файла, позволяет ввести поправку яркости при отображении. Эта особенность помогает реализации основной идеи WWW — одинакового отображения информации независимо от аппаратуры пользователя.

PNG намного удобнее при создании изображений, так как имеет усовершенствованный альфа-канал, в отличие от GIF, число его уровней доведено до 254, что дает более широкие возможности для создания многослойных изображений. Имеется возможность сохранения компрессированных или некомпрессированных текстовых вставок для хранения информации о копирайте или других целей.

Ограничение использования формата связано с тем, что PNG не поддерживает множественные изображения, анимацию, так как изначально был предназначен лишь для одного изображения. Для передачи множественных изображений используется расширенный формат MNG.

Основные области применения: PNG-8 — логотипы, изображения с градиентной прозрачностью, веб-дизайн, иллюстрации, текст; PNG-24 — фотографии, рисунки с прозрачными областями, большим количеством цветов и четкими деталями.

Формат .psd



PSD (Adobe Photoshop Document) — родной формат популярного растрового редактора Photoshop. Один из наиболее мощных форматов по возможностям хранения растровой графической информации. Он позволяет запоминать параметры слоев, каналов, степени прозрачности, множества масок. Поддерживаются 48-разрядное кодирование цвета, цветоделение и различные цветовые модели.

Основной недостаток выражен в том, что отсутствие эффективного алгоритма сжатия информации приводит к большому объему файлов, хотя начиная с версии 3.0 используется RLE-компрессия, в 4-й версии файлы становятся еще меньше. PCX появился как формат хранения растровых данных программы.

Формат .raw



RAW (от англ. «сырой») — растровый формат с избыточными данными, аналог пленочного негатива, созданный специально для обработки изображения в графических программах. Как правило, аналого-цифровой преобразователь камеры обеспечивает глубину цвета 12 бит, но есть и более совершенные. Перед каждой ячейкой матрицы камеры стоит фильтр одного из трех цветов — зеленого, красного и голубого, которые в сумме дают нужный оттенок, на каждую ячейку с красным и голубым фильтрами приходится две с зеленым, поскольку этот цвет содержит основную информацию о яркости. После преобразования в цифровую форму картинка состоит из пикселей красного, зеленого и синего цветов; чтобы каждый пиксель на выходе имел естественный оттенок, процессор камеры или RAW-конвертер суммирует цвет соседних пикселей, для чего используется сложный алгоритм цветовой интерполяции. Дальнейшая редакция на компьютере предлагает широкие вариации экспокоррекции,

без сдвигов тона и других побочных эффектов (которые обязательно проявляются при редактировании JPEG изображений). Особенности: возможность получения фотографий с расширенным динамическим диапазоном — High Dynamic Range (HDR).

Область применения данного формата: в профессиональных цифровых камерах. Хранит информацию, непосредственно получаемую с матрицы цифрового фотоаппарата или аналогичного устройства без применения к ней каких-либо преобразований, а также хранит настройки фотокамеры. Позволяет избежать потери информации при применении к изображению различных преобразований (потеря информации происходит в результате округления и выхода цвета пикселя за пределы допустимых значений). Используется при съемке в сложных условиях (недостаточная освещенность, невозможность выставить баланс белого и т. п.) для последующей обработки на компьютере (обычно в ручном режиме). Практически все полупрофессиональные и профессиональные цифровые фотоаппараты позволяют сохранять RAW изображения.

3.2. Векторная графика

Векторная графика — это метод графического представления объекта в виде геометрических примитивов, таких как точки, линии, сплайны и многоугольники, в компьютерной графике [51].

Векторное представление (vector picture) — описание графического изображения с помощью геометрических объектов (графических примитивов) [40].

Графический примитив (graphics primitive) — простой геометрический объект векторного изображения [36].

Типичные примитивные объекты:

- линии и ломаные линии;

- многоугольники;
- окружности и эллипсы;
- кривые Безье (сплайны);
- безигоны;
- текст (в компьютерных шрифтах, таких, как TrueType, каждая буква создается из кривых Безье).

Этот список неполон. Есть разные типы кривых (Catmull-Rom сплайны, NURBS и т. д.), которые используются в различных приложениях. Также возможно рассматривать растровое изображение как примитивный объект, ведущий себя как прямоугольник.

Узел (node, junction) — начальная или конечная точка дуги в векторно-топологическом представлении (линейно-узловой модели) пространственных объектов типа линии или полигона [39].

В векторной графике базовым элементом изображения является линия (вектор), которая описывается математически как единый объект, и потому объем данных для отображения объекта средствами векторной графики существенно меньше, чем в растровой графике. Линия обладает свойствами: формой (прямая, кривая), толщиной, цветом, начертанием (сплошная, пунктирная). В растровой графике тоже существуют линии, но там они рассматриваются как комбинации точек. Для каждой точки линии в растровой графике отводится одна или несколько ячеек памяти (чем больше цветов могут иметь точки, тем больше ячеек им выделяется). Соответственно, чем длиннее растровая линия, тем больше памяти она занимает. В векторной графике объем памяти, занимаемый линией, не зависит от размеров линии, поскольку линия представляется в виде формулы, а точнее говоря, в виде нескольких параметров [11]. Так, например, чтобы описать один и тот же отрезок прямой:

- в векторном формате — достаточно лишь задать координаты начала и конца, цвет и толщину;

- в растровом формате — необходимо задать координаты каждой точки, входящей в этот отрезок, и ее цвет.

Замкнутые линии приобретают свойство заполнения. Охватываемое ими пространство может быть заполнено другими объектами (текстуры) или выбранным цветом (рис. 1.29). Например, изображение древесного листа описывается точками, через которые проходит линия, создавая тем самым контур листа. Цвет листа задается цветом контура и области внутри этого контура.

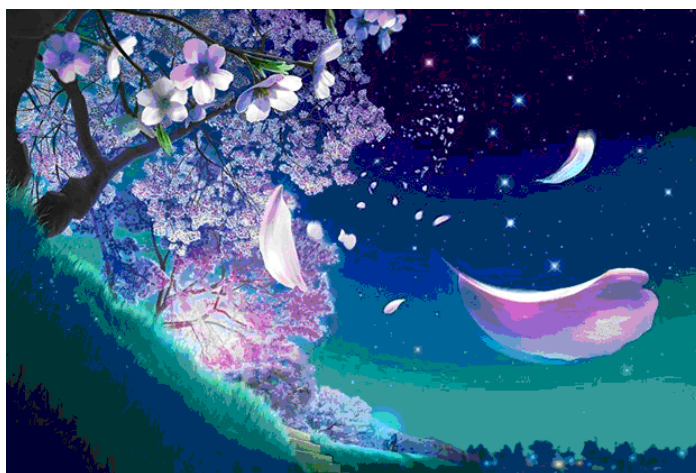


Рисунок 1.29. Векторный рисунок

[http://mi9.com/wallpaper/vector-illustration-cartoon-wallpapers_86374/]

В векторной графике изображения создаются путем комбинации различных объектов (рис. 1.30).



Рисунок 1.30. Векторная графика:

A — графические примитивы; *B* — векторное изображение

Важным объектом векторной графики также является сплайн — кривая, посредством которой описывается та или иная геометрическая фигура. На сплайнах построены современные компьютерные шрифты TrueType и PostScript.

Форма, цвет и пространственное положение объектов, составляющих векторную графику, всегда описываются с помощью комбинации компьютерных команд и математических формул. Это позволяет компьютерным устройствам вычислять и помещать в нужном месте реальные точки при рисовании этих объектов. Векторную графику часто называют объектно-ориентированной [35].

Объекты векторной графики хранятся в памяти компьютера в виде набора параметров, а на экране монитора изображение выглядит как набор точек. Перед выводом на экран каждого объекта программа производит вычисления координат экранных точек в изображении объекта, поэтому векторную графику еще называют *вычисляемой графикой*.

Программы САПР работают с векторной графикой. На первый взгляд это может показаться сложнее, чем использование растровых массивов, но для некоторых видов изображений использование математических описаний является более простым способом [25]. В векторной графике объекты создаются путем комбинации различных объектов. Для создания объектов примитивов используются простые описания. Прямая линия, дуги, окружности, эллипсы и области однотонного или изменяющегося света — это двумерные рисунки, используемые для создания детализированных изображений. В трехмерной компьютерной графике для создания сложных рисунков могут использоваться такие элементы как сферы, кубы.

Преимущества векторного способа описания графики

- Векторное изображение, не содержащее растровых объектов, занимает относительно небольшое место в памяти компьютера. Это связано с тем, что сохраняется не само изображение, а только некоторые основные данные, используя которые, программа всякий раз воссоздает изображение заново. Кроме того, описание цветовых характеристик почти не увеличивает размер файла. При изменении размеров изображения не изменяется размер файла. Так как формулы, описывающие изображение, остаются те же, меняется только коэффициент пропорциональности. С другой стороны, такой способ хранения информации имеет и свои недостатки. Например, если делать очень сложную геометрическую фигуру (особенно если их много), то размер «векторного» файла может быть гораздо больше, чем его «растровый» аналог из-за сложности формул, описывающих такое изображение.

- Одна из самых сильных сторон векторной графики в том, что параметры объектов хранятся и могут быть изменены. Это означает, что перемещение, масштабирование, вращение, заполнение и т. д. не ухудшат качества рисунка. При редактировании элементов векторной графики изменяют параметры прямых и изогнутых линий, описывающих форму этих элементов. Так, увеличение или уменьшение объектов производится увеличением или уменьшением соответствующих коэффициентов в математических формулах практически без изменения размеров исходного файла. Масштабирование, поворот, искривление могут быть сведены к паре-тройке элементарных преобразований над векторами. Большим плюсом является огромная точность изображения независимо от масштаба. Можно переносить элементы, менять их размер, форму и цвет, но это не отразится на качестве их визуального представления.

- Огромная точность векторного изображения (до сотой доли микрона).

- Векторная графика дает прекрасное качество печати. Она не зависит от разрешения, т. е. может быть показана в разнообразных выходных устройствах с различным разрешением без потери качества. Это позволяет изменять размеры векторного рисунка без потери его качества. Векторные команды просто сообщают устройству вывода, что необходимо нарисовать объект заданного размера, используя столько точек сколько возможно. Другими словами, чем больше точек сможет использовать устройство вывода для создания объекта, тем лучше он будет выглядеть. Контуры векторных объектов, созданные непосредственно при помощи точек, печатаемых принтером, расположены относительно друг друга таким образом, чтобы создать по возможности полную иллюзию плавности границ, чего нет у растровых объектов.

- Отсутствие проблем с экспортом векторного изображения в растровое. Обычно указывают размеры в аппаратно-независимых единицах (англ. *device-independent unit*), которые ведут к наилучшей возможной растеризации на растровых устройствах.

- Развитые средства интеграции изображений и текста, единый подход к ним. Поэтому программы векторной графики незаменимы в области дизайна, технического рисования, для чертежно-графических и оформительских работ.

- Объекты на векторном изображении располагаются в виде слоев и могут перекрываться без всякого воздействия друг на друга. Таким образом, можно редактировать любой из объектов рисунка не оказывая влияния на остальные.

Недостатки векторной графики

- Природа избегает прямых линий, а они являются основными компонентами векторных рисунков. До недавнего времени это означало, что уделом векторной графики были изображения, которые никогда не старались выглядеть естественно, например, двухмерные чертежи и круговые диаграммы, созданные специальными программами САПР, двух- и трехмерные технические иллюстрации, стилизованные рисунки и значки, состоящие из прямых линий и областей, закрашенных однотонным цветом.

- Не каждый объект может быть легко изображен в векторном виде. Кроме того, количество памяти и времени на отображение зависит от числа объектов и их сложности.

- Перевод векторной графики в растр достаточно прост. Но практически невозможно экспортировать из растрового формата в векторный (можно трассировать изображение, хотя получить хорошую векторную картинку нелегко, когда графика черно-белая, и почти невозможно, если изображение цветное), таким образом, трассировка растра обычно не обеспечивает высокого качества векторного рисунка.

- Невозможно применение обширной библиотеки эффектов, используемых при работе с растровыми изображениями.

- Векторные рисунки состоят из различных команд, посылаемых от компьютера к устройствам вывода (принтеру). Принтеры содержат свои собственные микропроцессоры, которые интерпретируют эти команды и пытаются их перевести в точки на листе бумаги. Иногда из-за проблем связи между двумя процессорами принтер не может распечатать отдельные детали рисунков.

- Векторная графика становится невыгодной при передаче фотореалистичных изображений с большим количеством оттенков или мелких деталей (например, фотографий, аэрофото- и космических снимков). Ведь любой мельчайший блик в этом случае будет

представляться не совокупностью одноцветных точек, а сложнейшей математической формулой или совокупностью графических примитивов, каждый из которых является формулой. Это приведет к сильному увеличению размера файла.

- Для векторной графики свойственна программная зависимость: каждая программа сохраняет данные в своем собственном формате, поэтому изображение, созданное в одной векторной программе, как правило, не конвертируется в формат другой программы без погрешностей. Кроме того, векторный принцип описания изображения не позволяет автоматизировать ввод графической информации, как это делает сканер для растровой графики.

- Существует очень узкий класс устройств, ориентированных исключительно на отображение векторных данных. К ним относятся мониторы с векторной разверткой, графопостроители, а также некоторые типы лазерных проекторов. Современные компьютерные видеодисплеи отображают информацию в растровом формате. Для отображения векторного формата на растровом используются преобразователи, программные или аппаратные, встроенные в видеокарту. Для удобства обработки объекты векторной графики не преобразовываются в растровую форму вплоть до последнего момента — пока не будут определены все размеры и разрешение принтера. Так, например, PostScript принтеры имеют аппаратный растеризатор (RIP — Raster Image Processor), который преобразует векторные данные на языке PostScript в растровую форму.

Программные средства для работы с векторной графикой предназначены для создания иллюстраций и в меньшей степени для их обработки. Оформительские работы, основанные на применении шрифтов и простейших геометрических элементов, решаются средствами векторной графики намного проще (рис. 1.31).



Рисунок 1.31. Векторные иллюстрации

[<http://mi9.com/wallpaper/.html>]

В большинство форматов векторной графики возможно внедрить текст (с поддержкой Юникод), который затем тоже может являться элементом векторной графики в изображении, однако часто может быть оттуда вновь импортирован. Также в векторную графику можно вставить и растровые изображения — при масштабировании их размер будет изменяться пропорционально остальным элементам (аналогично прямоугольнику), но со всеми вытекающими для этого типа последствиями.

Векторные изображения широко используют в рекламных агентствах, проектных и дизайнерских бюро. Традиционно векторной графикой пользуются для создания шрифтов, логотипов, а также при верстке полиграфической продукции (визиток, буклетов, журналов и т. д.). Она также удобна для использования в офисных приложениях — в построении диаграмм, схем, чертежей и простых рисунков.

Все большее распространение получают программы 3-мерного моделирования, также имеющие векторную природу [28]. Обладая определенными методами отрисовки (метод трассировки лучей, метод излучательности), эти программы позволяют создавать фотореалистичные растровые изображения с произвольным разрешением из векторных объектов при умеренных затратах сил и времени. Существуют примеры высокохудожественных произведений, созданных средствами векторной

графики, но они скорее исключение, чем правило, поскольку художественная подготовка иллюстраций средствами векторной графики чрезвычайно сложна.

Векторные графические изображения являются оптимальным средством для хранения высокоточных графических объектов (чертежей, схем и т. д.), для которых имеет значение сохранение четких и ясных контуров (рис. 1.32). Векторная графика широко используется при работе с системами компьютерного черчения и автоматизированного проектирования (САПР), программами обработки трехмерной графики.

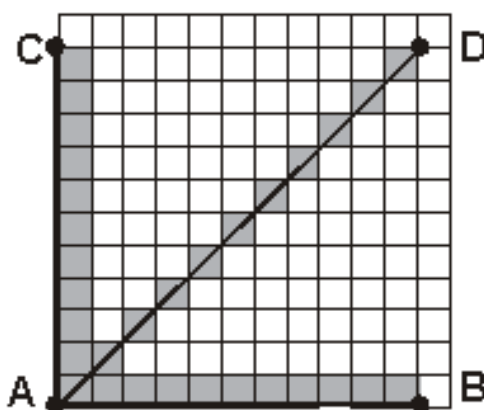


Рисунок 1.32. *Отображение отрезков прямой (AD, AC, AB) в векторной и растровой графике*

[<http://www.mari.ru/mmlab/home/kg/Lecture2/Images/ris2.jpg>]



Для просмотра или редактирования векторных изображений требуются специальные программы. Наиболее популярными редакторами на данный момент являются Adobe Illustrator и CorelDRAW, FreeHand и др.

Существует тенденция к сближению векторной и растровой графики. Так, большинство современных векторных редакторов способны использовать растровые картинки в качестве фона, а также переводить в векторный формат части изображения встроенными средствами. Причем обычно имеются средства редактирования загруженного фонового изображения хотя бы на уровне различных встроенных или устанавливаемых фильтров.

Работа с графикой предполагает использование как векторной, и растровой ее форм. Для качественного выполнения необходимых графических задач необходимо знать сильные и слабые стороны обеих ее форм. Сравнительная характеристика растровой и векторных форм представлена в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение растровой и векторной графики

<i>Растровая графика</i>	<i>Векторная графика</i>
	
Базовым элементом изображения является <i>пиксель</i>	Базовым элементом изображения является <i>линия</i>
Изображение хранится в виде <i>простой таблицы</i> пикселей, каждый из которых имеет свой цвет	Изображение хранится в виде <i>набора линий</i> , каждая из которых имеет координаты начала и конца, форму и цвет
Качество изображения определяется <i>разрешением оригинала и глубиной цвета</i>	Качество изображения определяется <i>четкостью</i> контуров объектов

<i>Растровая графика</i>	<i>Векторная графика</i>
Масштабирование изображения может привести к <i>ухудшению</i> качества, так как при увеличении наблюдается <i>пикселизация</i>	Масштабирование изображения происходит <i>без потери</i> качества и практически <i>без увеличения</i> размеров исходного графического файла
Изображение <i>плохо</i> поддается трансформации (поворот, искривление и т. п.). Процедуры, которые применяются для трансформации рисунка, проходят <i>с искажениями</i> .	Объекты векторной графики <i>легко</i> трансформируются, что не оказывает практически никакого влияния на качество изображения
Изображение выглядит вполне <i>реально</i> , так как каждый пиксель передает цвет. Можно получать живописные эффекты, скажем, туман или дымку, добиваться тончайшей настройки цвета, создавать глубину, размытость, акварельность и т. п.	Векторное изображение выглядит <i>не совсем естественно</i> . Это хорошо подходит для искусственных объектов инженерной графики и не годится для фотореалистичных изображений с большим количеством оттенков или мелких деталей
Хранение изображения требует <i>больших</i> ресурсов памяти компьютера, так как размер растрового файла — это произведение площади	Для хранения изображения требуется <i>небольшой</i> объем памяти. Размер файла не зависит от размера изображения, так как сохраняется не само изображение,

<i>Растровая графика</i>	<i>Векторная графика</i>
изображения на разрешение и на глубину цвета (если они приведены к единой размерности)	а только некоторые основные данные (координаты узлов, форма, цвет и т. п.)
<i>Простота</i> и техническая реализуемость автоматизации ввода (цифрования) графической информации. Существует развитая система устройств для ввода изображений — сканеров, видеокамер, цифровых фотоаппаратов	<i>Сложность</i> векторного принципа описания изображения не позволяет автоматизировать ввод графической информации и сконструировать устройство, подобное сканеру для растровой графики
Устройства вывода, такие как мониторы, принтеры, плоттеры и прочие, для создания изображений используют наборы точек, т. е. также имеют растровый формат. Поэтому растровые изображения <i>легко</i> и <i>быстро</i> выводятся на такие устройства, так как компьютерам легко управлять устройством вывода для представления отдельных пикселей с помощью точек	Векторные изображения <i>долго</i> выводятся на экран и на принтер. Устройства вывода выводят изображение по точкам, поэтому программе вывода необходимо проделать специальные процедуры расчета по переводу векторного формата в растровый (растеризация изображения)
Качество изображения при выводе на монитор, принтер и прочие	Дает <i>прекрасное</i> качество печати. Она максимально использует

<i>Растровая графика</i>	<i>Векторная графика</i>
<p>устройства зависит от соотношения разрешения оригинала изображения и разрешения печатающего устройства. Если разрешающая способность устройства вывода гораздо ниже или ниже, чем разрешение оригинала, то может наблюдаться пикселизация изображения.</p>	<p>возможности разрешения печатающего устройства: изображение всегда будет настолько <i>качественным</i>, насколько способно данное устройство.</p>

Форматы векторной графики

В отличие от растровых форматов, в сфере векторной графики практически отсутствуют стандартные форматы, которые могли бы использоваться различными программами и на разных платформах. Почти все векторные графические программы имеют свои собственные форматы, что связано, скорее всего, со спецификой алгоритмов формирования векторного изображения (рис. 1.33). Файлы векторных форматов содержат описание изображения в виде набора команд для построения графических примитивов, а также некоторую дополнительную информацию. Различные векторные форматы отличаются набором команд и способом их кодирования. Но так как в векторной графике иногда существует необходимость переноса файлов между различными приложениями, то своего рода стандартом стали файловые форматы WMF, CDR, AI и др. Также получили популярность некоторые универсальные форматы, поддерживающие как векторные, так и растровые изображения: EPS, PDF.

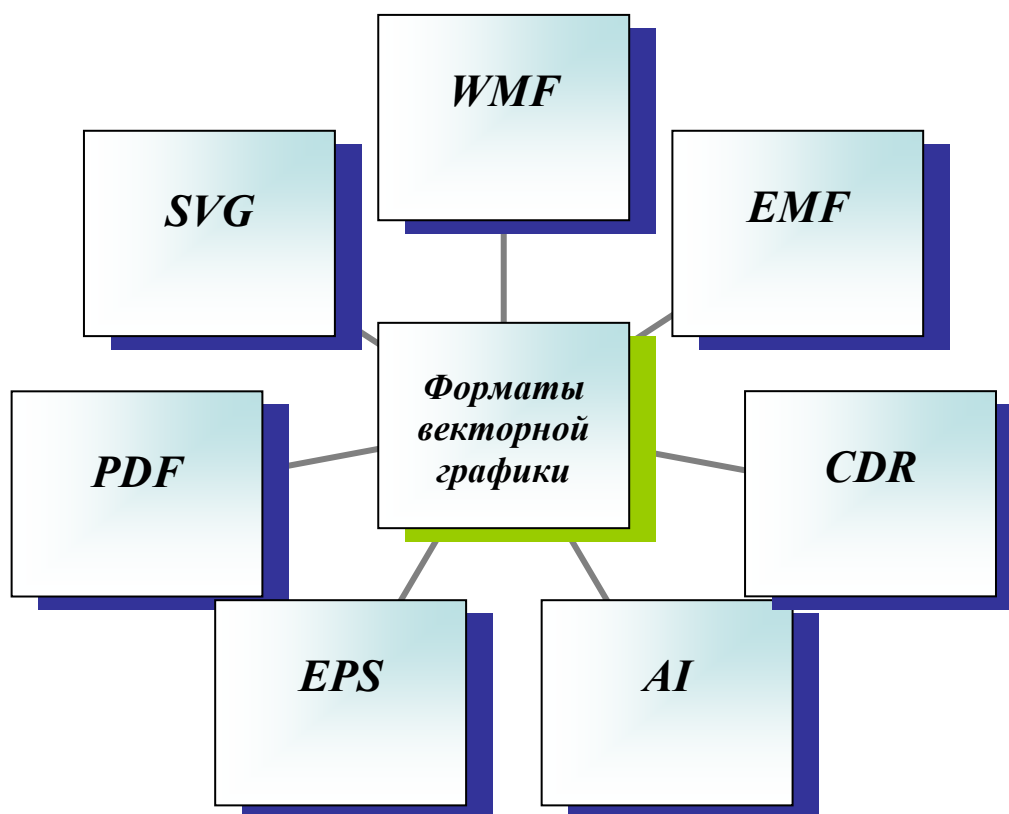


Рисунок 1.33. Форматы векторной графики

Формат .wmf



WMF (Windows MetaFile) — универсальный формат векторных графических файлов для Windows-приложений. Используется для хранения коллекции графических изображений Microsoft Clip Gallery. В него конвертируются все векторные изображения при переносе из программы в программу через буфер обмена. Поэтому этот формат понимается практически всеми программами Windows, так или иначе связанными с векторной графикой. Он отличается наибольшей совместимостью для платформы IBM PC, его понимают и некоторые программы для Apple Macintosh.

Следует заметить, что WMF не может сохранять некоторые параметры, которые могут быть присвоены объектам в различных векторных редакторах, и способен исказить цветовую схему изображения.

Отсутствие средств для работы со стандартизированными цветовыми палитрами, принятыми в полиграфии, и другие недостатки ограничивают его применение.

Формат .emf



EMF (Enhanced Metafile, расширенный метафайл Windows) может сохранять и векторную, и растровую информацию в одном файле, а также имеет ряд преимуществ перед более старым WMF (например, лучше поддерживает кривые, используемые в рисунках Flash, отлично воспринимает «связанные» из нескольких программ векторные изображения, к примеру, из MS PowerPoint и ChemWin), однако многие приложения все еще не поддерживают этот более современный формат.

Формат .cdr



CDR (CorelDRAW Document) является основным рабочим форматом популярного графического пакета CorelDRAW (Corel Corp.). Он позволяет записывать векторную, растровую графику и текст. В файлах этого формата применяется отдельная компрессия для векторных и растровых изображений, могут внедряться шрифты, поддерживается многостраничность. Файлы CDR имеют огромное рабочее поле 45 метров, что немаловажно при создании очень больших изображений (например, для наружной рекламы). Из недостатков формата CDR можно отметить сравнительно большой объем требуемой памяти и проблемы с совместимостью файлов разных версий формата. Формат известен в прошлом низкой устойчивостью и плохой совместимостью файлов, тем не менее пользоваться CorelDRAW чрезвычайно удобно, он имеет неоспоримое лидерство на платформе PC.

Формат .eps

EPS (Encapsulated PostScript) — формат описания как векторных, так



и растровых изображений на языке PostScript фирмы Adobe, фактическом стандарте в области допечатных процессов и полиграфии (расширение имени файла .EPS). Так как язык PostScript является универсальным, в файле могут одновременно храниться векторная и растровая графика, шрифты, контуры обтравки (маски), параметры калибровки оборудования, цветовые профили. Кроме этого, формат EPS позволяет записать векторный контур, ограничивающий растровое изображение. Так, например, можно получить фотографию не прямоугольную, а круглую, овальную или любой другой формы. Для отображения на экране векторного содержимого используется формат WMF, а растрового — TIFF. Но экранная копия лишь в общих чертах отображает реальное изображение, что является существенным недостатком EPS.

Формат .pdf

PDF (Portable Document Format) предложен фирмой Adobe как



независимый от платформы формат, в котором могут быть сохранены и графические изображения (векторные и растровые), и текст с множеством шрифтов и гипертекстовых ссылок. Данный формат отличается компактным хранением информации. Для достижения минимального размера файла при высоком качестве иллюстраций в PDF используется мощный алгоритм сжатия, причем каждый вид объектов в документе сжимается по наиболее выгодному для него алгоритму (например, растровые изображения записываются в формате JPEG). Просматривать документы в формате PDF и распечатывать их на принтере можно с помощью программы Adobe Acrobat Reader. Однако эта программа не дает возможности создавать или

изменять PDF-файлы. Многие графические пакеты (Adobe PageMaker, CorelDRAW, FreeHand) имеют функции экспорта документов в PDF. Исходя из практического отсутствия программного обеспечения для редактирования PDF-файлов, обычно в этом формате хранят документы, предназначенные только для чтения, но не для редактирования.

Хотя этот формат в основном предназначен для хранения документа целиком, его возможности позволяют обеспечить эффективное представление изображений. Формат является аппаратно-независимым, поэтому вывод изображений допустим на любых устройствах — от экрана монитора до фотоэкспонирующего устройства.

Формат .ai

AI (Adobe Illustrator Document) — это основной формат графического пакета Adobe Illustrator (Adobe Systems Inc.). Его поддерживают многие векторные графические программы. Этот формат является наилучшим посредником при передаче изображений из одной программы в другую, а также с платформы IBM PC на Apple Macintosh и наоборот. AI несколько уступает CDR по иллюстративным возможностям: в одном файле может содержаться только одна страница, маленькое рабочее поле. Тем не менее он отличается наибольшей стабильностью и совместимостью с языком PostScript фирмы Adobe, на который ориентируются практически все издательско-полиграфические приложения.



Формат .svg



SVG (Scalable Vector Graphics — «масштабируемая векторная графика») — это основанный на XML формат разметки, предназначенный для описания двумерной векторной графики, как неподвижной, так и анимированной. Особенности

SVG: возможность читать и редактировать при помощи обычных текстовых редакторов, возможность выделять и копировать текст из SVG, возможность сжатия в SVGZ (через алгоритм GZip).

Цвет в векторной графике

Различные векторные форматы обладают различными цветовыми возможностями. Простейшие форматы, которые могут не содержать вообще никакой информации о цвете, используют цвет по умолчанию тех устройств, на которые они выводятся, другие форматы способны сохранять данные о полном 32-битном цвете. Какую бы цветовую модель ни применял бы векторный формат, на размер файла он не влияет, кроме тех случаев, когда файл содержит растровые образы. В обычных векторных объектах значение цвета относится ко всему объекту в целом. Цвет объекта хранится в виде части его векторного описания. Некоторые векторные файлы могут создать растровый эскиз изображений, хранящихся в них. Эти растровые картинки, иногда называемые краткими описаниями изображений, обычно представляют собой эскизы векторных рисунков в целом. Краткое описание изображения особенно полезно в ситуациях, когда вы не хотите открывать весь файл, чтобы посмотреть, что в нем хранится, или когда вы не можете видеть векторный рисунок во время его использования. Первая ситуация возникает, когда вам необходимо найти файл с помощью одной из многих специально разработанных для этого программ. Для облегчения поиска нужного векторного файла такие программы могут считывать растровый эскиз изображения и другие характеристики, например, векторный формат, время создания, битовую глубину изображения и т. д. Вторая ситуация возникает, когда в каком-либо издательском пакете помещается на страницу векторный рисунок. Изображение, которое вы увидите, будет растровым эскизом настоящего векторного рисунка, у которого нельзя

изменить размер, обрезать или как-то иначе обработать изображение. За эскизы изображения приходится расплачиваться памятью, так как эскизы — это растровая версия рисунков, а растровые данные используют много памяти компьютера.

3.3. Фрактальная графика

Понятия «фрактал», «фрактальная геометрия» и «фрактальная графика», появившиеся в конце 70-х, сегодня прочно вошли в обиход математиков и компьютерных художников. Слово «фрактал» образовано от латинского *fractus* и в переводе означает «состоящий из фрагментов». Оно было предложено математиком *Бенуа Мандельбротом* в 1975 году.

Фрактал — это бесконечно самоподобная геометрическая фигура, каждый фрагмент которой повторяется при уменьшении масштаба [51]. Масштабная инвариантность, наблюдаемая во фракталах, может быть либо точной, либо приближенной. Таким образом, одним из основных свойств фракталов является самоподобие (увеличенные части объекта походят на сам объект и друг на друга). То есть в простейшем случае отдельная часть фрактала содержит информацию обо всем фрактале, а также наследуют свойства родительских структур.

В центре фрактальной фигуры находится ее простейший элемент — равносторонний треугольник, который получил название «фрактальный». Затем на среднем отрезке сторон строятся равносторонние треугольники со стороной, равной $1/3$ от стороны исходного фрактального треугольника. В свою очередь, на средних отрезках сторон полученных треугольников, являющихся объектами-наследниками первого поколения, выстраиваются треугольники-наследники второго поколения со стороной $1/9$ от стороны исходного треугольника. Таким образом, мелкие элементы фрактального объекта повторяют свойства всего объекта. Полученный объект носит название «фрактальной фигуры». Процесс наследования можно

продолжать до бесконечности. Таким образом можно описать и такой графический элемент, как прямая.

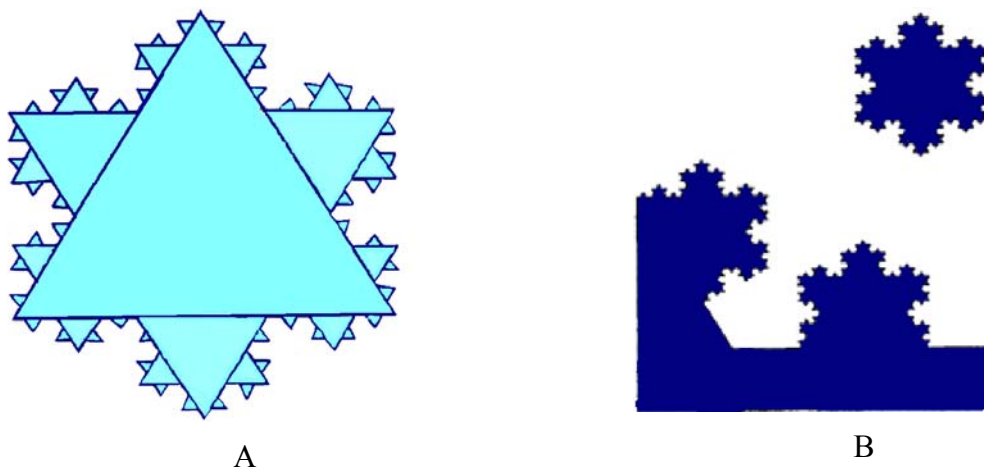


Рисунок 1.34. Фрактальные фигуры:

A — простейший фрактальный треугольник;

*B — мелкие элементы фрактального объекта
повторяют свойства всего объекта*

Фрактальная графика, так же, как векторная и трехмерная, является вычисляемой, но отличается от них тем, что никакие объекты в памяти компьютера не хранятся [17]. Ее главное отличие в том, что изображение строится по уравнению или системе уравнений. Поэтому в памяти компьютера хранятся лишь формулы для выполнения всех вычислений. Только изменив коэффициенты уравнения, можно получить совершенно другое изображение. Таким способом строят как простейшие регулярные структуры, так и сложные иллюстрации, имитирующие природные ландшафты и трехмерные объекты. Вся фрактальная графика основывается на фрактальной геометрии. Базовым понятием для фрактальной компьютерной графики является «Фрактальный треугольник». Затем идет «Фрактальная фигура», «Фрактальный объект», «Фрактальная прямая», «Фрактальная композиция», «Объект-родитель» и «Объект-наследник».

Фрактальными свойствами обладают многие природные объекты: снежинка при увеличении оказывается фракталом; по фрактальным алгоритмам растут кристаллы и растения. Фактически благодаря фрактальной графике найден способ эффективной реализации сложных неевклидовых объектов, образы которых весьма похожи на природные. С точки зрения машинной графики фрактальная геометрия незаменима при генерации искусственных облаков, гор, поверхности моря. Самыми известными фрактальными объектами являются деревья: от каждой ветки ответвляются меньшие, похожие на нее, от тех — еще меньшие и т. д. По отдельной ветке математическими методами можно проследить свойства всего дерева (рис. 1.35).



Рисунок 1.35. Фрактальные деревья

[<http://anil-s.livejournal.com/41641.html>]

[<http://www.dejurka.ru/inspiration/20-fractal-artworks/>]

Фрактальная компьютерная графика позволяет создавать абстрактные композиции, где можно реализовать такие композиционные приемы, как горизонтали и вертикали, диагональные направления, симметрию и асимметрию и др. Создатель фракталов — это художник, скульптор, фотограф, изобретатель и ученый в одном лице. Вы сами задаете форму рисунка математической формулой, исследуете сходимость процесса, варьируя его параметры, выбираете вид изображения и палитру цветов, т. е. творите рисунок «с нуля». В этом одно из отличий фрактальных графических редакторов от прочих графических программ.

Другой особенностью фрактального графического редактора является то, что реальный художник, работающий без компьютера, никогда не достигнет с помощью кисти, карандаша и пера тех возможностей, которые заложены в этих программах (рис. 1.36).

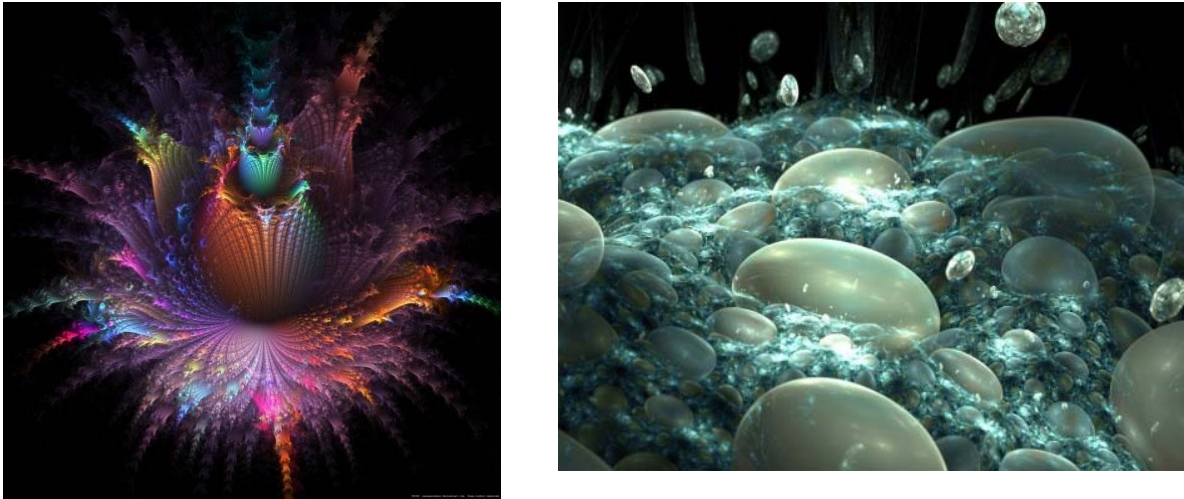


Рисунок 1.36. Фрактальные композиции
[<http://www.dejurka.ru/inspiration/20-fractal-artworks/>]

Фракталы нашли применение во многих областях науки и техники — физике, экономике, биологии, информационных и телекоммуникационных технологиях. Этот вид компьютерной графики может помочь в создании очень интересных композиций с элементами фотографий. Фрактальная графика может быть применена при их преобразовании и создании коллажей. С использованием фракталов могут строиться не только ирреальные изображения, но и вполне реалистичные (например, фракталы нередко используются при создании облаков, снега, береговых линий, деревьев и кустов и др.). Поэтому применять фрактальные изображения можно в самых разных сферах, начиная от создания обычных текстур и фоновых изображений и кончая фантастическими ландшафтами для компьютерных игр или книжных иллюстраций. Фрактальную графику редко применяют для создания печатных или электронных документов.

4. АКУСТИЧЕСКАЯ СРЕДА МУЛЬТИМЕДИА

4.1. Цифровая запись звука

Человеческое ухо воспринимает звук как небольшие колебания давления воздуха — звуковую волну. Интенсивность звука меняется непрерывно, и эти изменения могут быть сколь угодно малыми. Это означает, что звук — аналоговое явление. В то же время компьютер способен работать исключительно с цифровыми данными, т. е. последовательностями нулей и единиц. Для того чтобы сделать звукозапись пригодной для компьютерной обработки, ее оцифровывают: много раз в секунду делают «моментальный снимок» интенсивности звука, таким образом, в цифровой звукозаписи сигналы — моментальные снимки звуковой волны, которые следуют друг за другом. Количество таких снимков, сделанных в течение одной секунды, называют *частотой дискретизации* [54]. Полученное таким образом значение интенсивности сигнала округляется и представляется целым числом. Допустимое число двоичных разрядов в этом числе определяет *битовую разрядность* записи, при этом чем выше разрядность, тем выше качество звучания. Так, например, понятие «качество компакт-диска» подразумевает конкретные параметры оцифровки: частота дискретизации в 44100 Гц, 16-битовое представление и стереозапись (оцифровка производится отдельно по правому и левому каналам). Эти значения были выбраны с учетом свойств органов слуха, они обеспечивают передачу звуков, которые способен услышать человек [1]. Уменьшение данных параметров приводит к ухудшению качества звукозаписи.

Современные платы синтеза звука способны синтезировать звучание одновременно 20 и более музыкальных инструментов, создавая при этом множество специальных звуковых эффектов: плавное изменение

громкости каждого инструмента, вибрацию звуков, их модуляцию по частоте и т. д. Появилась возможность записи звуковых сигналов на магнитные носители ПК в виде файлов и их обработки: наложение сигналов, фильтрации шумов и т. д. Сейчас HiFi-звучание неразрывно связано с лазерными аудиодисками (или компакт-дисками CD), использующими цифровые методы кодирования звуковых сигналов [17]. На поверхности диска имеются микроскопические углубления, созданные записывающим устройством (точнее говоря, технологическим процессом тиражирования дисков с некоторого оригинала). Они покрыты слоем прозрачного лака, предохраняющим поверхность диска от повреждений. Рабочей является только одна поверхность, вторая, при необходимости, используется для маркировки. После преобразования звукового сигнала в цифровую форму он уже не подвержен деградации при хранении и копировании, как обычная аналоговая запись.

4.2. Форматы звукозаписи

При использовании компьютера звукозаписи, как и любые другие данные, должны храниться в виде файлов. На сегодняшний день существует много разных форматов файлов, применяемых для хранения звукозаписей. Часть из них уже устарела и представляет лишь исторический интерес, а другие используются активно. Однако какой бы формат ни использовался, работа со звуком в цифровом представлении связана с главной проблемой — большим объемом звукозаписей. Так, например, при записи информации на компакт-диск в виде файлов можно поместить данные, которые будут звучать около часа.

Для экономии места применялась упаковка файлов, но структура цифровой звукозаписи препятствует ее эффективному сжатию традиционными методами (обратимое сжатие), так как достигалась

экономия не более 10—20 % места. Только после решения данной проблемы возникла возможность активного использования компьютеров в обработке музыкальных записей [20].

В конце 80-х годов группа исследователей MPEG (Motion Picture Expert Group) разработала способ десятикратного сжатия звуковых данных, практически без потери качества. Соответствующий формат получил обозначение MP3 (MPEG Layer 3). С 1999 года этот формат получил широкое распространение.

Алгоритмы необратимого сжатия звуковых данных, предложенные в рамках стандарта на формат представления упакованной видеoinформации MPEG [60], используют совершенно иной, так называемый психоакустический подход. Этот подход основан на том, что в сложных составных звуках (например, в звуке оркестра) не все компоненты (в зависимости от громкости и частоты) воспринимаются на слух. Сжатие основано на фильтрации и удалении неслышимых компонентов. Сжатый звук может представлять собой звуковую дорожку видеозаписи или сохраняться автономно. Соотношение между плотностью упаковки и качеством звукозаписи в этом формате практически оптимально. Для представления звукозаписи формат MPEG предлагает три варианта («уровня»). Каждый следующий уровень основывается на предыдущем и обеспечивает более высокую степень сжатия. Последний, третий, уровень, дающий наиболее высокую степень сжатия, так и называется: MPEG уровень III, или просто MP3. Файлы, использующие данный формат, занимают в 10—12 раз меньше места на жестком диске, чем аналогичные неупакованные файлы при хорошем качестве звука. Примерные коэффициенты сжатия при использовании разных уровней в формате MPEG приведены в табл. 2 [60].

Таблица 2**Коэффициенты сжатия разных уровней MPEG**

<i>Уровень</i>	<i>Степень сжатия</i>	<i>Поток данных (для стереосигнала), Кбит/с</i>	<i>Качество записи</i>
I	4	384	Максимальное
II	6—8	256—192	Повышенное
III	10—12	128—112	Высокое

Сжатые форматы обычно применяют как окончательную форму звукозаписи, в которой она хранится и воспроизводится. В то же время обработку файлов (их редактирование) удобно производить, когда они хранятся в неупакованном формате. В качестве стандартного формата хранения неупакованных цифровых записей сегодня выступает формат звуковых файлов WINDOWS (WAV-файлы).

Некоторые форматы записи звука со сжатием появлялись и раньше формата MP3, но они стремились максимально точно описать форму звуковой волны.

4.3. Воспроизведение звука

Современные средства мультимедиа дают качество стереозвука, удовлетворяющее требованиям HiFi (*High Fidelity* — высокая точность/верность воспроизведения). Для считывания информации с CD-ROM используется полупроводниковый диод с фокусирующей и следящей оптической системой. Область диска под лаком с микроуглублениями находится в фокусе, и отраженный от нее сигнал воспринимается фотодиодом, расположенным рядом с лазерным излучателем. Диск вращается с переменной скоростью, что дает постоянную линейную скорость считывания данных. Диаметр светового пятна от лазера,

создающего сходящийся конус света, около 1 мм. Умеренные загрязнения нерабочей поверхности и даже небольшие царапины практически не влияют на воспроизведение. Тем более что специальная электронная система коррекции ошибок устраняет их проникновение в данные [17].

Сигнал фотодиода имеет форму импульсов. Для работы проигрывателя важно лишь наличие или отсутствие импульса, т. е. логический 0 или 1. Оптический диск идеально подходит для создания ПЗУ (ROM) компьютера с огромной емкостью. Но исторически сложилось так, что такой диск был вначале задуман как средство цифровой записи звука для обычных целей HiFi-звукоспроизведения. И лишь в начале 90-х гг. он стал использоваться для записи компьютерных данных и программ в связи с практической реализацией идеи мультимедиа.

Общая схема [42] формирования звука посредством ПК представлена на рис. 1.37.

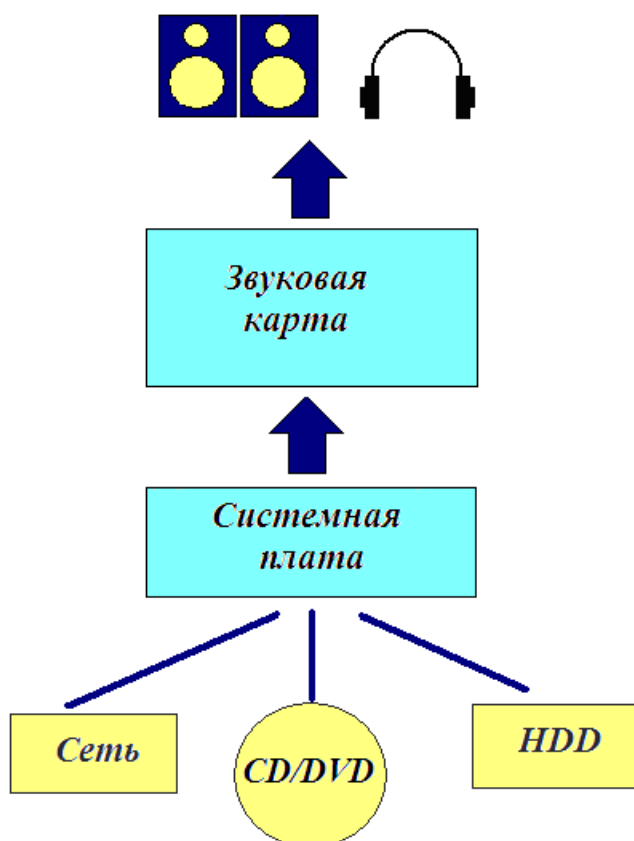


Рисунок 1.37. Схема формирования звука посредством ПК

[http://wiki.vspu.ru/workroom/pc/sound_systems/]

Цифровой аудиопоток с какого-либо носителя (CD, DVD), жесткого диска или через локальную сеть попадает в компьютер. Точнее, в его системную (материнскую) плату, на которой установлены центральный процессор, оперативная память, чипсеты, контроллеры и прочее. Благодаря взаимодействию звуковой подсистемы и программного обеспечения с основной частью компьютера, звуковой поток проходит обработку или же подается как есть в звуковую подсистему, где преобразуется в аналоговую форму и выводится на активные колонки, наушники или иное оборудование [63].

5. ВИДЕОСРЕДА МУЛЬТИМЕДИА

Мультимедиа-информация содержит не только текст, графику, аудиоинформацию, но также видео и анимационные последовательности. Человек воспринимает 95 % поступающей к нему извне информации визуально в виде изображения. Такое представление информации по своей природе более наглядно и легче для восприятия. В настоящее время во многих областях науки и техники ощущается потребность в переработке видеоинформации. «*Видеоинформация* — это зафиксированное на каком-либо носителе изображение реального мира, полученное с помощью каких-либо датчиков таким, каким его видит глаз человека» [40]. Основными свойствами видеоинформации являются: наглядность, избыточность и компактность. Видеоинформация отражает реальные свойства двух- и трехмерных реальных изображений.

Использование *видеоряда* (от лат. *video* — смотрю + ряд) — последовательность изображений на экране, сопровождающая какой-либо текст, «картинка» [40]) в составе мультисреды предполагает решение значительно большего числа проблем, чем использование аудио. Одна из них — разрешающая способность экрана и количество цветов. При использовании реалистических изображений приходится экспериментировать, искать приемлемое решение выбора того или иного разрешения. Зачастую как альтернативное решение данной проблемы является использование механизма смены палитр, программно реализующей выбор тех 256 цветов, которые дают наиболее натуральное представление данного объекта.

Следующая проблема использования видеоряда — это очень большой объем информации. Такие значительные объемы сразу определяют высокие требования к носителю информации, видеопамяти и скорости передачи данных. Для преодоления данной проблемы чаще всего

используется уменьшение размеров изображения, а также вывод на экран только отличий следующего кадра от предыдущего.

Выделяют два вида видеорядов:

статический — включает графику (рисунки, интерьеры, поверхности, символы в графическом режиме) и фото (фотографии и сканированные изображения);

динамический — представляет собой последовательность статических элементов (кадров). В динамическом видеоряде можно выделить три типовых группы:

- анимация — последовательность рисованных изображений;
- обычное видео (life video) — последовательность фотографий (около 24 кадров в секунду);
- квазивидео — разреженная последовательность фотографий (6—12 кадров в секунду);

5.1. Анимация

Отличием анимации от видео является технология получения, создания изображения. Живое действие использует камеры для захвата изображений, которые после этого воспроизводятся. Для анимации необходимо нарисовать каждое изображение и затем создать имитацию движения. Существует несколько определений понятия «анимация».

Анимация — это процесс создания множества изображений, демонстрации изменений объекта во времени и воспроизведение этих изображений с такой скоростью, что они сливаются в плавное движение [51].

Анимация (от фр. *animation* — оживление, одушевление) — вид киноискусства и его производство, а также соответствующая технология.

Анимация — процесс придания способности двигаться и/или видимости жизни объектам и мертвым телам в выдуманных мирах художественных произведений и играх жанра фэнтези [28].

Основными технологиями создания анимации являются следующие.

Ротоскопирование — создание анимации путем последовательной обрисовки каждого кадра натурального фильма с реальными актерами и декорациями. Как разновидность данной технологии применяют анимацию, называемую «запись движения». Эта анимация записывается специальным оборудованием с реально двигающихся объектов и переносится на их имитацию в компьютере.

Пластилиновая анимация — покадровая съемка пластилиновых объектов, которые модифицируются в промежутках между снятыми кадрами.

Песочная анимация — создание изображения и имитация его движения происходит за счет перемешивания слоев легкого порошка, расположенного на стекле тонкими слоями, передающееся на экран с помощью диапроектора или световой доски.

«**Мультипликация** (от лат. *multiplicatio* — умножение, увеличение, возрастание, размножение) — технические приемы получения движущихся изображений, иллюзий движения и/или изменения формы (морфинг) разнообразных объектов живой и неживой природы [43], в частности, персонажей или сцен кино- или телефильмов. Благодаря технике мультипликации появилось мультипликационное анимационное искусство кинематографа и художественного телевидения» [Википедия].

Принцип мультипликации был найден задолго до изобретения братьями Люмьер кинематографа. Многие ученые и изобретатели использовали для воспроизведения на экране движущихся изображений вращающийся диск или ленту с рисунками, систему зеркал и источник света — фонарь. Днем рождения рисованной мультипликации считается

30 августа 1877 года, когда было запатентовано изобретение *Эмиля Рено*. Слова «мультипликация» и «анимация» можно считать синонимами, несмотря на различное происхождение этих слов и их значений, при условии, что термин «анимация» воспринимать только технически.

Компьютерная анимация — это:

- вид анимации, создаваемый при помощи компьютера, в котором все кадры синтезируются специальными компьютерными программами;
- последовательный показ заранее подготовленных графических файлов, а также компьютерная имитация движения с помощью изменения (и перерисовки) формы объектов или показа последовательных изображений с фазами движения [51].

Компьютерная анимация получила широкое применение в компьютерных играх, мультимедийных приложениях, для оформления web-страниц и рекламы, а также в производственной, научной и деловой сферах.

Аниме (от англ. *animation* — анимация) — японская анимация, предназначенная в основном для подростковой и взрослой аудитории. Аниме отличается характерной манерой отрисовки персонажей и фонов. [13]. Источниками для сюжета аниме-сериалов чаще всего являются: японские комиксы, лайт-новеллы или компьютерные игры, иногда используются произведения классической литературы.

Анимация использует те же способы создания изображений, что и компьютерная графика. Анимированное изображение, значит движущееся с течением времени, т. е. добавляется еще некая временная составляющая, в отличие от статической картинки. Самый известный способ формирования этой временной составляющей — это анимация путем смены отдельных картинок с некоторой частотой. Любой видеофильм можно представить как последовательность отдельных кадров, которые очень быстро сменяют друг друга. Этот поток изображений выглядит как

одна движущаяся картинка, поскольку физиологически человеческий глаз не улавливает смену кадров. Для достижения такого эффекта частота кадров должна быть достаточно велика. В зависимости от способа хранения и представления отдельных кадров фильма компьютерная анимация относится к одному из двух видов — покадровой или трансформационной анимации [65].

Покадровая анимация — это наиболее вид анимации, представляющий собой набор кадров, хранящихся как отдельные изображения и сменяющих друг друга с большой скоростью. Покадровая анимация незаменима при создании сложных фильмов с богатой графикой.

Трансформационная анимация сразу задает поведение того или иного примитива, для чего создаются два ключевых кадра (расстановку которых осуществляет аниматор), определяющие начальное и конечное состояние изображения. Остальные промежуточные кадры будут сформированы программой проигрывателем на основе заданных ключевых кадров.

Трансформационную анимацию чаще всего создают на основе векторной графики, поскольку для создания параметров примитивов всех промежуточных кадров достаточно взять параметры ключевых кадров. Несмотря на некоторое ограничение возможностей, трансформационная анимация получила довольно широкое распространения за счет таких своих преимуществ (по сравнению с покадровой технологией), как простота создания, компактность, легкость правки. Трансформационная анимация широко используется для разработки элементарных анимационных эффектов для веб-страниц, для создания простейших фильмов для рекламы, развлечения и обучения.

Технология открытых систем позволяет объединить достоинства и избавиться от недостатков этих двух видов анимации, поскольку дает возможность работать сразу с несколькими пакетами, а также расширить функции профессиональных пакетов за счет дополнительных приложений.

Компьютерные технологии открыли новые эффективные возможности создания анимации. Двухмерная (2D графика) анимация использует традиционный метод покадровой анимации. В некоторых случаях используется твининг (*tweening*) — автоматическое генерирование промежуточных кадров. Применяется также морфинг, деформирование изображений, разнообразные оптические эффекты и циклическое изменение света. Для реализации трехмерной (3D-графика) анимации необходимо создать сами объекты, объединить в единую сцену, установить освещение и камеру, а затем задать количество кадров и траекторию движение предметов [13]. Для создания реалистичных трехмерных изображений используются методы совмещения видеозаписи и анимационных эффектов.

Часто объекты создаются трехмерной графикой, а с помощью конвертирующих фильтров приобретают вид плоской анимации. Такая технология обеспечивает точность и скорость анимации, а также предсказуемость визуализации, что особенно важно при медленных движениях.

Зачастую выделяют еще процедурную и программируемую анимации, как отдельные техники создания движения изображения [34].

- *Процедурная анимация* — полностью или частично рассчитывается компьютером. Она включает в себя имитацию движения и взаимодействия твердых и мягких тел, частиц, жидкостей и газов, а также расчет движения системной структуры связей под каким-либо воздействием.

- *Программируемая анимация* — движения анимируемых объектов полностью программируются компьютером. Наиболее широкое применение получили такие языки, как Java-Script (браузерный язык) и Action-Script (язык работы с приложениями Flash). Преимущество программируемой анимации — в уменьшении размера исходного файла, недостаток — нагрузка на процессор клиента.

Для создания анимированных изображений существует множество программ: Adobe Photoshop, Gimp, Adobe Flash Professional и другие. Нередко для создания анимации используют цифровой фотоаппарат, управление которым, а также полученными изображениями осуществляется через компьютер со специальным программным обеспечением.

5.2. Видео

Один из наиболее важных компонентов персонального компьютера — это видеоподсистема, которая состоит из двух основных частей: монитора и видеоадаптера. Монитор является неотъемлемой частью любой системы, с помощью которого пользователь получает визуальную информацию. Созданием изображения на мониторе управляет обычно аналоговый видеосигнал, формируемый видеоадаптером (видеокартой, видеоплатой). Данное устройство интегрировано в системную плату или находится в качестве самостоятельного компонента (рис. 1.38).

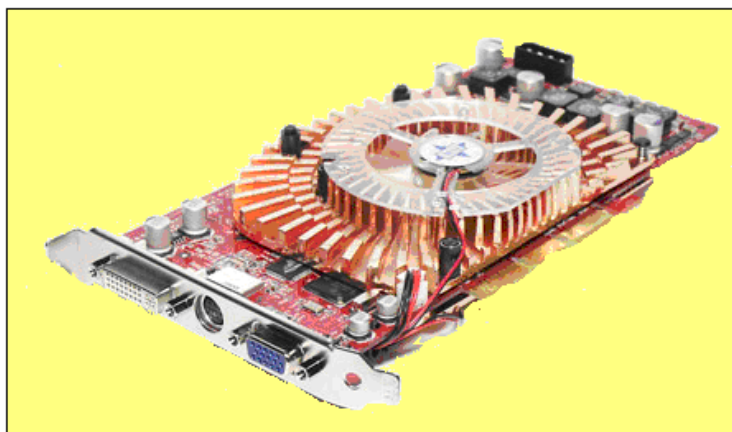


Рисунок 1.38. Видеоплата

Главной функциональной задачей видеоадаптера является преобразование полученной от центрального процессора информации и команд в формат, который воспринимается электроникой монитора.

Видеокарта состоит из памяти, контроллера, цифро-аналогового преобразователя и постоянного запоминающего устройства (рис. 1.39).

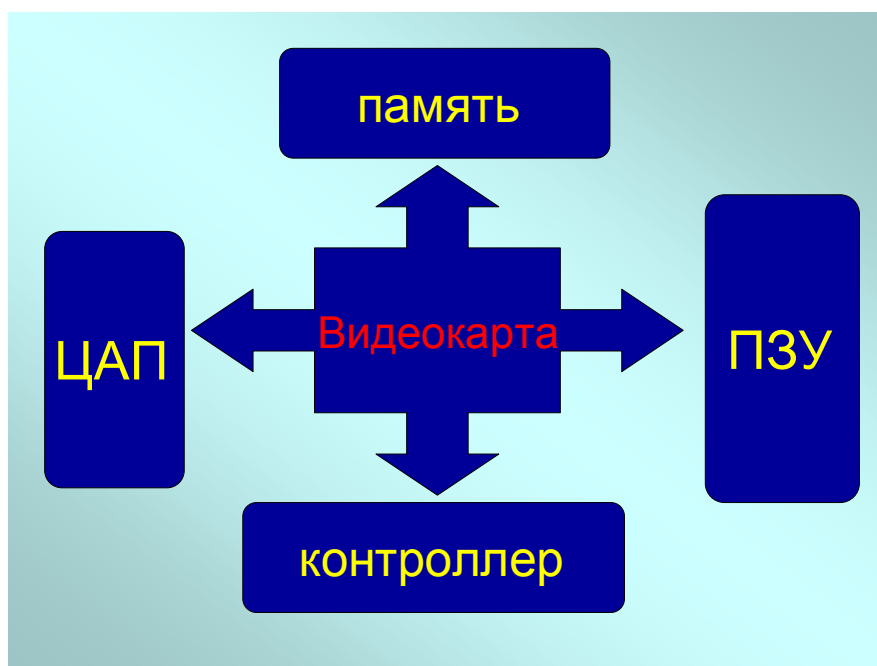


Рисунок 1.39. Составляющие видеоадаптера

Видеопамять — предназначена для хранения изображения. От ее объема зависит максимально возможное полное разрешение видеокарты.

Видеоконтроллер — его функциональной задачей является вывод изображения из видеопамяти, регенерация ее содержимого, формирование сигналов развертки для монитора и обработку запросов центрального процессора. Многие видеоконтроллеры являются потоковыми: их работа основана на создании и смешивании воедино нескольких потоков графической информации [3]. Видеоконтроллер с потоковой обработкой, а также с аппаратной поддержкой некоторых типовых функций называется

акселератором, или ускорителем, и служит для разгрузки центрального процессора.

ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь) или RAMDAC (Random Access Memory Digital-to-Analog Converter) предназначен для преобразования результирующего потока данных, формируемого видеоконтроллером, в уровни интенсивности цвета, подаваемые на монитор. Его параметрами определяется возможный диапазон цветности изображения (за исключением плоскопанельных мониторов).

Видео-ПЗУ (постоянное запоминающее устройство) — в него записаны видео-BIOS, экранные шрифты, служебные таблицы и т. п. Данное устройство необходимо только для первоначального запуска адаптера и работы в режиме MS DOS. В результате выполнения центральным процессором программ из ПЗУ, происходят обращения к видеоконтроллеру и видеопамяти.

Одним из самых важных моментов, влияющим на производительность видеоподсистемы, вне зависимости от специфических функций различных графических процессоров, является передача цифровых данных, обработанных графическим процессором, в видеопамять, а оттуда в RAMDAC. Практически на всем пути следования цифровых данных над ними производятся различные операции преобразования, сжатия и хранения [39].

Рассмотрим принцип работы видеокарты (рис. 1.40): двоичные цифровые данные обрабатываются центральным процессором, затем через шину данных (в цифровом виде) попадают в видеопроцессор, где начинается их обработка. После этого цифровые данные направляются в видеопамять, где создается образ изображения, которое должно быть выведено на дисплее. Затем, все еще в цифровом формате, данные, образующие образ, передаются в RAMDAC, где они конвертируются в

аналоговый вид, после чего передаются в монитор, на котором выводится требуемое изображение.

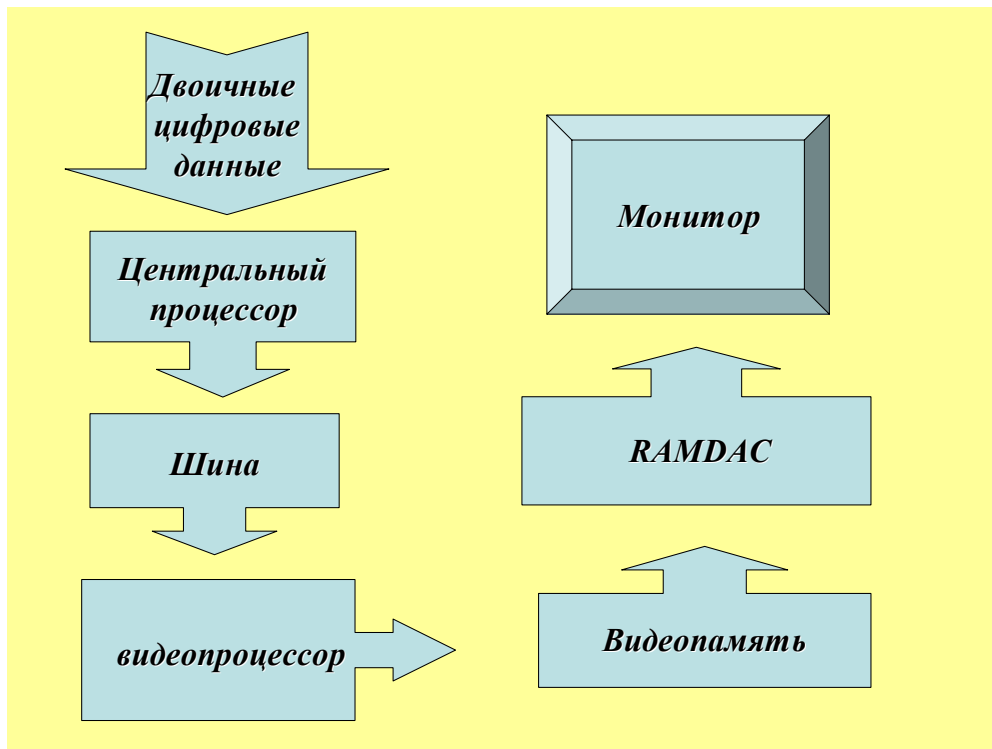


Рисунок 1.40. Этапы следования данных от центрального процессора системы до монитора

Скорость обмена данными между центральным процессором и графическим процессором напрямую зависит от частоты, на которой работает шина, через которую передаются данные. Рабочая частота шины зависит от чипсета материнской платы. Таким образом, чем выше рабочая частота шины, тем быстрее данные от центрального процессора системы дойдут до графического процессора видеоадаптера. Для нормальной работы графической платы видеопамять должна быть постоянно доступна для графического процессора и RAMDAC, которые должны постоянно осуществлять чтение и запись. Увеличение производительности видеопамяти идет по пути совершенствования различных типов памяти, с улучшенными свойствами и возможностями, а также увеличение ширины

шины данных, по которой графический процессор или RAMDAC обмениваются информацией с видеопамятью. Все это особенно актуально для профессиональной работы в области графики, анимации, САПР [25].

Существует два типа видео: аналоговое и цифровое. Аналоговый видеосигнал в телевидении содержит 625 строк в кадре при соотношении размера кадра 4×3 , что соответствует телевизионному стандарту. Этот сигнал является композитным и получается сложением яркостного сигнала Y , сигнала цветности (два модулированных цветоразностных сигнала U и V) и синхроимпульсов. Высокое качество компонентного сигнала достигается, если все три составляющих (Y , U , V) передаются отдельно.

Цифровое видео первоначально представляло собой преобразованный в цифровой формат аналоговый сигнал [2]. Появление цифровых видеокамер позволило получать сигнал сразу в цифровой форме. Цифровое видео и обработка видеоизображений являются самым широким направлением использования ПК как среди специалистов, так и среди обыкновенных пользователей компьютерной техники.

Основными операциями, производимыми при вводе видеосигнала в компьютер, являются следующие.

- *Захват кадра* — заключается в разделении принимаемого аналогового видеосигнала на компоненты RGB или YUV с помощью цветового декодера [20].

Качество зафиксированного в компьютере изображения зависит от: глубины оцифровки, частоты дискретизации видеосигнала, степени сжатия видеопоследовательности. Совместное использование RGB-входа и оцифровки $8 : 8 : 8$ (отношение $Y : U : V$) обеспечивает наилучшее качество захвата изображения.

- *Получение цифрового представления для отдельных кадров или видеоряда.* Одной из важных характеристик устройств ввода видеосигнала является также емкость буферной памяти, которая устанавливается на

самом устройстве. В зависимости от ее объема происходит полная (объем буферной памяти > 1.5 Мбайт) или неполная (емкость буферной памяти < 768 Кбайт) оцифровка видеосигнала.

Большинство устройств ввода видеосигнала могут отображать видеофильм на мониторе [12]. Это обеспечивается за счет того, что видеоадаптеры имеют средства связи с источниками телевизионных сигналов и встроенные системы захвата кадра (компрессии/декомпрессии видеосигналов) в реальном масштабе времени, а также за счет быстрой видеопамати видеоадаптеров и специальных графических 3D-ускорителей процессора. Это позволяет обеспечивать вывод подвижных полноэкранных изображений.

- *Запись последовательности кадров в память (или на какой-либо носитель)* Сохранение оцифрованного изображения требует от компьютера больших объемов внешней памяти.

Видеоизображение состоит из тысяч элементов, формирующих отдельные кадры видеоряда. Последовательность данных кадров недостаточно только запомнить, ее надо вывести на экран в соответствующем темпе (около 30 Мбайт/с). Такой скоростью передачи информации не обладает ни одно из существующих внешних запоминающих устройств. Для того чтобы вывести на монитор компьютера оцифрованное видео, необходимо уменьшить объем передаваемых данных, что приводит к ухудшению качества изображения. Решение данной задачи происходит с помощью методов сжатия/развертки данных, которые позволяют сжимать информацию перед записью на внешнее устройство, а затем считывать и разворачивать в реальном режиме времени при выводе на экран [46].

Для уменьшения объема цифровых видеофайлов используют методы сжатия данных, которые базируются на математических алгоритмах устранения, группировки и усреднения схожих данных, присутствующих в

видеосигнале [20, 22]. Все существующие алгоритмы сжатия (Compact Video, Motion-JPEG, MPEG, Intel Indeo, DivX, Cinepak, Sorenson Video и др.) могут быть разделены на следующие группы.

Сжатие в режиме реального времени — система оцифровки видеосигнала с одновременным сжатием [64]. Для качественного выполнения этих операций требуются высокопроизводительные специальные процессоры. При использовании данного алгоритма сжатия зачастую нарушается плавность изображения и его синхронизация со звуком, поскольку большинство плат ввода/вывода видео на PC пропускают кадры.

Симметричное сжатие — оцифровка и запись производится при параметрах последующего воспроизведения.

Асимметричное сжатие — обработка выполняется при существенных затратах времени (например, отношение асимметричности 100 : 1 указывает, что 1 минута сжатого видео соответствует затратам на сжатие в 100 минут реального времени).

Сжатие с потерей или без потери качества. Практически все методы сжатия приводят к некоторой потере качества.

Качество видео зависит от используемого алгоритма сжатия, параметров видеоплаты оцифровщика, конфигурации компьютера и даже от программного обеспечения.

Форматы видео

Формат QuickTime

Формат QuickTime — один из самых первых форматов видеофайлов,



получивший широкое распространение. Разработан фирмой Apple в начале 80-х годов.

Позволяет хранить видео- и аудиоинформацию в одном файле с расширением mov. Для сжатия данных используется одноименный алгоритм. Степень сжатия довольно велика. Широко применяется для распространения коротких музыкальных, рекламных и обзорных видеоклипов.

Формат AVI



Формат AVI (Audio-Visual Interleave) разработан компанией Microsoft в начале 90-х гг. для использования в пакете Microsoft Video for Windows — мультимедийном расширении операционной системы Windows. Файлы с расширением avi содержат одновременно несколько потоков данных. Данный формат широко применяется для самых разных фильмов, часто используется в веб-дизайне. Для проигрывания AVI-файлов можно использовать специальную версию приложения Media Player, которая поставляется вместе с Video for Windows.

Компания Microsoft признала формат устаревшим в силу некоторых ограничений. На смену ему был подготовлен формат WMV.

Формат WMV



Формат WMV (Windows Media — Video) разработан компанией Microsoft в конце 90-х гг. Файлы WMV могут хранить видео- и аудиоинформацию и имеют расширения wmv и asf. Для сжатия информации использует собственный кодек. Имеет средства защиты от несанкционированного копирования. Существует особая разновидность формата, предназначенная для хранения звука. Файлы такого расширения имеют расширение wma (Windows Media — Audio).

Формат RealMedia



Формат RealMedia разработан компанией RealNetwork в середине 90-х гг. специально для распространения видео через Интернет. Позволяет хранить видео- и аудиоинформацию в одном файле с расширениями rm и smil. Для сжатия данных используется одноименный алгоритм, позволяющий получить высокую степень сжатия данных, а также хорошее качество видео. Данный формат не поддерживается Flash.

Формат MPEG



MPEG (Moving Picture Experts Group) — это экспертная группа, основной задачей которой является разработка единых норм кодирования аудио- и видеосигналов [Брябрин В. М. Программное обеспечение персональных ЭВМ. М. : Наука, 1990. С. 96]. Стандарты MPEG используются в технологиях CD-Video, являются частью стандарта DVD, активно применяются в цифровом радиовещании, в кабельном и спутниковом ТВ, мультимедийных компьютерных продуктах и многих других электронных информационных системах. На сегодняшний день известны следующие MPEG форматы.

- MPEG I — разработан в начале 90-х гг., обеспечивает среднюю степень сжатия и довольно высокое качество изображения, предназначен для записи синхронизированных видеоизображений.

- MPEG II — был разработан во второй половине 90-х гг. для записи дисков DVD-Video. Обеспечивает более высокое качество и степень сжатия изображения, чем MPEG I. Предназначен для обработки видеоизображения, соизмеримого по качеству с телевизионным, а также используется для архивации больших объемов видеоматериала.

- MPEG III — предназначался для использования в системах телевидения высокой четкости (HDTV), но отдельно теперь не упоминается, поскольку стал частью стандарта MPEG-II.

- MPEG IV — был разработан во второй половине 90-х гг. специально для распространения фильмов через Интернет. Данный формат задает принципы работы с цифровым представлением медиа-данных для трех областей: интерактивного мультимедиа, графических приложений и цифрового телевидения. Обеспечивает более высокую степень сжатия, чем MPEG II, а также поддерживает различные дополнительные возможности.

Формат анимированный GIF

Формат анимированный GIF используется для хранения анимации.



Позволяет записывать в один файл несколько изображений.

Основным недостатком данного формата является то, что созданный с его помощью фильм невозможно остановить.

Используется в основном для создания рекламных и других элементов оформления web-страниц.

Для просмотра видео, размещенного на web-странице, необходимо использовать дополнительные программы, так как ни один видеоформат не поддерживается web-обозревателем напрямую (кроме анимированного GIF). Данные программы включены в состав всех современных web-обозревателей.

Обработка видео

Обработку видео на компьютере начинают с захвата изображения. Сначала производится оцифровка всех видеофрагментов, необходимых для создания видеопродукта, с максимально высоким качеством.

Оцифрованный кадр может затем быть отредактирован графическим редактором, убраны или добавлены детали, изменены цвета, размеры добавлены спецэффекты и т. д. Обработанные кадры могут быть записаны на диск, а затем использоваться в качестве фона для анимации. После чего производят монтаж, состоящий из нелинейного видеомонтажа оцифрованного материала и обработки видео различными фильтрами.

Нелинейный видеомонтаж — это метод редактирования и совмещения нескольких видеоклипов в один финальный продукт, при котором в любой момент времени возможно использование любой части исходного видеоматериала [32]. Затем настраивают фильтры, которые будут использоваться для обработки видео.

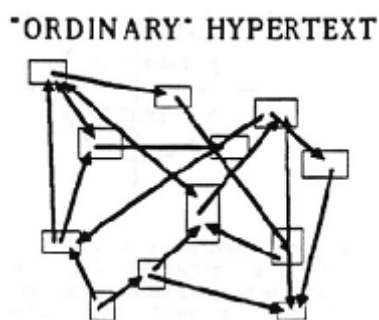
На заключительном этапе обработки видео смонтированная видеопоследовательность подвергается окончательному сжатию. Смонтированное и сжатое видео является окончательным результатом, пригодным для просмотра или помещения в видеоархив.

6. ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ МУЛЬТИМЕДИА ПРИЛОЖЕНИЙ

6.1. Гипертекстовая технология

В основе гипертекстового представления информации лежит идея расширения традиционного понятия текста путем введения понятия нелинейного текста, в котором между выделенными текстовыми фрагментами устанавливаются перекрестные связи и определяются правила перехода от одного фрагмента текста к другому. При этом получается сеть, которая называется *гипертекстом*, или нелинейным текстом [23].

Впервые концепцию гипертекста выдвинул *Рузвельт Ванневар Буш* в 1945 г. Непосредственно термин «гипертекст» был введен *Т. Нельсоном* (рис. 1.41) и формулировался как «непоследовательная запись — текст, который разветвляется и позволяет читателю выбирать...» [15].



*Рисунок 1.41. Схема гипертекста,
нарисованная Тедом Нельсоном*

В настоящее время *гипертекст* рассматривается как «соединение смысловой структуры, структуры внутренних связей некоего содержания и технической среды, технических средств, дающих возможность человеку

осваивать структуру смысловых связей, осуществлять переходы между взаимосвязанными элементами» [39].

Гипертекст объединяет текстовые документы (рис. 1.42) при помощи ссылок (гиперссылок). *Гиперссылка* (англ. *hyperlink*) — это часть гипертекстового документа, ссылающаяся на другой элемент (команда, текст, заголовок, примечание, изображение) в самом документе, на другой объект (файл, директория, приложение), расположенный на локальном диске или в компьютерной сети, либо на элементы этого объекта [51].

Прочитать гипертекст целиком можно только следуя по гиперссылкам. Главная задача данной структуры представления информации — это быстрая и точная навигация по тексту. Гипертекст не является универсальной формой организации информации, так как связан только с текстовыми данными [15].

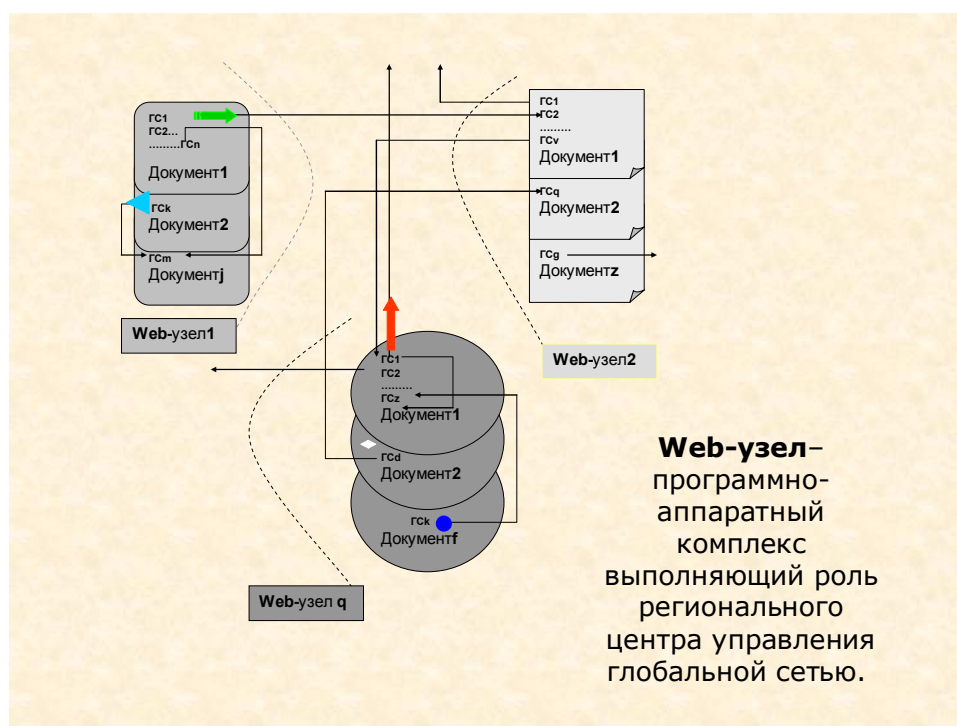


Рисунок 1.42. Упрощенная схема организации гиперссылок

[<http://www.mig19.edu.ru/pages/html/book/Duvanov/06.htm>]

По мере развития компьютерной техники в гипертекстах стали появляться ссылки не только на текстовые документы, но и на графические объекты, звуковые, видеофрагменты. В связи с этим появляется новый термин, отражающий суть данных систем, — гипермедиа.

Гипермедиа (гиперсреда) — это технология объединения компьютерных документов и программ, представленных в виде текста, графики, звукозаписей, видеозаписей, мультимедиа, фотографий или исполняемой документации, соединяемых при помощи гиперссылок. Таким образом, можно сказать, что гипермедиа — это применение принципов гипертекста к мультимедийным видам организации структур записей данных [23].

Важным этапом развития технологии гипермедиа явилось создание в 1991 году *www (world wide web)* — системы организации информации в сети Интернет. С этого времени появляются глобальные гипермедийные документы. Всемирная паутина (*www*) — это самый известный пример гипермедиа, где интерактивные единицы соседствуют с мультимедийными.

Развитие гипермедиа идет стремительными темпами. Одним из направлений является дополнение гипермедиа воздействиями на осязательные и обонятельные рецепторы, трехмерным изображением, вибрацией. Гиперсреда не только предьявляет изображение и звук, но и воздействует физически, таким образом, обеспечивая полисенсорность восприятия информации.

Другим перспективным направлением развития является развитие адаптивной гипермедиа. Основная задача данной технологии состоит в том, чтобы увеличить функциональные возможности гипермедиа, сделав ее индивидуализированной. Адаптивные гипермедиа-системы формируют модель пользователя, в зависимости от его целей, знаний и опыта, а затем используют ее для адаптации гипермедийной структуры к потребностям

этого пользователя [9]. Методы адаптивной гипермедиа широко применяются в системах дистанционного обучения.

Для создания гипертекстовых документов существует специальный язык SGML (Standard Generalized Markup Language). Он представляет собой инструментальный набор механизмов создания структурированных документов, размеченных с помощью дескрипторов. При этом весь процесс разбивается на три независимых стадии: создания, обработки и форматирования документа. Таким образом, технологию SGML удобно использовать при подготовке материалов, которые должны выводиться различными способами. SGML является метаязыком и позволяет описывать другие виды языков разметки, применяемых для создания документов (например, HTML). Обычные редакторы HTML-документов не дают возможности проектировать гипертекстовую структуру, а поддерживают только просмотр тех связей, которые разработчик создал сам. Поэтому для создания гипертекстовых документов существует специальное программное обеспечение [23].

6.2. Психологические аспекты конструирования информации в мультимедиа

За последние десятилетия информационная среда изменилась значительным образом. Сегодняшний уровень развития, технических средств, требует постоянного обновления. В данных условиях вполне естественным, является использование мультимедийных технологий в различных сферах человеческой деятельности. Несмотря на очевидные достижения этой отрасли, многие мультимедийные продукты не учитывают психологических особенностей восприятия видеоинформации человеком, что достаточно сильно отражается на эффективности их внедрения и распространения.

Комбинированное воздействие визуальной и аудиоинформации дает наилучшие результаты (рис 1.43). Отсюда вытекает роль мультимедиа элементов, которые обеспечивают полисенсорное воздействие. Знание свойств мультимедийной продукции помогает квалифицированно использовать ее в различных сферах. Опираясь на них, можно усилить эффект психологического воздействия, реализовать намеченные цели.



Рисунок 1.43. Комбинированное воздействие различных форм представления информации

Визуальная среда на экране монитора является искусственной, по многим параметрам отличающейся от естественной. Эффективность восприятия информации с дисплея, монитора компьютера зависит от успешности согласования индивидуальных качеств человека с параметрами зрительной или слуховой подачи материала. Ошибки восприятия могут быть связаны с искажениями информации со стороны как человека, так и неудовлетворительного технического решения продукта, а также несоответствия способа кодирования информативных элементов возможностям восприятия.

Мультимедийная продукция должна учитывать закономерности восприятия. В ходе экспериментальной работы многих ученых была определена система общих требований предъявляемых к мультимедийной продукции.

1. Изображение в кадре должно быть построено так, чтобы нужная для усвоения информация отображалась фигурой, а фон выделял и подчеркивал те особенности информации, которые в данный момент раскрывают сущность материала. При этом:

- изображение объекта должно занимать площадь всего кадра, если только не предусмотрено проведение дальнейшей работы с данным изображением;

- главные элементы должны быть выделены, равнозначные — соответственно оформлены. По возможности, необходимо уменьшить количество в данный момент второстепенной, не рассматриваемой информации;

- при создании контуров объектов, взаимного расположения элементов изображения необходимо обеспечить достаточную толщину линий, при этом главные связи и основные элементы, на которые необходимо обратить внимание, должны быть выделены. Но следует учитывать, что динамичность и яркость деталей затрудняет выделение главного и человек становится невосприимчивым к содержательной информации;

- комфортность восприятия информации с экрана монитора достигается при равномерном распределении яркости в поле зрения;

- необходимо учитывать, насколько проблематично отделение воспринимаемого объекта от окружающего его поля восприятия (отношения фигуры и фона). В связи с этим следует учитывать принципы восприятия, выдвинутые сторонниками гештальтпсихологии:

- Фактор близости. Объекты, располагающиеся рядом друг с другом, в поле восприятия объединяются в группу.

- Фактор непрерывности. Элементы зрительного поля, определенным образом структурированные или расположенные на одной линии, воспринимаются как фигура.
- Фактор завершенности. Незаконченный объект воспринимается и запоминается как завершенный.
- Фактор сходства. Объекты, воспринимающиеся как сходные по форме или цвету, мы склонны объединять в группы.
- Фактор включенности. С наибольшей вероятностью мы замечаем тот объект, который бросается нам в глаза.

Все эти законы можно свести к одному основному принципу, известному как закон прегнантности, или «хорошей формы».

Отдельного внимания заслуживают требования к текстам, используемым в мультимедийной продукции. В данном случае под текстом понимается последовательность любых знаков, потенциально обладающая смыслом. Под такое определение текста попадают и письменный текст, и звуковой текст, неподвижные и движущиеся сообщения. Поэтому точнее называть его медиатекстом.

2. Скорость и точность восприятия с монитора текстовой информации зависят от количества текста, характеристики букв, интервалов между ними, межстрочных интервалов, длины и количества строк. Поэтому оформление текста также требует соблюдения некоторых требований:

- большое количество текста в кадре уменьшает эффективность восприятия, поэтому оно должно содержать тот минимум текста, который необходим для обозначения отдельных объектов, их элементов;
- при подготовке текста необходимо максимально подчеркивать различия подобных по написанию букв (С—О, Б—В и т. д.) и особенно цифр (так как на восприятие цифр в большинстве случаев автокоррекция не распространяется);

- оптимальное соотношение высоты букв и их ширины 2 : 3, расстояние между буквами 0,2—0,3 их ширины, а расстояние между строками 1—2 высоты букв;

- плохо воспринимаются вертикальные и расположенные по окружности надписи;

- наиболее удобочитаем черный шрифт на белом фоне, затем черный набор на всех цветных планшетах, неудобочитаем желтый на белом фоне;

- выделение шрифта другим цветом при чтении текста способствует закреплению материала в долговременной памяти.

3. При подборе цвета, используемого в наглядности, для дисплея с цветным экраном важно знать, как цвет влияет на психику человека и восприятие им информации:

- к взаимодополняющим цветам относятся три пары: красно-зеленый, желто-фиолетовый, сине-оранжевый. При таком сочетании цветов не возникает новых оттенков, а происходит лишь взаимное повышение насыщенности и яркости;

- информационная роль цвета выступает тогда, когда он несет знания о существенных свойствах предметов. При этом для выделения информации одного и того же типа должны использоваться одни и те же цвета;

- насыщенные цвета должны применяться только для выделения критической, требующей немедленной реакции информации, которую сложно выделить другим способом;

- выбор цвета должен подчиняться основному типу сигнализации, например, красный — опасность, желтый — предупреждение, зеленый — все в порядке и т. д.;

- рекомендуемое ограничение цветовой гаммы 5 ± 2 ;

- необходимо обеспечить максимальную контрастность, что достигается подбором цветов фона и изображения.

4. Совершенно необходимым, хотя и не достаточным условием того, чтобы информация была воспринята, является воздействие на органы чувств интенсивных, четких, неискаженных сигналов, соответствующих характеристикам и особенностям человеческого восприятия.

Для оптимизации изучения информации на экране компьютера рекомендуется использование логических ударений. Логическими ударениями принято называть психолого-аппаратные приемы, направленные на привлечение внимания пользователя к определенному объекту. Психологическое действие логических ударений связано с уменьшением времени зрительного поиска и фиксации оси зрения по центру главного объекта. Наиболее часто используемыми приемами для создания логических ударений являются:

- изображение главного объекта более ярким цветом;
- изменение размера, яркости, расположения;
- выделение проблесковым свечением;
- различное расположение информации на дисплее (рис. 1.44) определяет степень ее запоминания [19];



Рисунок 1.44. Процент запоминания информации в зависимости от ее расположения на экране

- на восприятии информации с дисплея сказывается утомление. Сенсорные функции при зрительном утомлении отчетливо снижаются. При длительной работе целесообразно чередовать периоды зрительной

нагрузки с периодами, когда работает главным образом слуховое восприятие. Восприятие — активный процесс. Разные люди могут увидеть разное, даже рассматривая один и тот же объект. Это объясняется тем, что восприятие зависит не только от сигналов, пришедших в мозг от рецепторов, но и от того, чего ждет субъект, осуществляющий вероятностный прогноз. Чем меньше слушатель ждет того или иного сигнала, тем большая четкость требуется от этого сигнала, чтобы он был принят неискаженным [10]. Экспериментально было доказано, что время, необходимое для выполнения операции сравнения наглядного материала, зависит от формы кодирования информации: при графическом кодировании это время меньше, чем при числовом.

Одним из важных аспектов дискретного предъявления информации является размер и насыщенность информационных блоков. Так, отмечается, что «при числе объектов от 2 до 9 их можно сосчитать, при 9—40 объектах воспринимаются мелькания, при более чем 40 объектах они неразличимы».

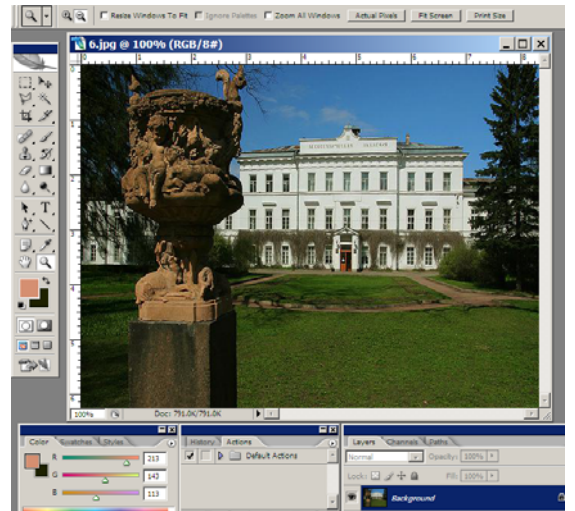
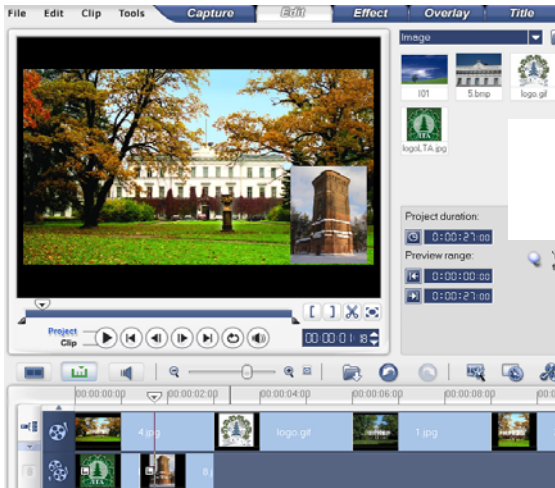
5. Необходимо учитывать ряд иных требований выдвигаемых к мультимедийной продукции:

- *эргономические* — требования к качеству отображения информации, обеспечение оптимального управления, включая развитую систему навигации и достаточную скорость извлечения информации, обеспечения устойчивости к ошибочным действиям пользователя;

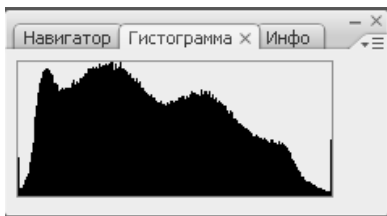
- *санитарно-гигиенические* — допустимое время работы с мониторами, размещение компьютеров в помещении и т. д.;

- *эстетические* — соответствие современному дизайну и эстетическим нормам.

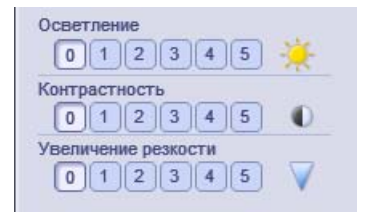
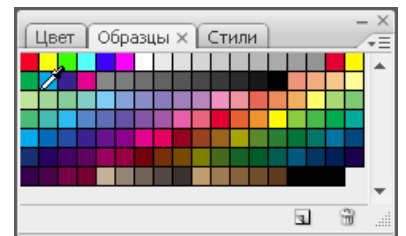
Соблюдение этих требований позволяет создать оптимальную мультимедийную продукцию с точки зрения психологии восприятия, а также в плане минимизации трудовых временных и финансовых затрат.



Часть II



Лабораторный практикум



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Внимание! Важная информация



Контрольные вопросы и задания



Полезный совет, рекомендации



Дополнительная информация



Сохраните информацию



Материал для самостоятельного изучения

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ

1. Общие требования безопасности

- 1.1. К работе в компьютерном классе допускаются студенты, которые получили инструктаж по технике безопасности.
- 1.2. Пребывание студентов в помещении кабинета допускается только в присутствии преподавателя.
- 1.3. Напряжение в сети кабинета включается и выключается только преподавателем.
- 1.4. При обнаружении неисправности аппаратуры (появление необычного звука, самопроизвольное отключение и т. п.) немедленно прекратите работу и поставьте в известность преподавателя.
- 1.5. Соблюдайте пожарную безопасность в кабинете.
- 1.6. В случае получения травмы, а также при плохом самочувствии необходимо сообщить об этом преподавателю.
- 1.7. Для оказания первой медицинской помощи при травмах в кабинете имеется аптечка, которая хранится в специальном шкафчике с красным крестом на дверце.
- 1.8. Лица, нарушившие требования инструкции по охране труда, несут ответственность в порядке, установленном законодательством.

2. Требования безопасности перед началом работы

- 2.1. Проверьте исправность оборудования, вентиляции, освещения.
- 2.2. Убедитесь в отсутствии видимых повреждений рабочего места, оборудования.
- 2.3. Разместите на столе тетрадь, учебное пособие, журнал так, чтобы они не мешали работе на компьютере.
- 2.4. Нельзя работать при недостаточном освещении, при плохом самочувствии.

3. Требования безопасности во время работы

- 3.1. Плавно нажимайте на клавиши, не допуская резких ударов.
- 3.2. Не пользуйтесь клавиатурой, если не подключено напряжение.
- 3.3. Работайте на клавиатуре чистыми руками.
- 3.4. При появлении изменений в функционировании аппаратуры, самопроизвольного ее отключения необходимо немедленно прекратить работу и сообщить об этом преподавателю.
- 3.5. При обнаружении запаха гари прекратить работу, выключить аппаратуру и сообщить об этом преподавателю.
- 3.6. Контролируйте расстояние до экрана и правильную осанку.
- 3.7. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**
 - ◆ Эксплуатировать неисправную технику.
 - ◆ Отключать, подключать кабели, соединяющие различные устройства компьютера при включенном напряжении сети.
 - ◆ Трогать разъемы соединительных кабелей.
 - ◆ Прикасаться к питающим проводам и устройствам заземления, тыльной стороне монитора и клавиатуры.
 - ◆ Работать с открытыми кожухами устройств компьютера.
 - ◆ Самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры.
 - ◆ Передвигать системный блок и дисплей.
 - ◆ Использовать во время занятий посторонние электронные носители информации: дискеты, компакт-диски, дополнительные устройства, не предусмотренные конфигурацией и т. п.
 - ◆ Класть предметы на монитор и клавиатуру.
 - ◆ Входить в кабинет в верхней одежде, головных уборах, с пищевыми продуктами, напитками и прочими посторонними предметами.
 - ◆ Работать во влажной одежде и влажными руками.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

- 4.1. При возникновении аварийной ситуации необходимо четко выполнять указания преподавателя и при необходимости эвакуироваться из помещения.
- 4.2. При обнаружении неисправности в электрическом оборудовании, находящемся под напряжением, немедленно отключить источник электропитания и сообщить об этом преподавателю.
- 4.3. При получении травмы или внезапном заболевании студенты немедленно обращаются к преподавателю. Первую медицинскую помощь оказывают на месте. При необходимости вызывают врача.

5. Требования безопасности по окончании работы

- 5.1. Отключите питание электрооборудования (ПК и монитора).
- 5.2. Приведите рабочее место в порядок.
- 5.3. Обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, сообщите преподавателю.

2. ADOBE PHOTOSHOP

2.1. Лабораторная работа

Ознакомление с интерфейсом

Цель работы: изучить интерфейс программы *Adobe Photoshop*, ознакомиться с основными инструментами для редактирования изображения.

Задачи:

- ознакомиться с основными группами инструментов *Adobe Photoshop*;
- изучить возможности использования инструментов, предназначенных для рисования, закрашивания, ретуширования.
- освоить инструменты выделения, обрезания и перемещения объектов;
- научиться пользоваться инструментами программы для создания контуров, текста и графических примитивов
- ознакомиться с управляющими палитрами программы.

Ход работы

1. Перед началом работы необходимо создать папку на диске D, в которой будут сохраняться все результаты лабораторных работ:

D: \ Студенты \ Форма обучения \ Факультет \ курс \ группа \ фамилия.

Если за компьютером сидит более одного человека, то перечисляются фамилии всех студентов, выполняющих данную лабораторную работу.

2. Для ознакомления с основным инструментарием программы *Adobe Photoshop* найдите на рабочем столе и дважды кликните на ярлыке программы *Photoshop*. Если на рабочем столе ярлыка нет, зайдите **Пуск** → **Программы** → **Photoshop**. Запустится одноименная программа (рис. 2.1.):

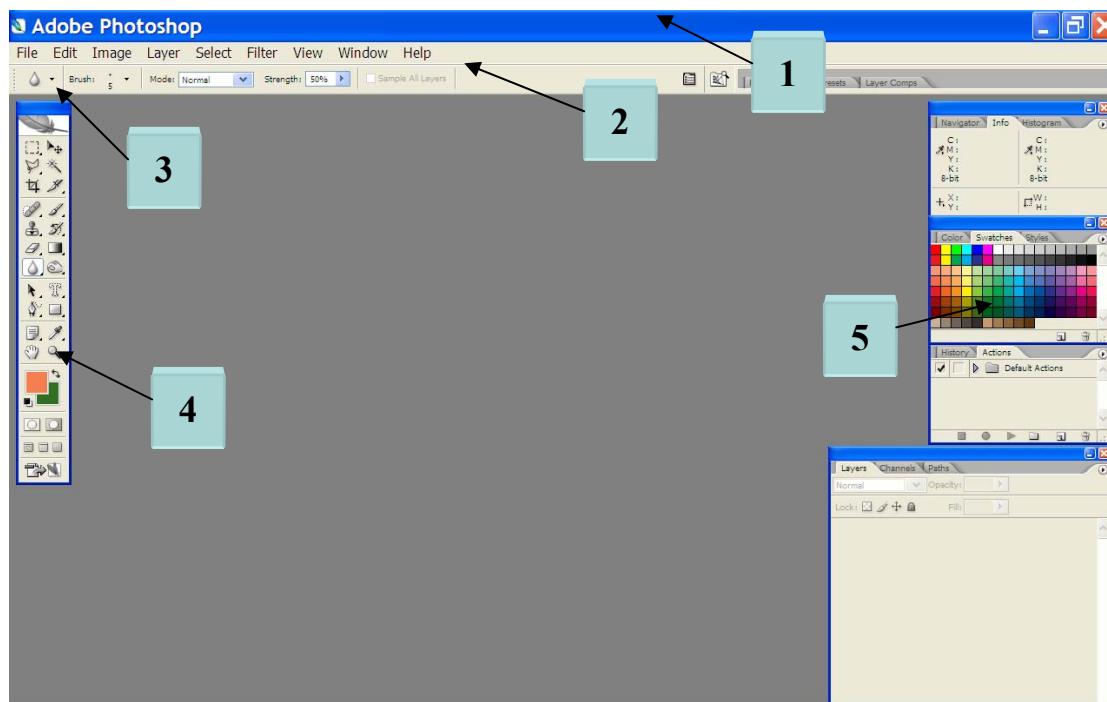





Рисунок 2.1. Рабочее окно Adobe Photoshop

Рабочее окно Adobe Photoshop состоит из следующих элементов (рис. 2.1.).

1 **Заголовок:**

- значок системного меню;
- заголовок окна;
- кнопка сворачивание окна ;
- кнопка разворачивания окна ;
- кнопка закрытия окна .

2 **Полоса меню** с командами управления программой и изображениями, объединенными в группы:

- **File** (Файл);
- **Edit** (Правка или Редактирование);
- **Image** (Изображение);
- **Layer** (Слой);
- **Select** (Выделение);

- **Filter** (Фильтр);
- **Analysis** (Анализ, изучение, исследование);
- **View** (Вид или Просмотр);
- **Window** (Окно);
- **Help** (Помощь или Справка).

3 *Панель параметров (Options Bar)* с различными элементами управления;

4 *Панель инструментов (Tools)* расположена у левого края рабочего окна программы (рис. 2.2). Выбор инструмента осуществляется нажатием соответствующей кнопки.

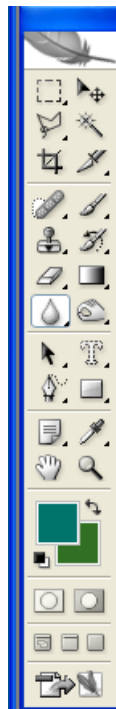


Рисунок 2.2. Панель инструментов

3. Изучите инструменты Adobe Photoshop, которые объединены на панели Tools в несколько групп, следующих одна за другой сверху вниз в следующем порядке (приложение 2):

- инструменты выделения, обрезки и перемещения (табл. 4);
- инструменты рисования и закрашивания, ретуширования (табл. 5);

- инструменты создания контуров, текста, графических примитивов (табл. 6);
- вспомогательные инструменты, инструменты выбора цвета переднего плана и фона, кнопки режимов работы и кнопки режимов просмотра документа и переключения в ImageReady (табл. 7).

5 Палитры (Palettes);

У правого края рабочего окна программы расположены четыре небольших окна, в которых сгруппированы управляющие палитры (рис. 2.3):

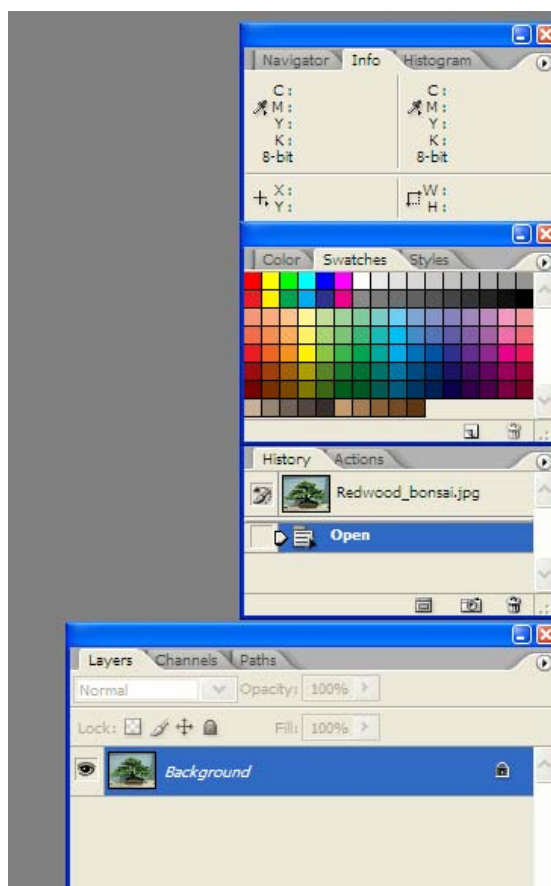


Рисунок 2.3. Управляющие палитры

Эти палитры предназначены для выполнения самых разнообразных задач: перемещения по изображению, настройки цветовых характеристик,

отображения информации о выбранном объекте, выполнения операций со слоями и многих других. Всего в Adobe Photoshop CS3 16 палитр (по умолчанию, 9 из них отображаются в трех окнах).

Палитры Adobe Photoshop CS3 имеют следующее назначение:

Navigator (Навигатор) — перемещение по активному документу и изменение масштаба его отображения;

Info (Информация) — отображение информации о цветовых значениях пикселя под указателем мыши, координатах курсора, размере выделенной области и другое, в зависимости от выбранного инструмента;

Histogram (Гистограмма) — отображение информации в виде графика (гистограммы) о тоновом и цветовом диапазоне изображения;

Color (Цвет) — отображение и выбор цвета переднего плана и фона посредством указания цветовых значений составляющих;

Swatches (Каталог) — выбор цвета переднего плана и фона из каталога;

Styles (Стили) — отображение готовых стилей, которые могут быть применены к слоям изображения. Стили включают текстовые и фотографические эффекты, текстуры, кнопки и др.;

History (События) — отображение всех операций, выполненных в текущем сеансе редактирования документа. С помощью этой палитры можно быстро отменить предыдущие операции и восстановить любое состояние документа;

Actions (Действия) — запись, воспроизведение, редактирование и удаление последовательных операций редактирования. Данная палитра позволяет автоматизировать часто повторяющиеся операции;

Layers (Слои) — отображение перечня всех слоев изображения с их параметрами и эффектами, а также управление слоями;

Channels (Каналы) — отображение перечня цветовых и альфа-каналов, имеющих в изображении, для контроля результатов редактирования;

Paths (Контуры) — отображение контуров, созданных в изображении, используемых обычно для создания областей выделения неправильной формы;

Brushes (Кисти) — отображает готовые кисти, позволяя выбрать кисть для работы и настроить ее параметры;

Tool Presets (Заготовки настроек инструментов) — отображает библиотеку заготовок настроек различных инструментов;

Layer Comps (Снимок слоя) — отображает снимки состояния палитры слоев (Layers);

Character (Символ) — содержит элементы управления для форматирования символов текста;

Paragraph (Абзац) — используется для форматирования абзацев текста.



Результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке (File → Save As, выбрав при этом нужный формат).



Для защиты лабораторной работы необходимо выполнить приведенные ниже **контрольные задания** и **ответить на следующие вопросы**.

1. Открыть программу *Photoshop*, назвать основные части рабочего окна.
2. Назовите основные группы инструментов Adobe Photoshop представленные на панели Tools.
3. С помощью каких инструментов можно выделить, обрезать и переместить объект?
4. Назовите инструменты, предназначенные для рисования, закрашивания, ретуширования.
5. Используя инструменты коррекции изображения, сотрите часть объекта, «размойте» отдельные фрагменты, сделайте более четкий контур.

6. Объяснить функцию кнопки **Pen Tool (P)**.
7. Назовите инструменты для создания графических примитивов.
8. Каковы функции управляющих палитр?

2.2. Лабораторная работа

Кадрирование изображений

Обрезка фотографии (кадрирование) — это изменение горизонтальных или вертикальных ее размеров, удаление лишних деталей изображения сверху, снизу или сбоку, т. е. изменение композиции.

Цель работы: изучить основные инструменты программы *Adobe Photoshop* для кадрирования цифровых изображений из баз данных и интернет-ресурса.

Задачи:

- ознакомиться с базой данных цифровых изображений;
- изучить возможности использования интернет-ресурса для обновления и расширения каталога объектов;
- научиться использовать инструменты Image — Crop для кадрирования изображений;
- изучить возможность сохранять файлы в различных форматах.

Изучение и расширение каталога изображений

Ход работы

1. Найдите и дважды кликните на ярлыке **«Мой компьютер»** → **диск D** → **студенты** → **папка «Мультимедиа»**. В данной папке находится каталог изображений, предназначенных для редактирования, ознакомьтесь с ним.

2. Для расширения имеющегося каталога можете использовать как свои фото, полученные с помощью цифрового фотоаппарата, сканированные изображения, так и интернет-ресурс. Для этой цели на

рабочем столе найдите и дважды кликните на ярлыке **Internet Explorer** — это web-браузер — специальная программа необходимая для работы пользователей в WWW и получения из сети или других источников информации в виде web-страниц или документов в формате HTML. Для загрузки web-страницы в поле **Адрес** необходимо ввести Internet-адрес и нажать кнопку **Переход** или клавишу «**Enter**». Панель адресной строки выводится на экран по умолчанию при загрузке Internet Explorer. При необходимости вызова данной строки, нужно выполнить команду меню: **Вид\ Панели инструментов\ Адресная строка**.

Для поиска новых изображений и пополнения имеющегося каталога используйте поисковые системы: Coogle, Rambler, Yandex и др. Для их загрузки в поле **Адрес** введите необходимую информацию, например: <http://www.yandex.ru/> (рис. 2.4).

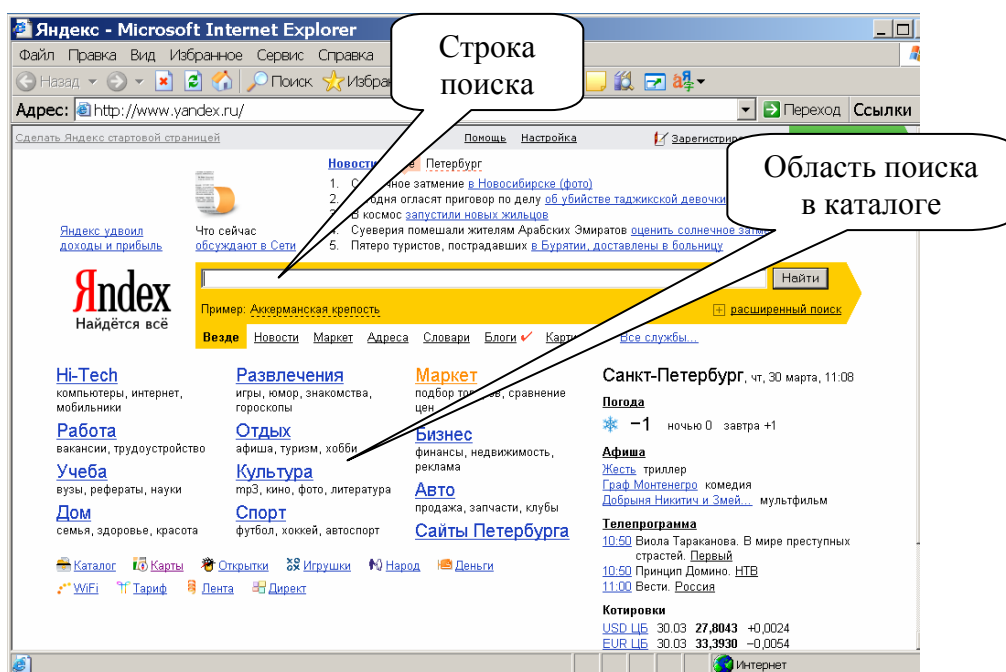


Рисунок 2.4. Интерфейс поисковой системы Yandex

Далее в области поиска выберите «**Картинки**», при этом в строку поиска введите название объекта, который вы хотите найти.

Рекомендации:



▪ Поисквое (ключевое) слово должно быть в единственном числе. Это немного увеличивает количество ответов, но зато намного повышает их соответствие (релевантность).

▪ Необходимо комбинировать ключевые слова, так как чем больше слов вводится в строку поиска, тем точнее будет ответ.



3. Изображения, которые вы собираетесь использовать для редактирования, сохраняйте в соответствующей папке:

диск D → *студенты* → *Мультимедиа* → *Каталог объектов*

4. Запустите *Adobe Photoshop*, для этого зайдите *Пуск* → *Программы* → *Photoshop*. Загрузите изображение, воспользуйтесь для этого файловым браузером (рис. 2.4): зайдите в **File** → **Open** (Файл — Открыть) или нажмите комбинацию клавиш «**Ctrl**» + «**O**». В палитре **Folders** (Папки) (на рисунке под цифрой 1) файлового браузера найдите папку с файлом, который вы выбрали из каталога объектов для дальнейшей коррекции (как пример, папка «Фон» — файл «3.bmp») и щелчком мыши выделите его. Затем нажмите на кнопку «**Открыть**» (на рис. 2.5 под цифрой 2).

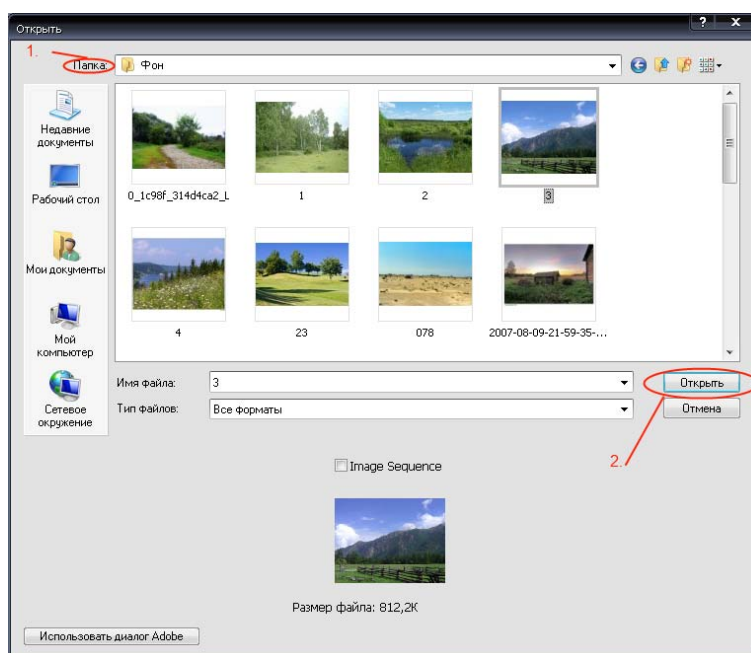


Рисунок 2.5. Выбор изображения в файловом браузере




Обратите внимание на то, что в строке «Тип файла» необходимо выбрать либо «**All Fomats**» («Все форматы»), либо соответствующий формат открываемого файла.

Для того чтобы указать конкретный формат файла при его открытии, выполните команду меню **File** → **Open As** (Файл → Открыть как) и из выпадающего меню выберите необходимый формат, затем щелкните по кнопке **Open** (Открыть).

5. Как только изображение открыто, его можно сохранять в любом из



поддерживаемых программой Photoshop форматов. Создайте файл со своим изображением, для этого зайдите в **File** → **Save As** и сохраните проект в своей папке.

6. Кадрирование можно выполнить двумя способами: с помощью команды меню **Image** → **Crop** (Изображение → Обрезка) и посредством инструмента  — **Crop Tool (C)** (Инструмент «Рамка» (C)). Вторым способом позволяет повернуть изображение в процессе обрезки.

Кадрирование изображения командой меню **Image — **Crop** (Изображение — Обрезка)**

1. Для того чтобы точно задать размеры фотографии после обрезки, необходимо включить режим отображения координатных линеек, которые помогают рисовать и модифицировать размеры, форму и положение объектов. Для этого выберите команду меню **View** → **Rulers** (Вид — Линейки) или нажмите комбинацию клавиш «**Ctrl**» + «**R**». У верхнего и левого краев окна документа появятся соответственно горизонтальная и вертикальная координатные линейки (рис. 2.6).

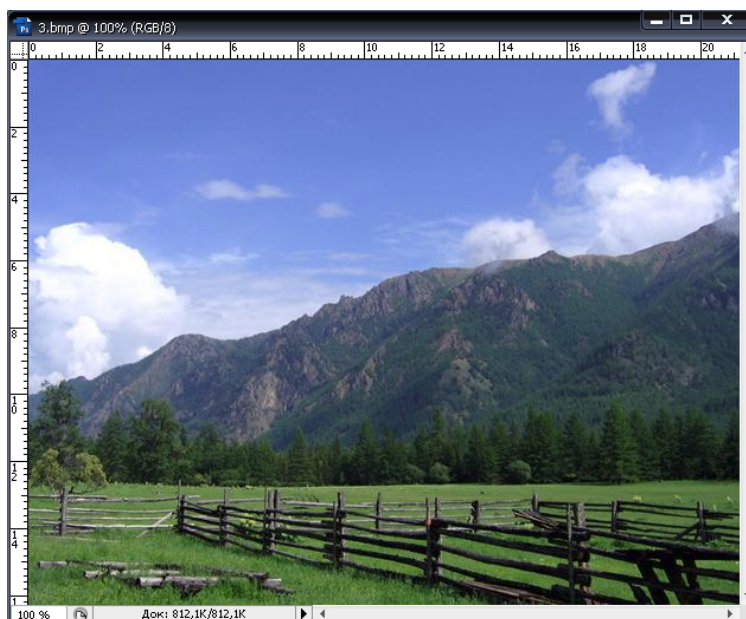


Рисунок 2.6. Координатные линейки в рабочем окне



Координаты в окне документа отсчитываются от его верхнего левого угла. В этой точке находится ноль координатной шкалы.

Для изменения единиц измерения (по умолчанию используются сантиметры) необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на одной из координатных линеек, появится контекстное меню (рис. 2.7), в котором можно выбрать другие единицы.

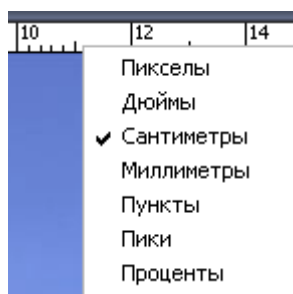



Рисунок 2.7. Контекстное меню для выбора единиц измерения на координатных линейках

2. Перед выполнением кадрирования следует создать прямоугольную область выделения, указывающую границы обрезки. Для этого на панели инструментов (**Tools**) нажмите кнопку  — **Rectangular Marquee Tool** (M) (Инструмент «Прямоугольная область» (M)). На панели параметров (**Options Bar**) отобразятся элементы управления выбранного инструмента (рис. 2.8).

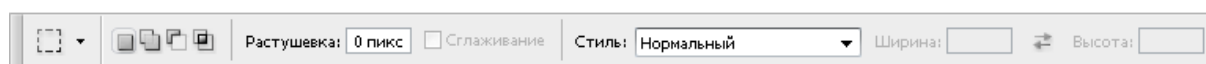


Рисунок 2.8. Панель параметров (Options Bar) Rectangular Marquee Tool

3. В списке **Style** (Стиль) на панели параметров (**Options Bar**) выберите **Fixed Size** (Фиксированный размер или Заданный размер) (рис. 2.8).

- В поле ввода **Width** (Ширина) на панели параметров (**Options Bar**) введите фактическую ширину изображения в сантиметрах (например, 15,0 см, рис. 2.9).
- В поле ввода **Height** (Высота) на панели параметров (**Options Bar**) введите высоту области выделения в сантиметрах (например, 10,0 см, рис. 2.9).

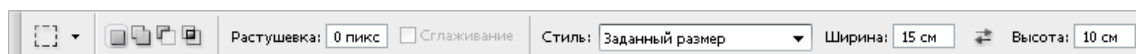



Рисунок 2.9. Измененная панель параметров Rectangular Marquee Tool

4. Создайте выделение: установите указатель мыши так, чтобы он принял форму крестика , в левом верхнем углу изображения, как можно ближе к точке начала координат (указатель мыши можно установить и в другом месте, главное, чтобы фиксированная область выделения полностью попадала на изображение). После этого щелкните мышью в этом месте. В окне документа будет создана выделенная область,

ограниченная движущейся пунктирной прямоугольной рамкой указанных размеров (рис. 2.10). В процессе обрезки все, что находится за пределами области выделения, будет отсечено.

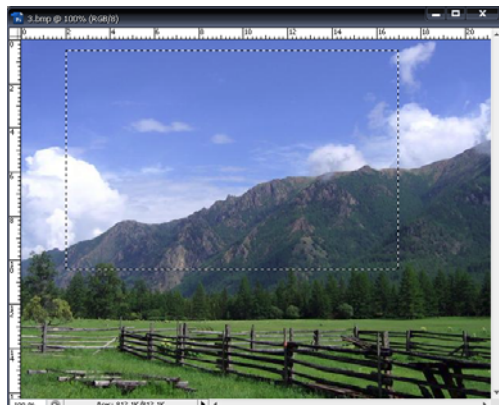


Рисунок 2.10. Рабочее окно с выделенной прямоугольной зоной

5. После того, как указаны границы обрезки, можно выполнить само кадрирование: выберите команду меню **Image** → **Crop** (Изображение — Обрезка). Изображение будет обрезано, и его части за пределами области выделения отсечены (рис. 2.11).

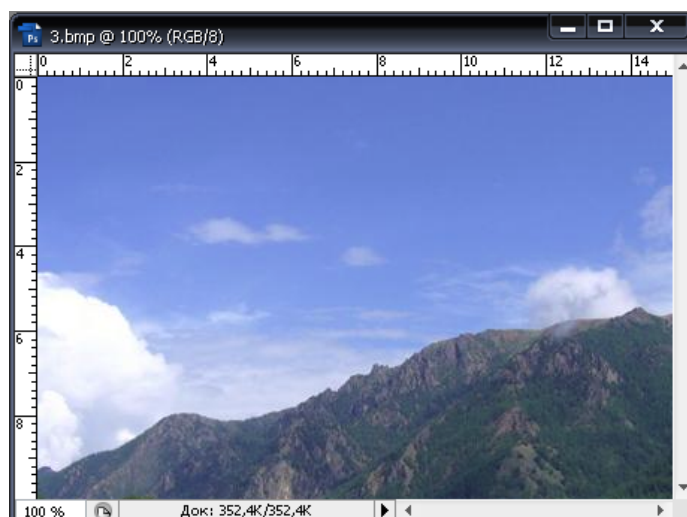


Рисунок 2.11. Изображение после кадрирования



Выделение в виде движущегося пунктирного прямоугольника, которое осталось в окне документа после кадрирования, можно отменить, выбрав команду меню **Select** → **Deselect** (Выделение — Отменить выделение) или нажав комбинацию клавиш «**Ctrl**» + «**D**» при включенном английском языке клавиатуры.

- Для того чтобы в дальнейшем координатные линейки не отображались в окне документа, выберите команду меню **View** → **Rulers** (Вид — Линейки).
- В Adobe Photoshop существует еще одна команда для кадрирования изображений — **Image** → **Trim** (Изображение — Обрезка полей). Но она может обрезать только участки определенного цвета, — такого же, как цвет левого верхнего или правого нижнего пикселя изображения, либо прозрачные области.

Поворот и кадрирование изображения с помощью инструмента Crop Tool (C)

При сканировании изображений часто случается, что фотография лежит в сканере неровно. В результате изображение будет повернуто на некоторый угол. Такой же дефект возникает, если при съемке фотоаппарат держать неровно (рис. 2.12).



Рисунок 2.12. Искаженное изображение

1. Откройте в рабочем окне Adobe Photoshop файл, для коррекции изображения, воспользовавшись командой **File** → **Open** (Файл — Открыть).


Фотография, приведенная на рис. 2.12, кроме поворота, нуждается еще в обрезке белых полей. Для выполнения кадрирования с одновременным поворотом используют инструмент  — **Crop Tool** («Рамка»). Нажмите данную кнопку на панели **Tools**, при этом на панели параметров (**Options Bar**) отобразятся элементы управления (рис. 2.13).



Рисунок 2.13. Панель параметров инструмента Crop Tool



Если требуется, чтобы после обрезки изображение имело определенные размеры, то в поля ввода **Width** (Ширина) и **Height** (Высота) панели параметров (**Options Bar**) следует ввести соответствующие величины, а в поле ввода **Resolution** (Разрешение) указать требуемое разрешение изображения. В


открывающемся списке справа от поля ввода **Resolution** (Разрешение) можно выбрать единицы измерения разрешения — **pixels/inch** (пиксель/дюйм) или **pixels/cm** (пиксель/см).



При нажатой кнопке **Front Image** (Текущее изображение), указанные поля будут заполнены информацией об активном документе. Кнопка **Clear** позволяет очистить эти поля.



Поля ввода должны быть пустыми, поскольку мы заранее не знаем, какие размеры будет иметь изображение после кадрирования.

2. Для того чтобы выполнить обрезку, необходимо установить указатель мыши, который примет форму , вблизи левого верхнего угла изображения (точное положение в данном случае значения не имеет), нажать и удерживать левую кнопку, переместить указатель мыши в правую нижнюю часть окна документа так, чтобы появившаяся пунктирная рамка выделения ограничила всю фотографию. Таким образом будет создана кадрирующая рамка, после чего на панели параметров (**Options Bar**) появятся другие элементы управления (рис. 2.14).

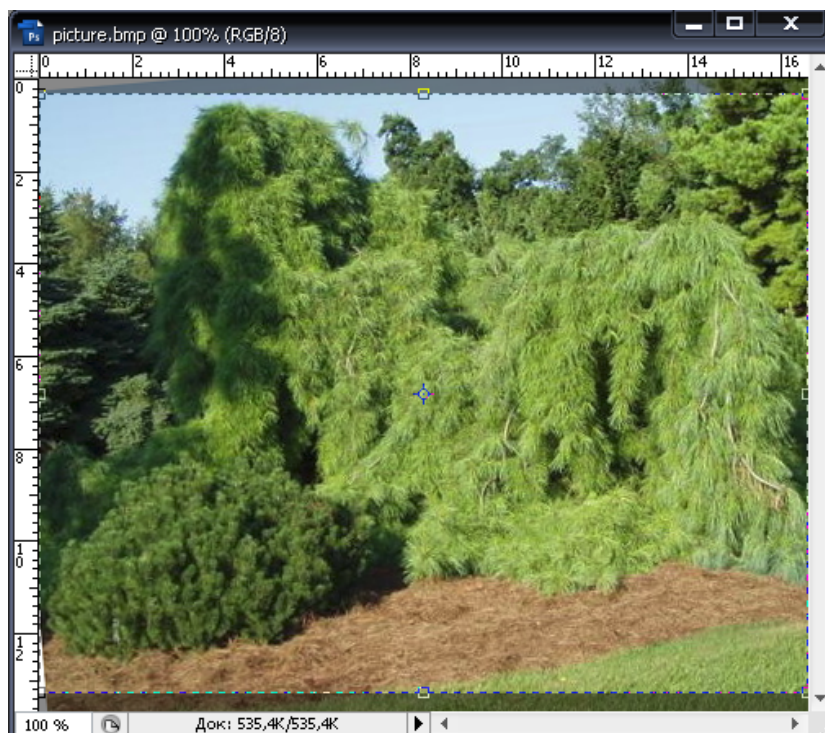



Рисунок 2.14. Рабочее окно после создания кадрирующей рамки



Части документа, которые остались за пределами кадрирующей рамки, затемнены, после обрезки они будут отсечены. При установленном на панели параметров (**Options Bar**) флажке **Shield Color** (Защитный цвет или Экран) отсекаемые области закрашиваются цветом, указанным на образце. Для того чтобы можно было видеть отсекаемые области, этот цвет делается частично прозрачным. Степень прозрачности можно изменить, путем ввода числового значения в поле **Opacity** (Непрозрачность) или воспользоваться ползунковым регулятором, который появится, если нажать кнопку  справа от поля ввода (рис. 2.15).

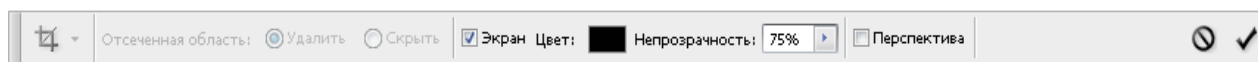



Рисунок 2.15. Панель параметров после создания кадрирующей рамки


Кадрирующую рамку можно перемещать. Для этого следует установить указатель мыши, который примет форму , внутри

выделенной области и перетащить ее в нужное место. Для точного перемещения рамки можно использовать стрелочные клавиши.



Посередине сторон и в углах пунктирной кадрирующей рамки находятся квадратные маркеры. С их помощью можно выполнить настройку и поворот границ кадра.

3. Для того чтобы выполнить поворот рамки, необходимо выполнить следующее.

- Установите указатель мыши так, чтобы указатель мыши принял форму , т. е. несколько выше и правее правого верхнего маркера кадрирующей рамки. Такая форма указывает на то, что далее будет выполняться поворот рамки.
- Нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, не отпуская ее, перемещайте указатель мыши вниз, при этом будет осуществляться поворот кадрирующей рамки.
- Отпустите левую кнопку мыши, при этом зафиксируется поворот кадрирующей рамки (рис. 2.16).

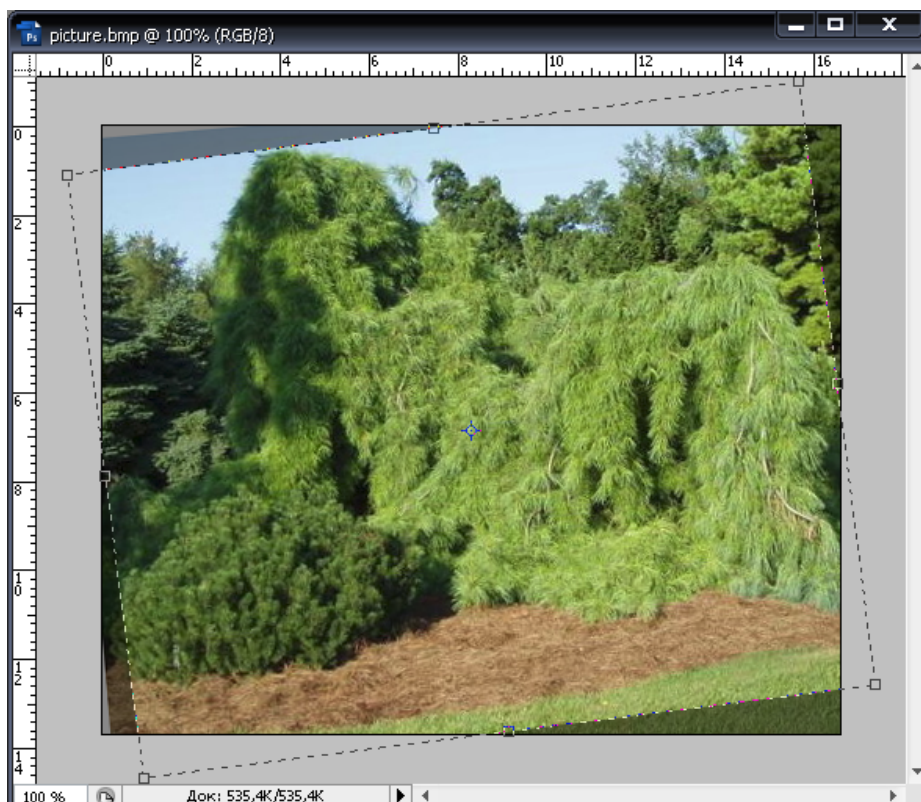


Рисунок 2.16. Поворот кадрирующей рамки





Для изменения размера кадрирующей рамки следует перемещать мышью маркеры на углах и серединах сторон. Так как при перемещении угловых маркеров изменяется оба размера рамки — горизонтальный и вертикальный, то для сохранения пропорций кадра необходимо при изменении размеров рамки удерживать нажатой клавишу «**Shift**». При перемещении маркеров на серединах сторон будет изменяться только горизонтальный или вертикальный размер рамки.

Если нарушена параллельность сторон изображения (такое бывает, например, при съемке крупных объектов с близкого расстояния), установите флажок **Perspective** (Перспектива) на панели параметров (**Options Bar**), после чего можно будет перемещать каждый угловой маркер независимо от других, корректируя таким образом перспективные искажения. Переключатели **Cropped Area** (Обрезаемая область) позволяют либо удалить (**Delete**) отсекаемые фрагменты, либо оставить их в документе, но скрыть (**Hide**). Эти переключатели доступны, когда в

документе имеется более одного слоя. По умолчанию отсекаемые области удаляются.



Чтобы отменить кадрирование, достаточно нажать клавишу «Esc» или кнопку  на панели параметров (**Options Bar**).

4. Для обрезки фото: дважды щелкните мышью внутри кадрирующей рамки или нажмите клавишу «Enter». Можно также нажать кнопку 0 на панели параметров (**Options Bar**). Фотография будет обрезана по установленной границе и повернута (рис. 2.17). После чего закройте окно документа, нажав кнопку  в правом верхнем его углу.

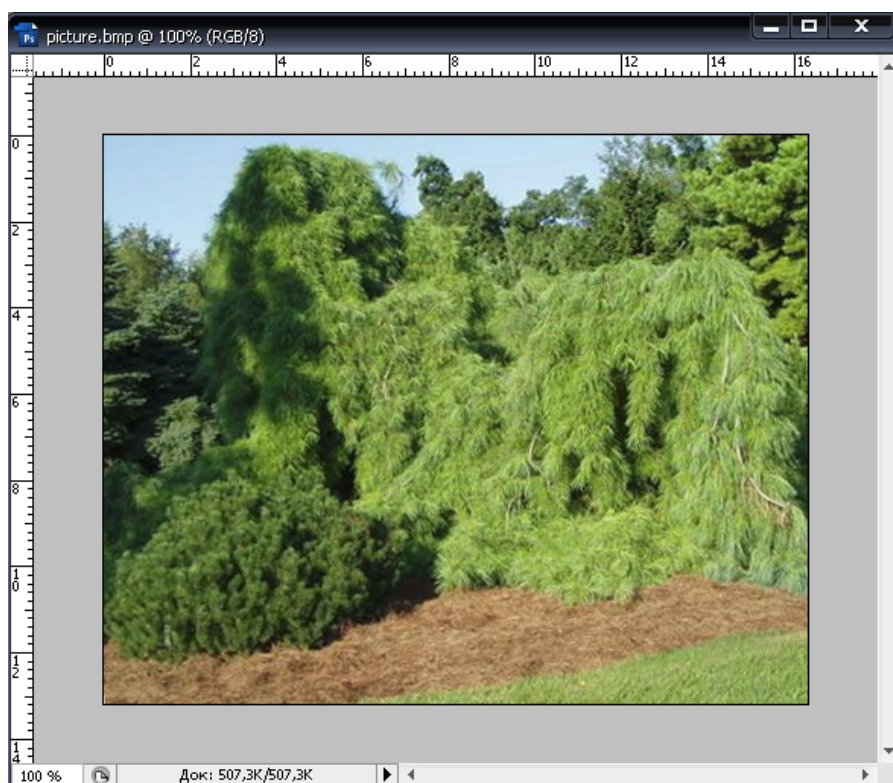


Рисунок 2.17. Изображение после кадрирования



Фотографию можно обрезать и повернуть автоматически с помощью команды меню **File** → **Automate** → **Crop and Straighten Photos** (Файл → Автоматизация → Обрезка и

выравнивание снимка). Обрезанная фотография появляется в новом окне документа, а исходная не изменяется.



Результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке.



Для защиты лабораторной работы необходимо выполнить приведенные ниже **контрольные задания** и **ответить на следующие вопросы**.

1. Открыть программу *Photoshop* и загрузить объект для кадрирования из каталога объектов.
2. Добавить новое изображение в базу данных, используя web-технологии.
3. Назвать основные способы кадрирования изображений в программе Adobe Photoshop.
4. Объяснить функцию режима отображения координатных линеек, изменить единицы измерения на них.
5. С помощью какого инструмента можно создать прямоугольную область выделения, указывающую границы обрезки?
6. В чем отличительная особенность кадрирования с помощью инструмента *Crop Tool* от других способов обрезки изображений?
7. Назвать команды меню, с помощью которых фотографию можно обрезать и повернуть автоматически.

2.3. Лабораторная работа

Коррекция цветового и тонового баланса изображений

В результате сканирования фотографий и цветных иллюстраций далеко не всегда получаются достаточно качественные изображения. На снимках, полученных цифровой камерой, также часто встречаются дефекты, обусловленные нарушением цветового и тонового баланса. В таких случаях необходимо в первую очередь откорректировать тоновый диапазон изображения. При этом часто автоматически исправляется и цветопередача.

Цель работы: изучить основные инструменты программы для работы с цветовым и тоновым диапазонами изображения.

Задачи:

- ознакомиться с инструментарием программы для настройки тонового диапазона изображения;
- изучить возможности коррекции или замены цвета на изображении
- научиться изменять освещенность и насыщенность цветов на изображении;
- освоить инструменты Sponge Tool, Dodge, Sharpen Tool для коррекции изображения.

Ход работы

Настройка тонового диапазона

1. Откройте в программе Adobe Photoshop файл, воспользовавшись комбинацией клавиш «Ctrl» + «O» для коррекции тонового диапазона изображения (пример на рис. 2.18).

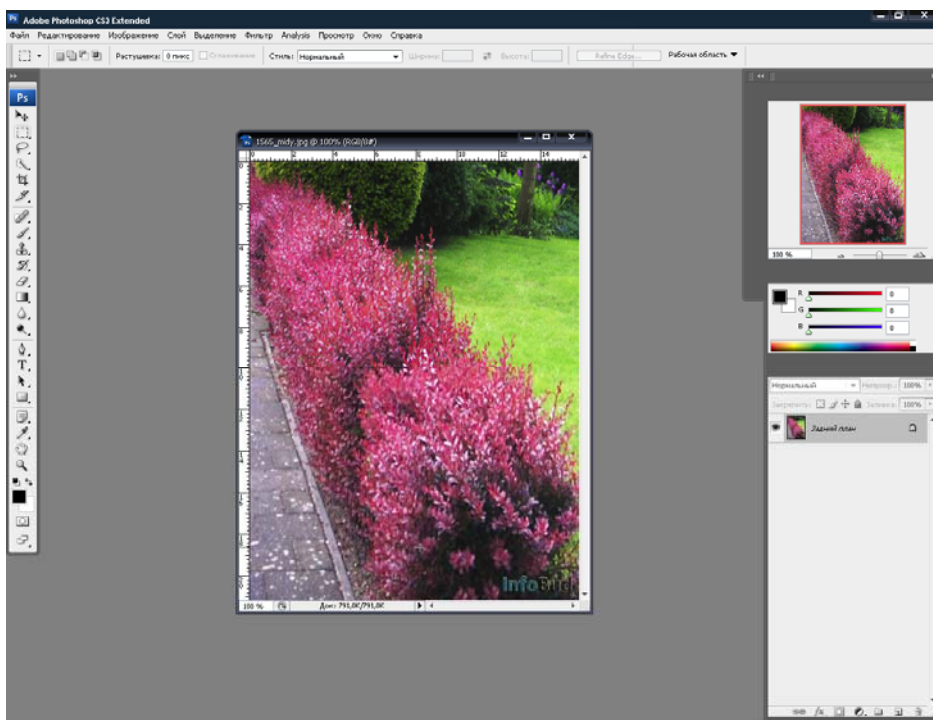


Рисунок 2.18. Открытое изображение в Adobe Photoshop

2. Щелкните мышью на ярлыке **Histogram** (Гистограмма) в окне совмещенных палитр **Navigator / Info / Histogram** (Навигатор / Информация / Гистограмма), чтобы показать эту палитру (рис. 2.19). Если указанное окно отсутствует на экране, выберите команду меню **Window** → **Histogram** (Окно — Гистограмма).

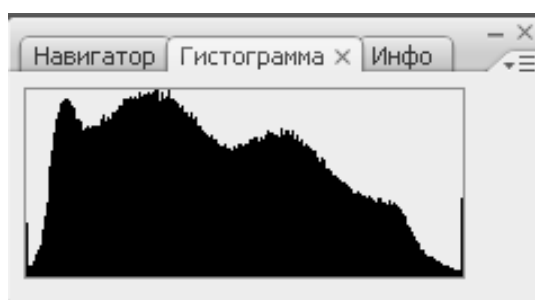


Рисунок 2.19. Палитра — Гистограмма

Гистограмма — это график распределения в изображении уровней яркости пикселей. По горизонтальной оси гистограммы отложены значения яркости от 0 (нуля) до 255. Самые темные тона расположены

слева, а светлые — справа. По вертикали на гистограмме откладывается количество пикселей с данным значением яркости.



С помощью гистограммы можно объективно оценить тоновый баланс изображения и необходимость его коррекции. Если пиксели на гистограмме располагаются равномерно, по всему тоновому диапазону от левого края графика до правого, то такое изображение обычно хорошего качества и в нем равномерно присутствуют и хорошо проработаны темные, светлые и средние тона. Если основная масса пикселей располагается вблизи левого края гистограммы, а у правого пиксели отсутствуют, то изображение будет чрезмерно темным. Если же пиксели сконцентрированы у правого края графика, а у левого отсутствуют, то изображение будет слишком светлым.

3. Для коррекции тонового диапазона выберите команду меню **Image** → **Adjustments** → **Levels** (Изображение — Коррекции — Уровни) или нажмите комбинацию клавиш «Ctrl» + «L». На экране появится диалог **Levels** (Уровни) (рис. 2.20). В этом диалоге находится такой же график уровней яркости пикселей, как и в палитре **Histogram** (Гистограмма).

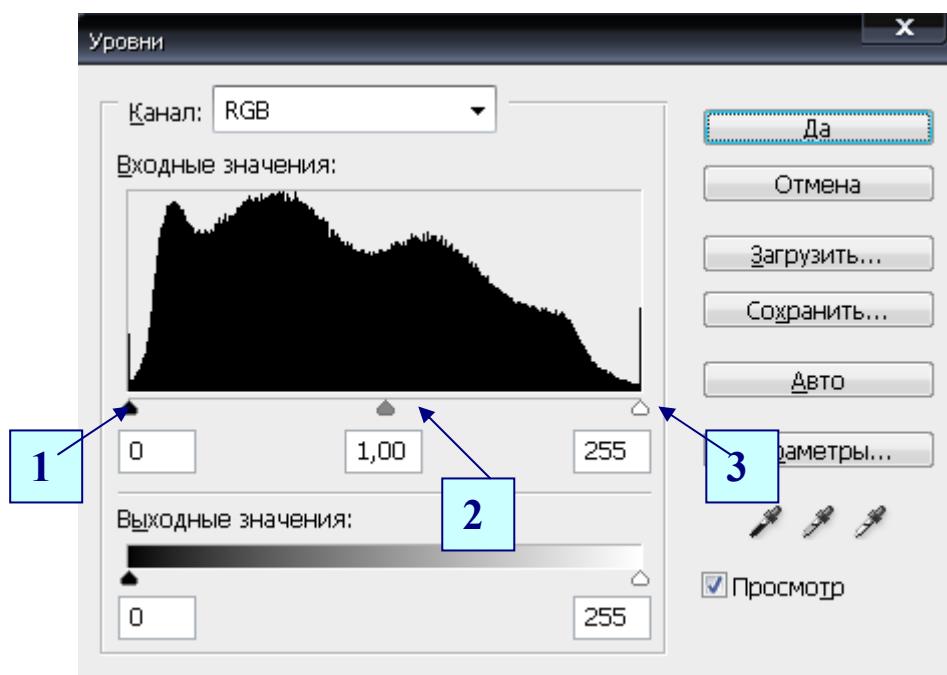


Рисунок 2.20. Диалог Levels

Под графиком имеются три треугольных бегунка:

1 — черный, его положение у левого края гистограммы определяет числовое значение яркости, указанное в левом поле ввода **Input Levels** (Входные уровни). По умолчанию это значение равно 0 (нулю).

2 — серый, его положение соответствует числовому значению **1,00**, указанному в среднем поле ввода **Input Levels** (Входные уровни). Этот треугольный бегунок регулирует коэффициент контрастности в средних тонах или гамму изображения.

3 — белый, его положение у правого края гистограммы соответствует числовому значению в правом поле ввода **Input Levels** (Входные уровни) — по умолчанию **255**.

Черный и белый треугольники по краям гистограммы обозначают соответственно черную и белую точки — самое темное и светлое место в изображении. Первым шагом тоновой коррекции является установка новых черной и белой точек, т. е. переопределение значений яркости самых темных и самых светлых пикселей изображения.

4. Установку черной и белой точек можно разными способами. Один из них выполняется с помощью гистограммы и заключается в перемещении черного и белого треугольных бегунков в точки, которые являются фактическими границами тонового диапазона, т. е. в точки, где на гистограмме начинаются «горбы». При этом происходит переопределение самого темного и самого светлого пикселей. Пиксели, на которые будут указывать треугольники после перемещения, станут соответственно черными и белыми. Яркость всех остальных пикселей изображения будет пропорционально изменена, и это сохранит общий цветовой баланс. Такое перераспределение уровней яркости пикселей усиливает контраст, но смещает темные тона в черный цвет, а светлые — в белый.

На примере переопределения черной точки не требуется, а необходима только коррекция белой точки.

5. Установите флажок **Preview** (Предварительный просмотр) для того, чтобы все результаты коррекции, выполненные в диалоге, сразу отображались в окне документа.

6. Переместим мышью белый треугольник-бегунок налево так, чтобы в правом поле ввода **Input Levels** (Входные уровни) появилось числовое значение **231** (рис. 2.21). После чего переместите серый треугольный бегунок под гистограммой влево так, чтобы в среднем поле ввода **Input Levels** (Входные уровни) появилось значение приблизительно **1,35** (рис. 2.21). Программа перераспределит значения яркости пикселей, и фотография в окне документа станет светлее.

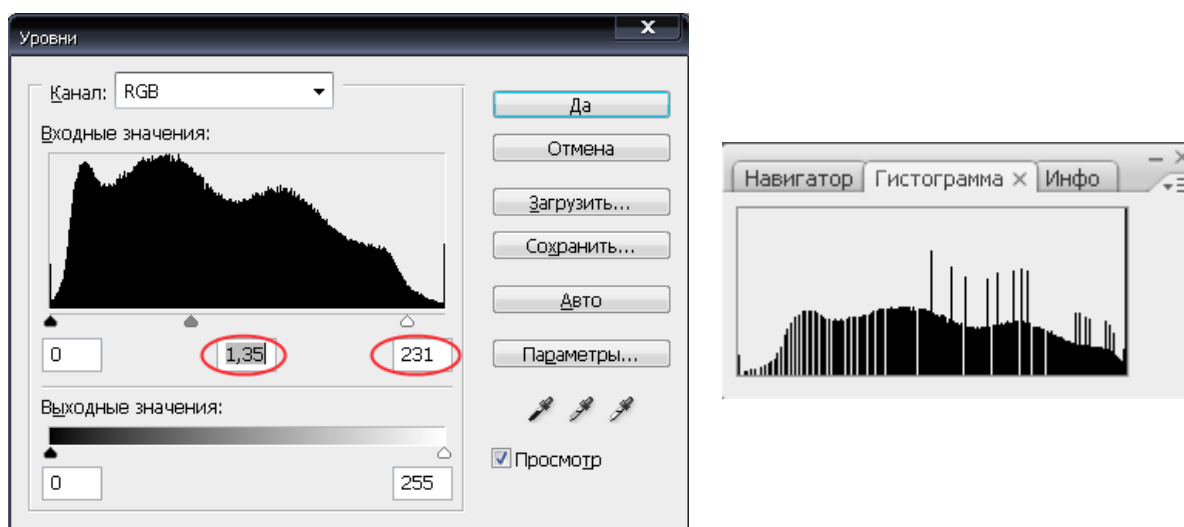


Рисунок 2.21. Гистограмма после изменения белой и серой точек

7. Закройте диалог **Levels** (Уровни) нажатием кнопки **OK**. Сделанные настройки будут применены (рис. 2.22).



А



В

*Рисунок 2.22. Результат настройки тонового и цветового диапазона:
А — до коррекции; В — после коррекции*



8. После завершения работы над настройкой тонового и цветового диапазона изображения сохраните результат работы в своей папке — **File** → **Save As...** (выберите при этом нужный формат для сохранения файла).

Замена цвета на изображении



При обработке фотографий иногда бывает необходимо изменить цвет какого-либо объекта. Необходимое условие для данной коррекции изображения — это то, что заменяемый цвет должен хорошо контрастировать с окружающим его фоном. Эту задачу можно решить с помощью команды **Replace Color** (Заменить цвет).

1. Откроем изображение для коррекции (рис. 2.23).

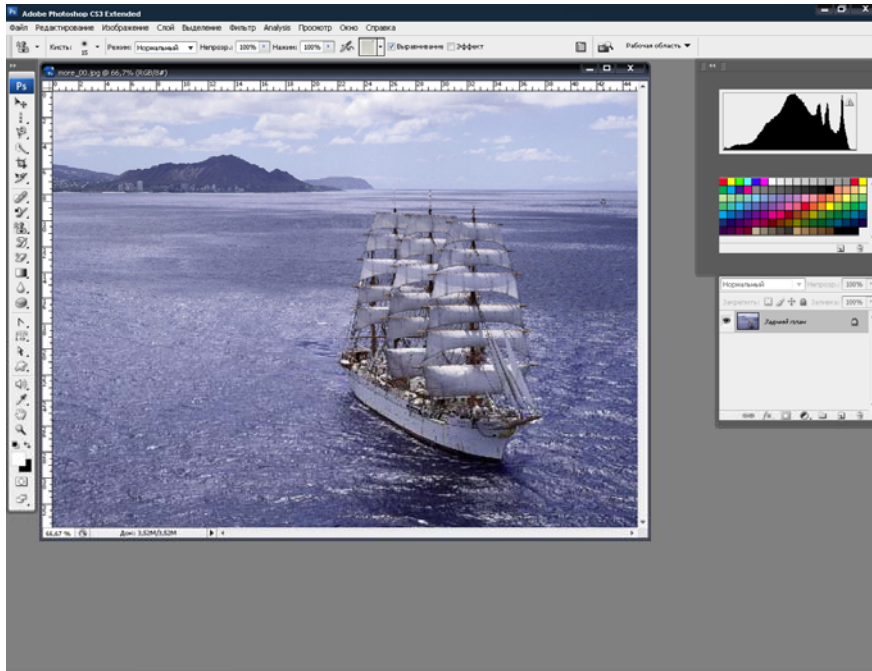


Рисунок 2.23. Открытое изображение в Adobe Photoshop для коррекции

2. Выберите команду меню **Image** → **Adjustments** → **Replace Color** (Изображение → Коррекции → Заменить цвет). На экране появится диалог **Replace Color** (Заменить цвет) (рис. 2.24).

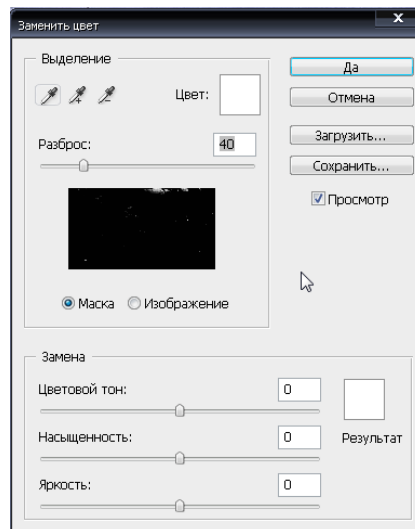



Рисунок 2.24. Диалоговое окно «Замена цвета»

3. Нажмите в поле **Выделение** кнопку , установите указатель мыши, в окне документа на цвет, который хотите поменять. Все пиксели

изображения, имеющие цвет, который вы указали, будут выбраны, и соответствующие области в окне просмотра диалога окрасятся в соответствующий цвет.

4. Для расширения выделенной области добавьте в нее близкие оттенки выбранного цвета, для чего необходимо выполнить следующие действия.



- Нажать кнопку  в верхней части диалога **Replace Color** (Заменить цвет).
- Выбрать этот инструмент.
- Установить указатель мыши, который примет форму , в окне документа на выбранном цвете с другим оттенком.
- Нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, перемещайте пипетку по участкам выбранного цвета различных оттенков. Указываемые таким образом цвета будут добавляться к выделению, а области белого цвета в окне просмотра диалога — расширяться.
- Отпустите левую кнопку мыши.
- По желанию можно изменить настройки **Saturation** (Насыщенность) и **Lightness** (Яркость) в диалоговом окне **Replace Color** (Заменить цвет).
- Закройте диалог **Replace Color** (Заменить цвет), нажав кнопку **ОК**. Программа выполнит замену цветов в указанной вами области (рис. 2.25).






Рисунок 2.25. Изображение после замены цвета



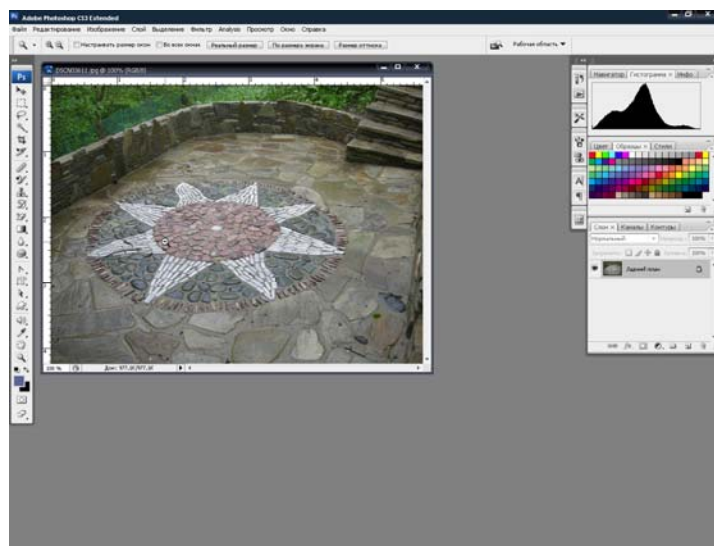
5. После завершения замены цвета у изображения сохраните результат работы в своей папке — **File** → **Save As...** (выберите при этом нужный формат для сохранения файла).

Изменение освещенности и насыщенности цветов на изображении


При необходимости изменить освещенность или насыщенность цветов всей фотографии, рекомендуется использовать команды меню **Image** → **Adjustments** (Изображение → Коррекции). Для того чтобы откорректировать освещенность и насыщенность цветов небольших участков изображения, лучше пользоваться инструментами  — **Dodge Tool (O)** (инструмент «Осветлитель»),  — **Burn Tool (O)** (инструмент «Затемнитель») и  — **Sponge Tool (O)** (инструмент «Губка»).

*Инструмент **Sponge Tool***

1. Откройте в рабочем окне Adobe Photoshop изображение (пример на рис. 2.26).



*Рисунок 2.26. Открытое изображение
в рабочем окне Adobe Photoshop*

2. Для увеличения насыщенность цветов выберите инструмент  — **Sponge Tool** («Губка»), после чего на панели параметров (**Options Bar**) появятся элементы управления для его настройки. Используйте их в зависимости от поставленных вами задач.




Для удобства можно увеличить тот участок, который потребует изменения. Для этого зажмите клавиши «Пробел» + «Ctrl» и щелкая левой клавишей мыши, увеличьте нужный участок.

3. Закрашивайте нужный участок изображение «кистью», при этом необходимо удерживать левую кнопку мыши нажатой. Пример насыщения цвета представлен на рис. 2.27.



Рисунок 2.27. Результат насыщения цвета на изображении

Инструмент Dodge

1. Выберите инструмент  — **Dodge Tool (O)** («Осветлитель»), после этого на панели параметров (**Options Bar**) появятся элементы управления для его настройки, используйте их для решения различных задач. При необходимости увеличьте тот участок, который требует коррекции («Пробел» + «Ctrl»).

2. Нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, закрашивайте нужный участок изображение «кистью». Результат осветления всего изображения показан на рис. 2.28.

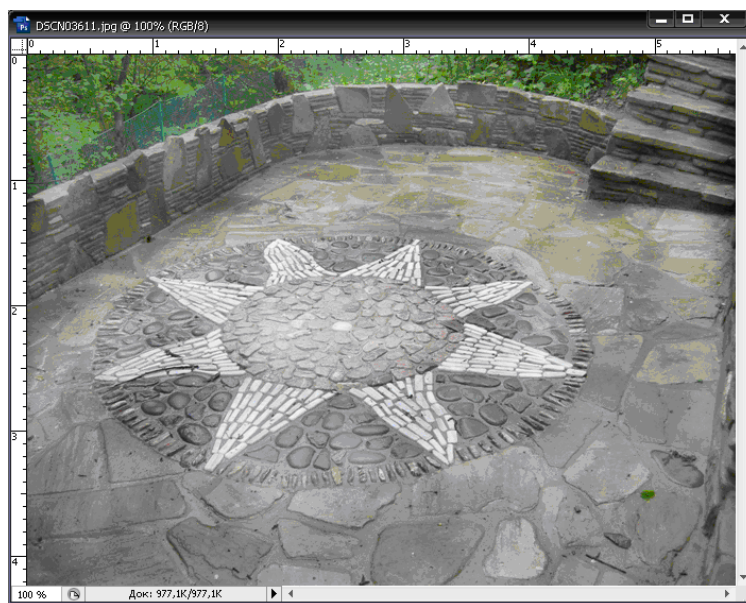



Рисунок 2.28. Результат осветления изображения

Инструмент Sharpen Tool

1. Выберите инструмент  — **Sharpen Tool** («Резкость»), после его выбора на панели параметров (**Options Bar**) появились элементы управления для его настройки; настройте инструмент в зависимости от поставленной вами задачи.

2. Теперь нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, закрашивая при этом нужный участок изображения «кистью» (пример насыщения цвета изображения см. на рис. 2.27).

3. Для увеличения резкости всего изображения лучше использовать фильтры **Filter** — **Sharpen** (Фильтры — Резкость): **Sharpen** (Резкость), **Sharpen More** (Резкость +), **Sharpen Edges** (Резкость по краям) и **Unsharp Mask** (Контурная резкость).



Рисунок 2.28. Результат увеличения резкости изображения



Результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке (File → Save As, выбрав при этом нужный формат).






Для защиты лабораторной работы необходимо выполнить приведенные ниже **контрольные задания** и **ответить на следующие вопросы**.

1. Для чего необходима палитра «гистограмма»?
2. Что обозначают черный и белый треугольники по краям гистограммы?
3. Какими способами можно осуществить установку черной и белой точек?
4. Выполните осветление изображения.
5. Какое условие для осуществления замены цвета на изображении необходимо учитывать?
6. Измените цвет на выбранном участке заданного изображения.
7. С помощью каких инструментов можно откорректировать освещенность и насыщенность цветов на изображении?
8. Назовите инструменты, предназначенные для увеличения резкости изображения.

2.4. Лабораторная работа

Ретуширование изображения

Очень часто на фотографиях и сканированных изображениях присутствуют разнообразные технические дефекты, которые необходимо скрыть: пятна, царапины, загрязнения. Бывает также, что при съемке в кадр попадают нежелательные предметы — трубы, провода, мусор, которые портят общее впечатление от снимка. Все эти задачи удаления дефектов и посторонних объектов решаются с помощью специальных инструментов Adobe Photoshop:  — **Clone Stamp Tool** («Клонирующий штамп»),  — **Pattern Stamp Tool** («Узорный штамп»),  — **Healing Brush Tool** («Заживляющая кисть»),  — **Patch Tool** («Заплата»).

Цель работы: изучить возможности программы *Adobe Photoshop* для выполнения ретуширования объектов изображения.

Задачи:

- ознакомиться с основными группами инструментов Adobe Photoshop предназначенными для ретуширования изображений;
- освоить инструменты для удаления элементов, объектов с изображения;
- научиться пользоваться инструментами для восстановления изображений.

Ход работы

Удаление элементов, объектов с изображения

1. Откройте в рабочем окне *Adobe Photoshop* изображение для коррекции (рис. 2.29).

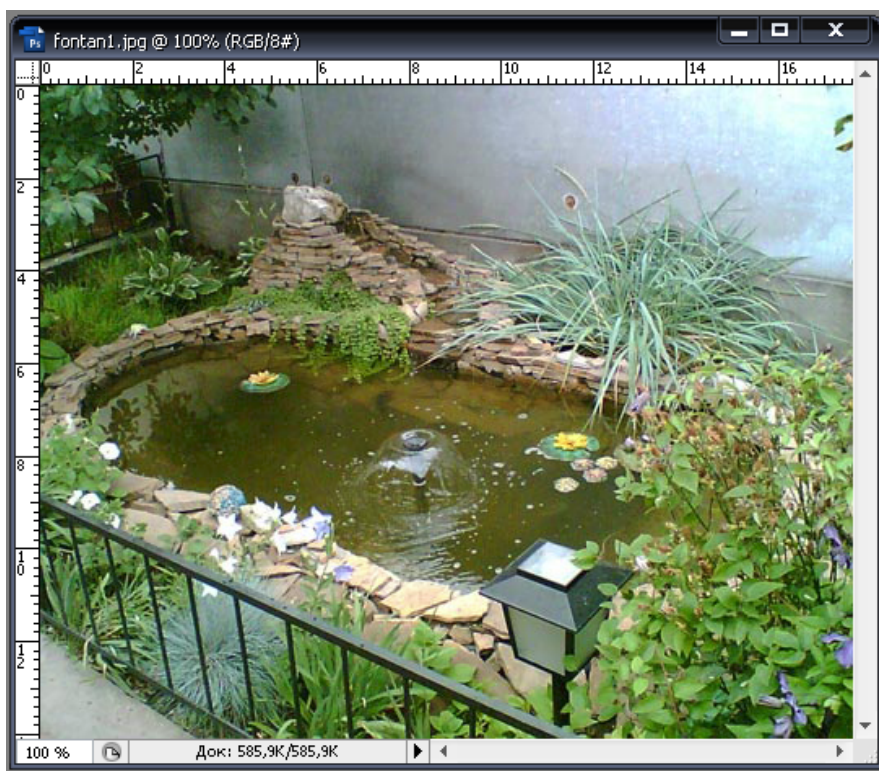



Рисунок 2.29. Открытое изображение в Adobe Photoshop

2. Удалять объекты на изображении можно с помощью инструментов Clone Stamp Tool и Patch Tool. Рассмотрим первый способ.

Выберите инструмент  — **Clone Stamp Tool (S)** («Клонирующий штамп»), после появления элементов управления на панели параметров (**Options Bar**) настройте «Клонирующий штамп» в зависимости от поставленной задачи.







Для удобства можно увеличить тот участок, который потребует изменения. Для этого нажмите клавиши «Пробел» + «Ctrl» и, щелкая левой клавишей мыши, увеличьте нужный участок.

3. Нажмите и удерживайте клавишу «Alt». Указатель мыши примет форму прицела. Не отпуская клавишу «Alt», щелкните на месте, которое хотите клонировать, желательно рядом с объектом удаления.

4. Установите указатель мыши, который примет форму круга, на участок, который хотите убрать, слева от того места, где вы взяли образец для клонирования.

5. Нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, перемещайте ее указатель по объекту удаления. После этого отпустите левую клавишу мыши. На рис. 2.30 показан пример удаления объекта (фонтана) с фото.

6. Рассмотрите инструмент  — **Patch Tool** («Заплата») для скрытия нежелательных объектов на изображении.

- Нажмите кнопку  — **Lasso Tool** («Лассо») на панели инструментов (**Tools**).
- Нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, перемещайте указатель мыши вокруг фрагмента, который нужно убрать (фонтан).
- Выберите инструмент  — **Patch Tool** («Заплата»).
- После выбора инструмента на панели параметров (**Options Bar**) появились элементы управления для его настройки.
- Настройте инструмент «*Patch Tool*» в зависимости от поставленной вами задачи.
- Для удобства можно увеличить тот участок, который потребует изменение. Для этого зажмите клавиши «Пробел» + «Ctrl» и, щелкая левой клавишей мыши, увеличьте нужный участок.
- Установите курсор мыши внутри выделенной зоны.
- Нажмите на левую клавишу мыши, курсор приобретет вид .
- Не отпуская клавишу мыши, ищите подходящий участок, который закроет лишний объект.
- Отпустите левую клавишу мыши.
- Результат удаления представлен на рис. 2.30.

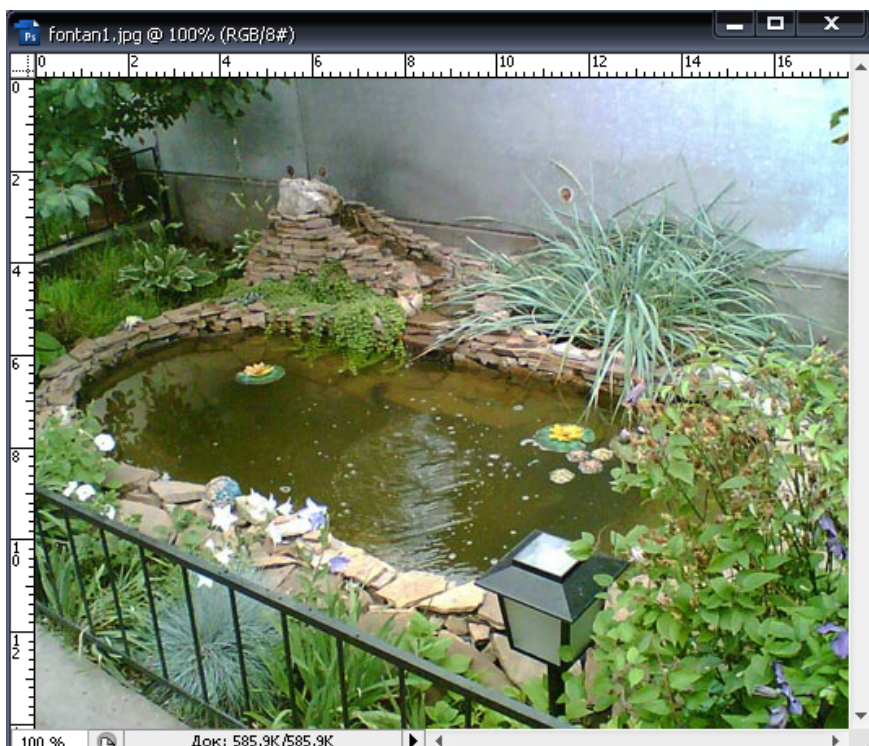


Рисунок 2.30. Результат удаления объекта на изображении



После завершения удаления объектов на фото результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке (File → Save As, выбрав при этом нужный формат).

Восстановление отсутствующих элементов изображения

Кроме устранения дефектов и удаления с фотографий нежелательных объектов, с помощью «клонировующего штампа» и «заплаты» можно восстанавливать отсутствующие элементы изображения.

1. Откройте в рабочем окне Adobe Photoshop изображение для коррекции (пример на рис. 2.31).

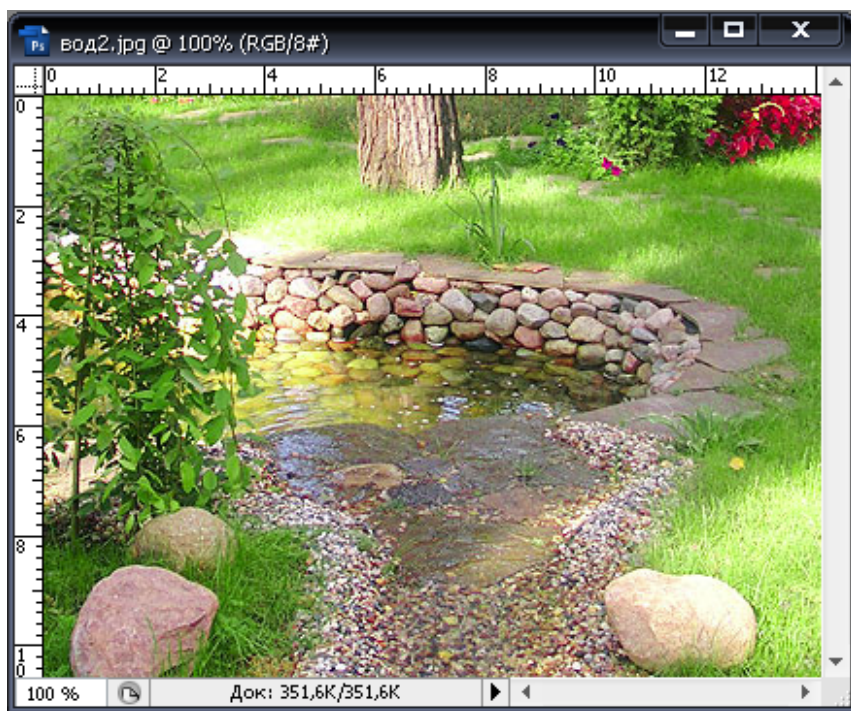




Рисунок 2.31. Открытое изображение для коррекции

2. Нажмите кнопку  — **Lasso Tool** («Лассо») на панели инструментов (**Tools**), удерживая левую кнопку мыши, перемещайте указатель мыши вокруг фрагмента, который нужно восстановить. Например, восстанавливаем камень справа от ручейка (рисуем его очертание).

3. Выберите инструмент  — **Clone Stamp Tool** («Клонирующий штамп»), на панели параметров (**Options Bar**) появятся элементы управления для его настройки; используйте их в зависимости от поставленной задачи (лучше использовать мягкую кисть).



Для удобства можно увеличить тот участок, который потребует изменения. Для этого зажмите клавиши «Пробел» + «Ctrl» и, щелкая левой клавишей мыши, увеличьте нужный участок.

4. Нажмите и удерживайте клавишу «Alt», указатель мыши примет форму прицела, не отпуская клавишу «Alt», щелкните на месте, которое

хотите клонировать (например, любой камень, который находится на изображении).

5. Установите указатель мыши, который примет форму круга, на выделенный участок, нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, перемещайте указатель по выделенному участку (созданному контуру нового камня), после чего отпустите левую клавишу мыши. Результат восстановления объекта (камня) на изображении показан на рис. 2.32.

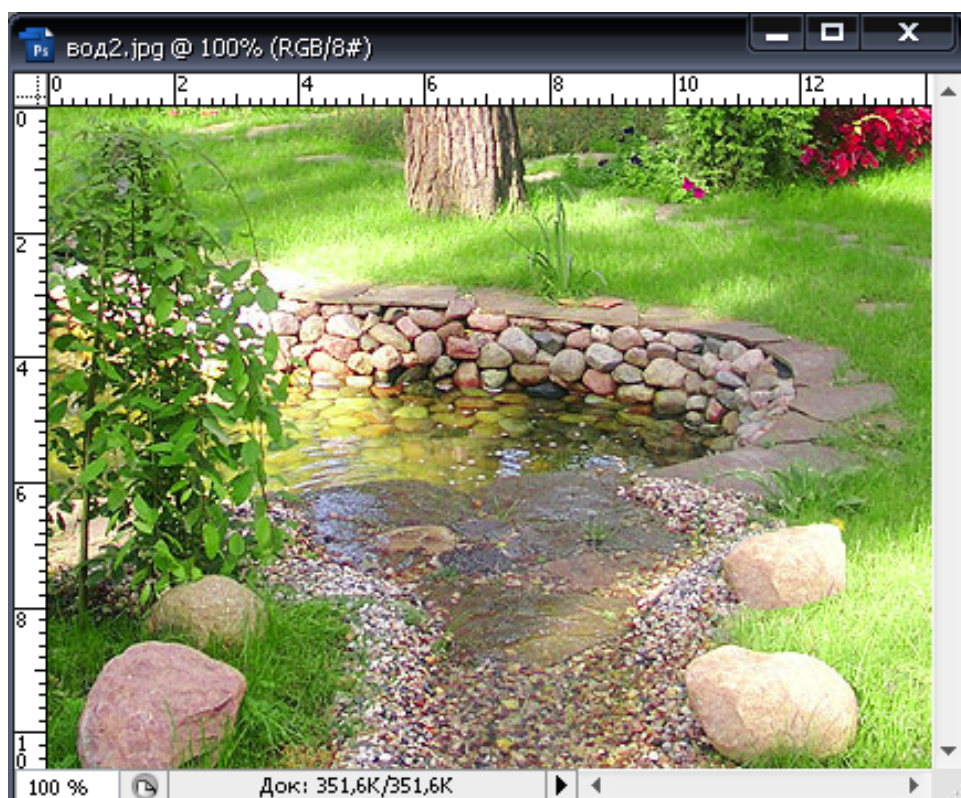





Рисунок 2.32. Результат восстановления объекта на изображении

6. Рассмотрим способ восстановления элементов изображения с помощью инструмента **Patch Tool**.

➤ Нажмите кнопку  — **Lasso Tool** («Лассо») на панели инструментов (**Tools**).

- Нажав и удерживая левую кнопку мыши, перемещайте указатель мыши вокруг фрагмента, который нужно восстановить (например, участок клумбы вокруг бассейна — рис. 2.33).
- Выберите инструмент  — **Patch Tool** («Заплата»).
- После выбора инструмента на панели параметров (Options Bar) появятся элементы управления для его настройки.
- Настройте инструмент  — **Patch Tool** в зависимости от поставленной вами задачи.
- Теперь нажмите и удерживайте клавишу «Alt». Указатель мыши примет форму прицела.
- Не отпуская клавишу «Alt», щелкните на месте, которое хотите клонировать.
- Установите курсор мыши внутри выделенной зоны.
- Нажимаем на левую клавишу мыши, курсор приобретает вид .
- Не отпуская клавишу мыши, ищем подходящий участок, который восстановит объект.
- Отпустите левую клавишу мыши.
- Пример восстановления элемента изображения показан на рис. 2.33.

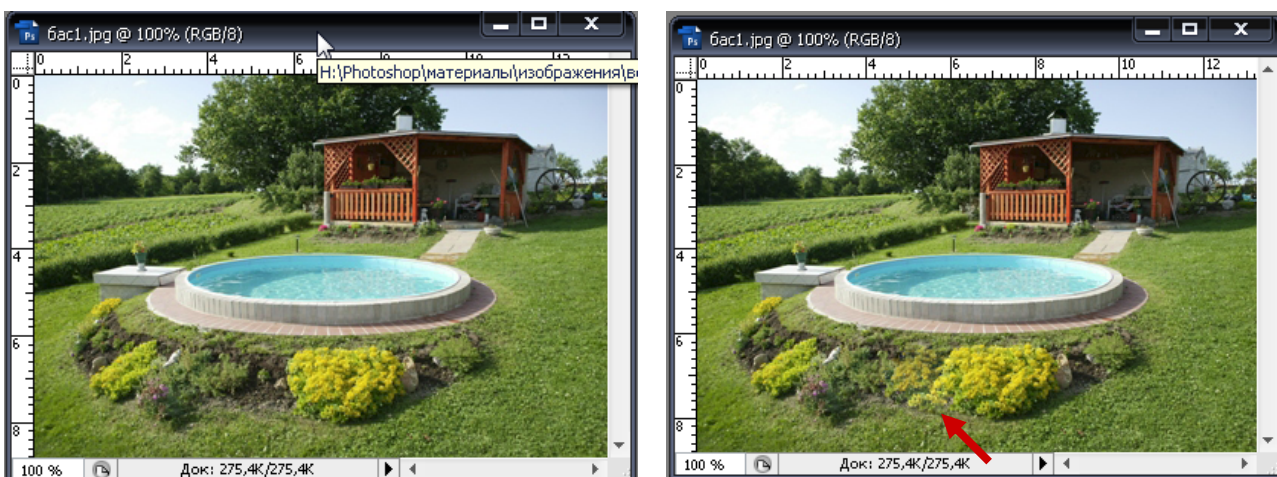


Рисунок 2.33. Результат восстановления элементов изображения



После завершения восстановления объектов на фото сохраните полученный результат в своей папке в виде таблицы (приложение 1) — File → Save As... (выберите при этом нужный формат для сохранения файла).



Для защиты лабораторной работы необходимо выполнить приведенные ниже **контрольные задания** и **ответить на следующие вопросы**.

1. С помощью каких инструментов можно удалить объект с изображения?
2. Увеличьте участок изображения, который требует удаления.
3. Для чего необходим инструмент **Patch Tool**?
4. Какими инструментами можно восстановить элемент изображения?
5. Восстановите объект на фото любым известным вам способом.

2.5. Лабораторная работа

Выделение фрагментов изображения

Выделение фрагмента необходимо, когда требуется скопировать, вырезать, переместить или удалить часть изображения, залить его цветом или текстурой, применить специальные эффекты либо обработать другим способом. Выделение фрагмента не только обеспечивает работу с ним, но и одновременно гарантирует сохранность областей вне выделенной области. Выделенная область при этом маскирует изображения, защищая невыделенную часть от изменения.

Цель работы: изучить основные инструменты программы Adobe Photoshop для кадрирования цифровых изображений.

Задачи:

- научиться использовать инструменты Image — Crop для кадрирования изображений;
- изучить возможность инвертирования изображения;
- ознакомиться с инструментами для перемещения, дублирования и редактирования области выделения изображения.

Ход работы

Выделение прямоугольных областей

1. Запустите программу Adobe Photoshop. Выберите команду меню **File** → **New** (Файл — Новый) или нажмите комбинацию клавиш «**Ctrl**» + «**N**». На экране появится диалог **New** (Новый) (рис. 2.34).

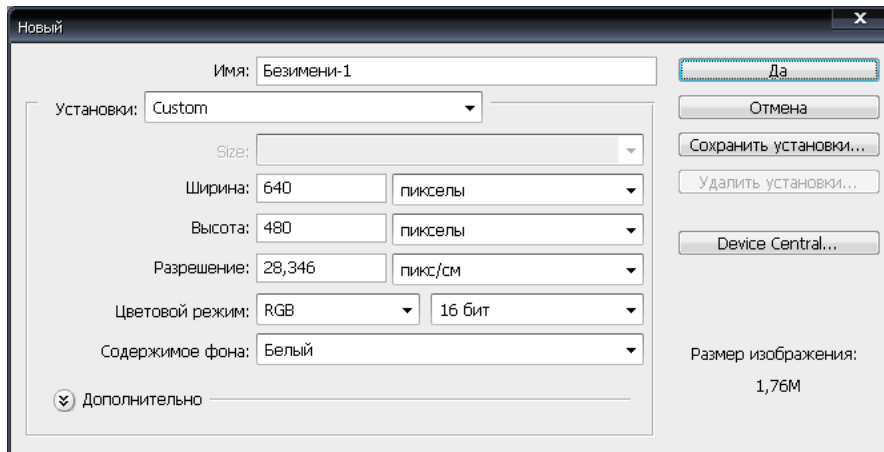


Рисунок 2.34. Диалоговое окно New (Новый)

2. Установите параметры документа, например: *Width (Ширина)* — 640 пикселей, *Height (Высота)* — 480 пикселей, *Color Mode (Цветовой режим)* — RGB 16 бит, *Background contents (Содержимое фона)* — White (Белый).

3. Нажмите кнопку **ОК**. В рабочей области программы появится новый документ с именем Untitled-1 (Без имени-1) (рис. 2.35).

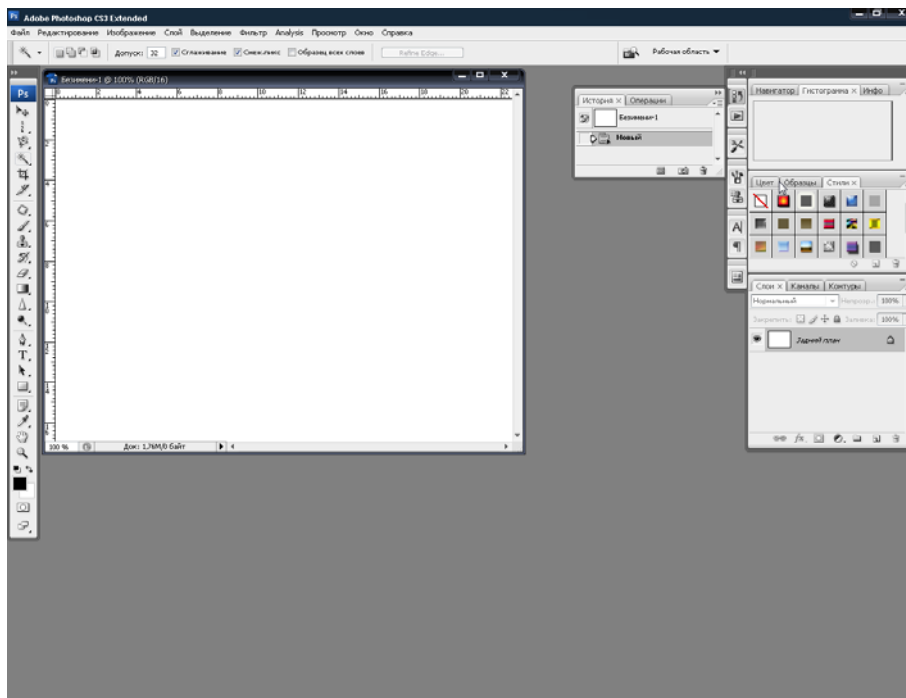



Рисунок 2.35. Созданный новый документ в рабочем окне Adobe Photoshop

4. Для того чтобы выделить прямоугольную область необходимо выполнить следующий алгоритм.

➤ Нажмите кнопку  — **Rectangular Marquee Tool** («Прямоугольная область») на панели инструментов, чтобы выбрать этот инструмент.



Установите указатель мыши в окне документа Untitled-1 вблизи левого верхнего его угла, чтобы впоследствии этот же документ задействовать в следующих способах выделения. Указатель мыши примет форму крестика +.

➤ Нажмите и, удерживая левую клавишу мыши, переместите ее указатель вправо вниз. В окне рисунка появится прямоугольная рамка из движущегося пунктира, которая будет увеличиваться по мере перемещения указателя мыши, указывая размер создаваемой прямоугольной области выделения. Чтобы выделенная область приняла форму квадрата, при перемещении указателя мыши удерживаете нажатой клавишу «**Shift**».

➤ Отпустите левую клавишу мыши. В рабочем окне программы будет создана прямоугольная область выделения (рис. 2.36).

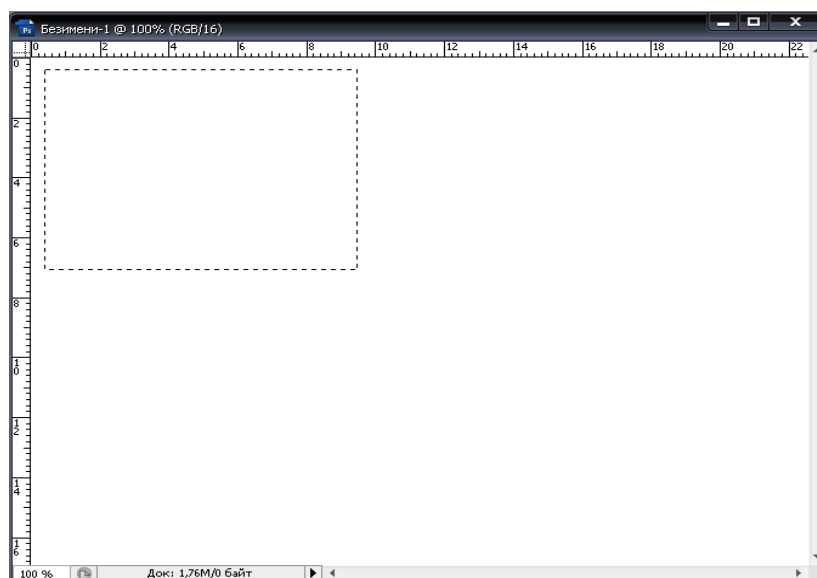


Рисунок 2.36. Созданная прямоугольная область выделения

5. Выполните заливку выделенной области, предварительно выбрав цвет. Наиболее простой способ — выбор из образцов палитры **Swatches** (Каталог или Образцы).

➤ Щелкните мышью на ярлыке **Swatches** (Каталог или Образцы) во втором сверху окне палитр у правого края экрана. Если данный ярлык отсутствует, воспользуйтесь командой меню **Window** → **Swatches** (*Окно* → *Каталог*), чтобы открыть его (рис. 2.37).

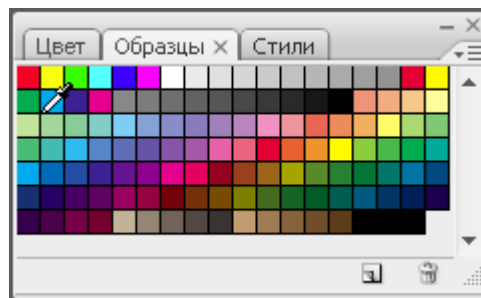



Рисунок 2.37. Палитра Swatches

➤ Установите указатель мыши на нужном цвете. При этом указатель мыши примет форму пипетки .

➤ Щелкните мышью в этом месте. Цвет будет выбран и появится на образце цвета переднего плана (**Set foreground color**) панели инструментов (**Tools**). Чтобы выбрать цвет для фона, следует щелкнуть мышью на образце палитры **Swatches** (Каталог) при нажатой клавише «Alt».

➤ Теперь выберите  — **Paint Bucket Tool** («Заливка»).

➤ Переместите указатель мыши внутрь выделенной прямоугольной области и щелкните левой клавишей мыши. Область будет залита выбранным цветом (рис. 2.38).

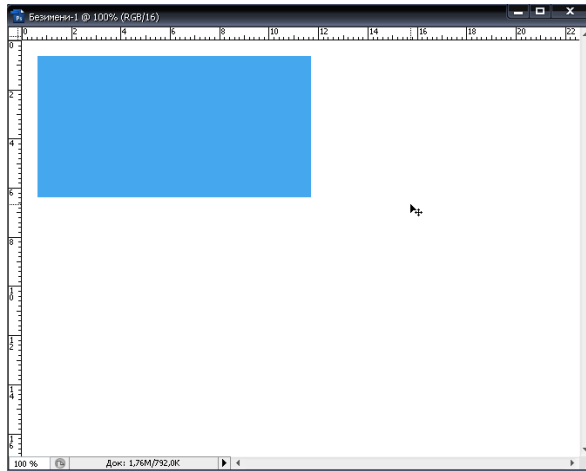


Рисунок 2.38. Результат заливки цветом выделенной прямоугольной области

6. Выполните обводку данной прямоугольной области. Для этого необходимо:

- выполнить команду меню **Edit** → **Stroke** (Правка — Обвести), не снимая выделение. Появится диалог **Stroke** (Обводка);
- выберите параметры обводки;
- нажмите на кнопку **ОК**. На рис 2.39 показан пример выполнения обводки залитой прямоугольной области и выделенного квадрата.

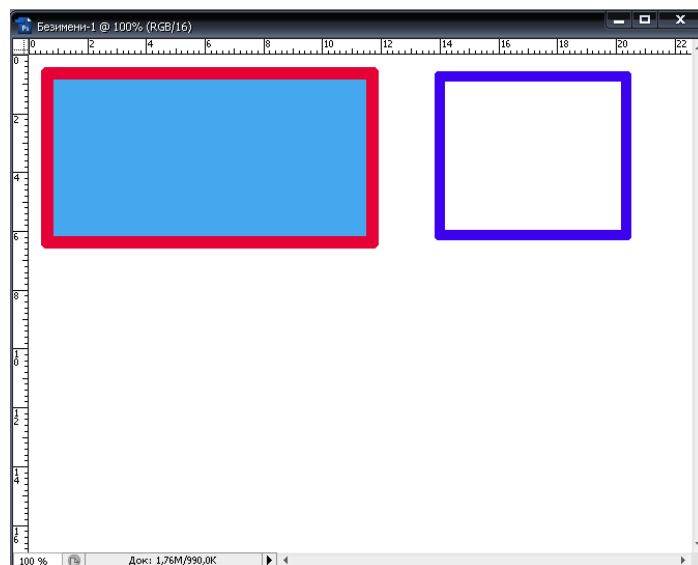



Рисунок 2.39. Результат выполненной обводки прямоугольных областей

Выделение эллиптических областей

1. Создайте в нижней части окна документа (рис. 2.40) эллиптическую область выделения, воспользовавшись инструментом **Elliptical Marquee Tool** («Эллиптическая область»).

- Выберите кнопку  — **Elliptical Marquee Tool** на панели инструментов (**Tools**).
- Установите указатель мыши в окне документа Untitled-1, ее указатель примет форму крестика $+$.
- Нажмите и, удерживая левую кнопку мыши, переместите указатель мыши вправо вниз. В окне рисунка появится эллиптическая рамка из движущегося пунктира, которая будет увеличиваться по мере перемещения указателя мыши, указывая размер создаваемой эллиптической области выделения. Для того чтобы выделенная область приняла форму круга, при перемещении указателя мыши удерживаете нажатой клавишу «**Shift**».
- Отпустите левую клавишу мыши. В рабочем окне программы будет создана эллиптическая область выделения.

2. Выполните заливку выделенной эллиптической области. При этом воспользуйтесь следующим способом закрашивания:

- выберите команду меню **Edit** → **Fill** (Редактировать → Залить) или нажмите комбинацию клавиш «**Shift**» + «**F5**». На экране появится диалог **Fill** (Заливка);
- установите нужные вам параметры;
- подтвердите выбор, нажав на кнопку **ОК**, эллиптическая область будет залита (рис. 2.40).

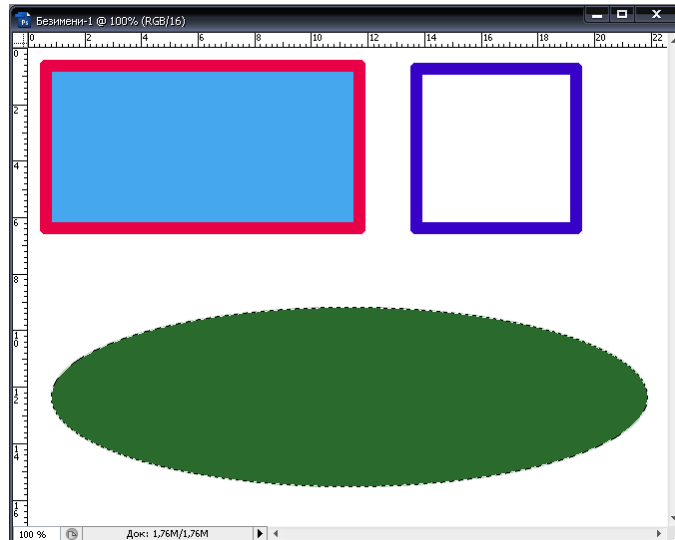


Рисунок 2.40. Результаты создания, заливки и обводки прямоугольных и эллиптических областей

Выделение элементов объекта с изменением фона

1. Запустите программу Adobe Photoshop, откройте выбранный файл (рис. 2.41).

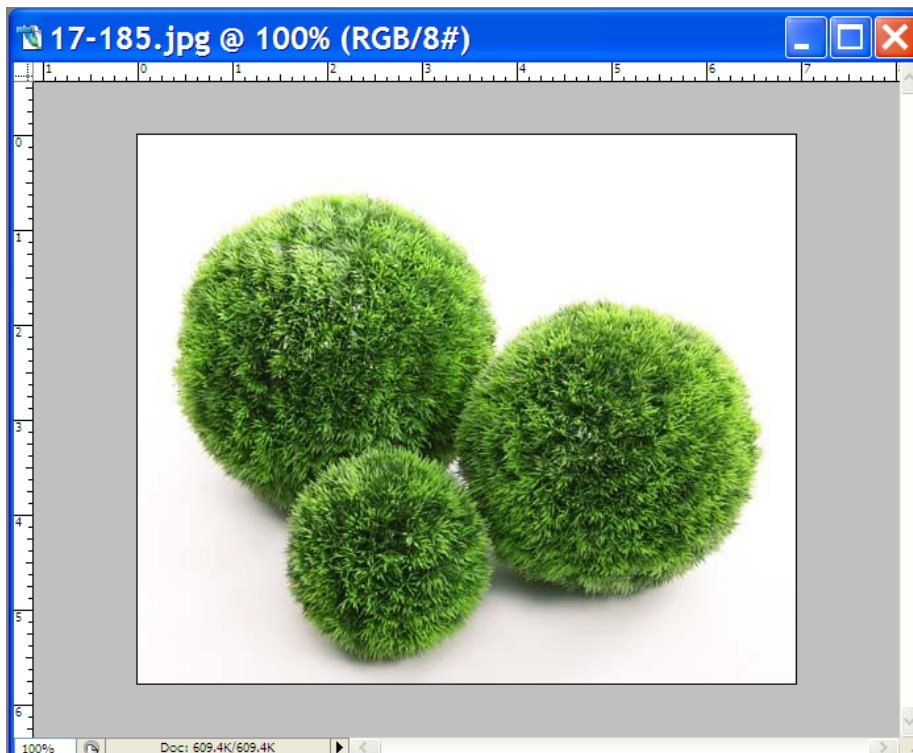


Рисунок 2.41. Открытый документ в Adobe Photoshop

2. Для того чтобы заменить либо полностью удалить фон или вырезать необходимый объект, имеющий правильную геометрическую (прямоугольник, круг, эллипс и т. д.) форму, необходимо сначала выделить заданный элемент. Целесообразно воспользоваться для этого инструментами **Rectangular Marquee Tool** («Прямоугольная область») или **Elliptical Marquee Tool** («Эллиптическая область») в зависимости от поставленной задачи.

➤ Выберите необходимый инструмент (*Rectangular Marquee Tool* или *Elliptical Marquee Tool*) на панели инструментов (**Tools**).

➤ Установите указатель мыши, который примет форму крестика $+$, в окне документа, нажмите и, удерживая левую кнопку мыши, переместите указатель так, чтобы появившаяся пунктирная рамка выделения ограничила выделяемый объект.

➤ Отпустите левую кнопку мыши. Будет создана область выделения заданной геометрической формы, ограничивающая объект изображения (рис. 2.42).

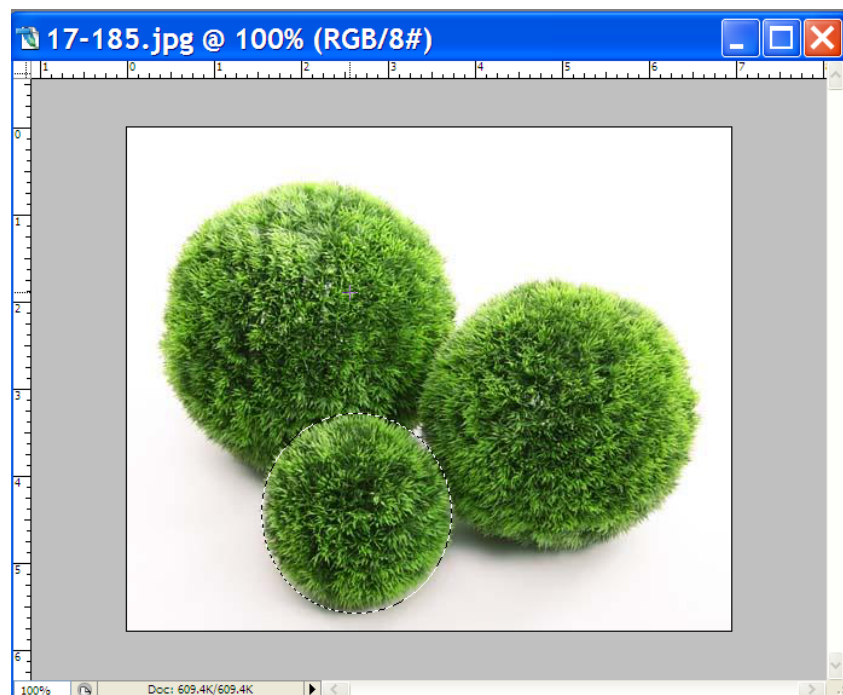



Рисунок 2.42. Выделенный объект геометрической формы

- Выберите команду меню **Select** → **Inverse** (Выделение → Инвертировать) или нажмите комбинацию клавиш «Shift» + «Ctrl» + «I». Выделение будет инвертировано так, что фон станет выделенным, а изображение — нет.
- Щелкните мышью на значке  — **Default Foreground and Background Colors (D)** (Цвета переднего плана и фона по умолчанию) панели инструментов. Будет установлен черный цвет переднего плана и белый цвет фона, и эти цвета отобразятся на образцах панели (**Tools**).
- Нажмите клавишу «Delete» — выделенная часть изображения будет очищена, и ее цвет станет белым — таким же, как и установленный на предыдущем шаге цвет фона (рис. 2.43).

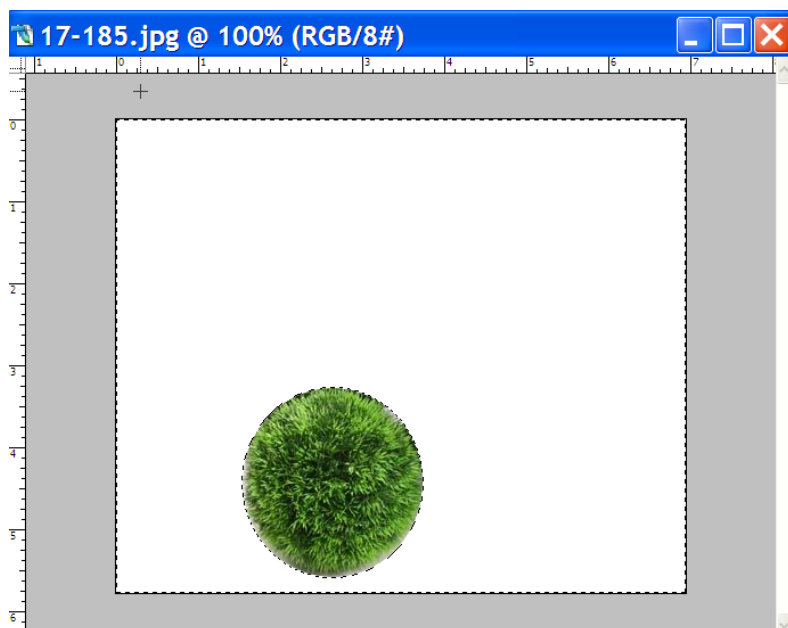



Рисунок 2.43. Результат выделения объекта правильной геометрической формы

Выделение с помощью «волшебной палочки»

При необходимости выделить фрагменты изображения одного цвета или близких оттенков, удобнее всего использовать инструмент  — **Magic Wand Tool** («Волшебная палочка»).

Идеальным случаем для использования этого инструмента является



выделение больших областей одного цвета, но, вместе с тем, предусмотрена и возможность определения цветового диапазона. Указав диапазон и щелкнув мышью на каком-либо пикселе, вы получаете выделенную область с цветами, которые попадают в определенный вами диапазон.



«Волшебная палочка» позволяет выделять области одного цвета, таким образом, в зависимости от конкретного изображения можно выделять либо сами объекты, заполненные близкими оттенками, либо фон, на котором эти объекты находятся. В последнем случае после выделения фона следует инвертировать выделение, чтобы выделить объект.

Рассмотрим оба этих случая.

1. Если объект, который вы хотите выделить, расположен на фоне, имеющем сплошной цвет, проще выделить фон, а затем использовать инвертирование выделения. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

➤ Откройте необходимый файл (рис. 2.44).

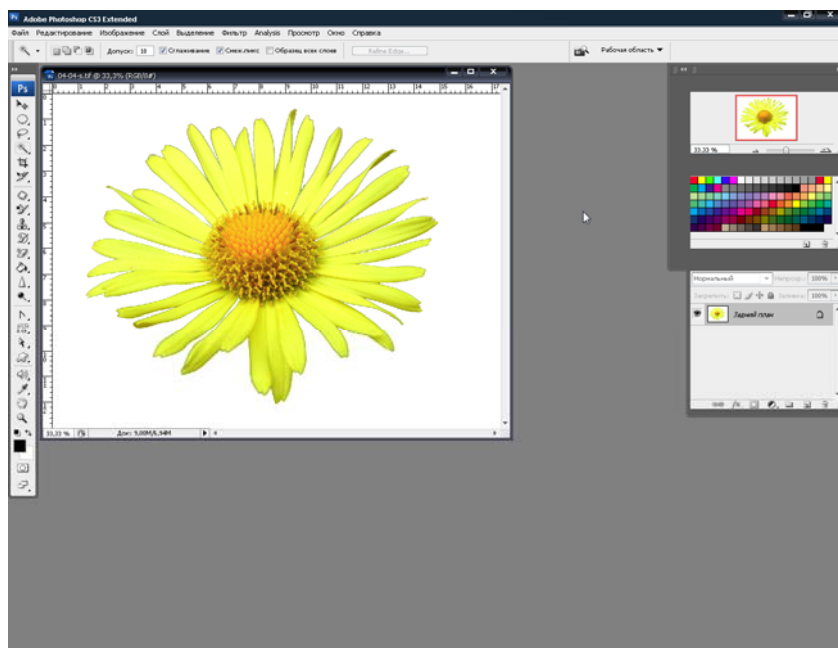



Рисунок 2.44. Открытое изображение в Adobe Photoshop

- Нажмите кнопку  — **Magic Wand Tool** («Волшебная палочка») на панели (**Tools**).
- Установите указатель мыши в окне документа, на белом фоне.
- Щелкните мышью в этом месте. Все пиксели указанного белого цвета будут выделены.
- Выберите команду меню **Select** → **Inverse** (Выделение → Инvertировать).
- Программа инвертирует выделение, и цветок будет выделен (рис. 2.45).
- Для придания наглядности на рисунке цветок будет изменен в размере.

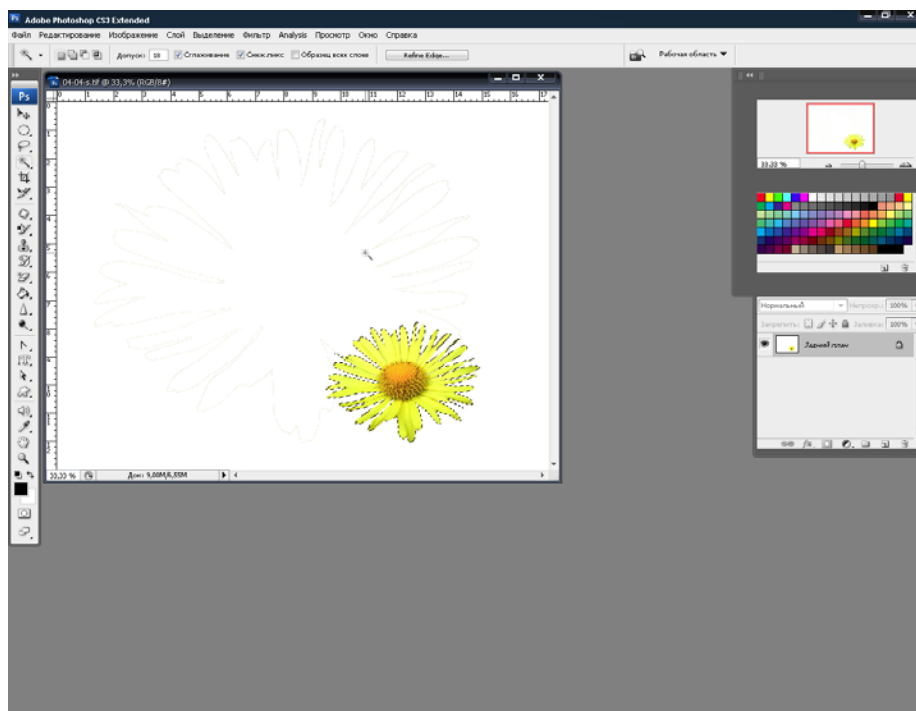


Рисунок 2.45. Объект, выделенный с помощью «волшебной палочки»

2. Рассмотрим второй способ выделения с помощью «волшебной палочки», когда необходимо выделить не фон, а объект. Для этого откройте нужный файл (рис. 2.46).

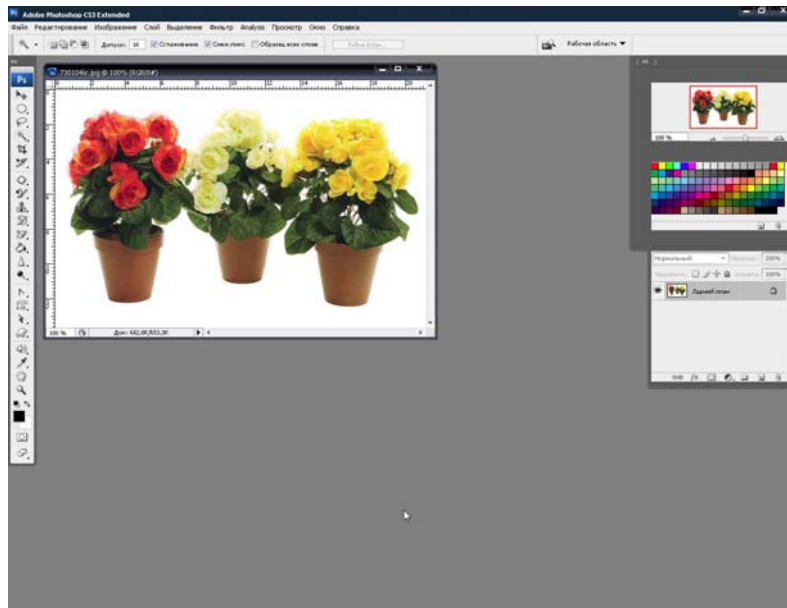



Рисунок 2.46. Открытое изображение в Adobe Photoshop

Изображение на рис. 2.46 состоит из трех объектов, расположенных на белом фоне, требуется поменять местами горшок с красными цветами с горшком с белыми цветами.

➤ Нажмите кнопку  — **Magic Wand Tool (W)** на панели инструментов. На панели параметров (**Options Bar**) вы увидите элементы управления для настройки его свойств. Основным параметром настройки — **Tolerance** (Допуск) — контролирует количество близких тонов, выделяемых при щелчке мышью на области изображения. При установленном флажке **Anti-aliased** (Сглаживание) программа автоматически выполняет сглаживание границ выделенной области путем сглаживания цветового перехода между граничными и фоновыми пикселями. Если установить флажок **Use All Layers** (Использовать все слои), то выделение будет выполняться на всех слоях документа. При установленном по умолчанию флажке **Contiguous** (Непрерывное) программа будет выделять только непрерывные области, т. е. области смежных пикселей. Если же этот флажок сбросить, то будут



выделяться все области изображения, содержащие пиксели указанного цвета.

- Установите указатель мыши в окне документа на горшке с красными цветами.
- Щелкните мышью в этом месте (при этом выделился не весь горшок с цветами).
- Нажмите клавишу «**Shift**» и, щелкая по горшку с цветами, выделите весь объект.
- Отпустите клавишу «**Shift**».
- Наведите указатель мыши внутрь области выделения и нажмите одновременно клавишу «**Ctrl**» и левую кнопку мыши.
- Переместите горшок с цветком в зону рядом с горшком с желтыми цветами.
- Выделим и перенесем горшок с желтыми цветами по такому же алгоритму, только переместить нужно на место горшка с красными цветами.
- Подкорректируем горшок с красными цветами, полученный результат показан на рис. 2.47.

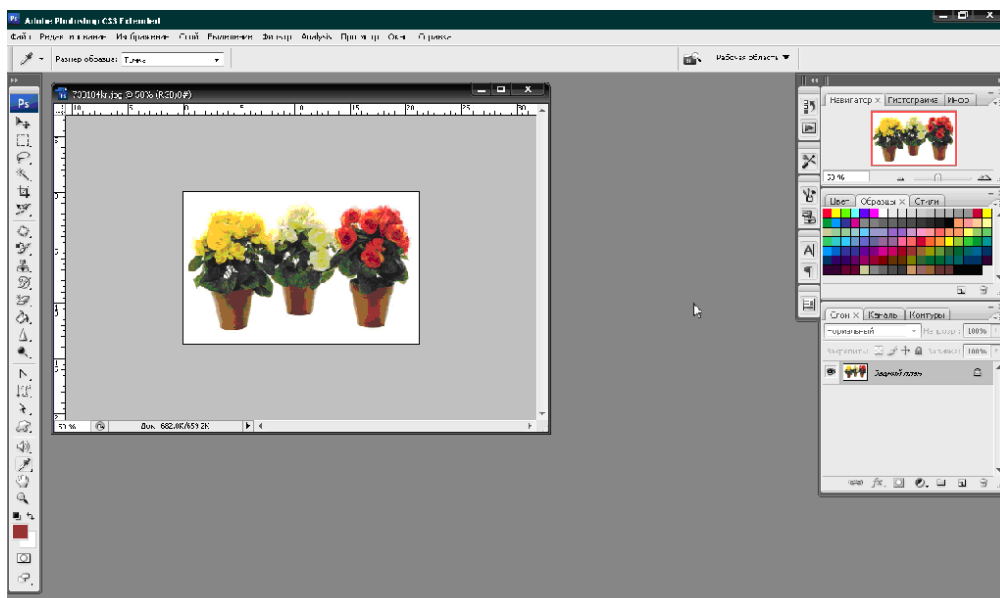



Рисунок 2.47. Изображение после коррекции

Выделение с помощью полигонального лассо. Перемещение, дублирование и редактирование области выделения

Еще один инструмент группы выделения  **Polygonal Lasso Tool** («Многоугольное лассо») — позволяет создавать контуры выделения, составленные из ломаных линий.

1. Откройте необходимый файл (рис. 2.48).

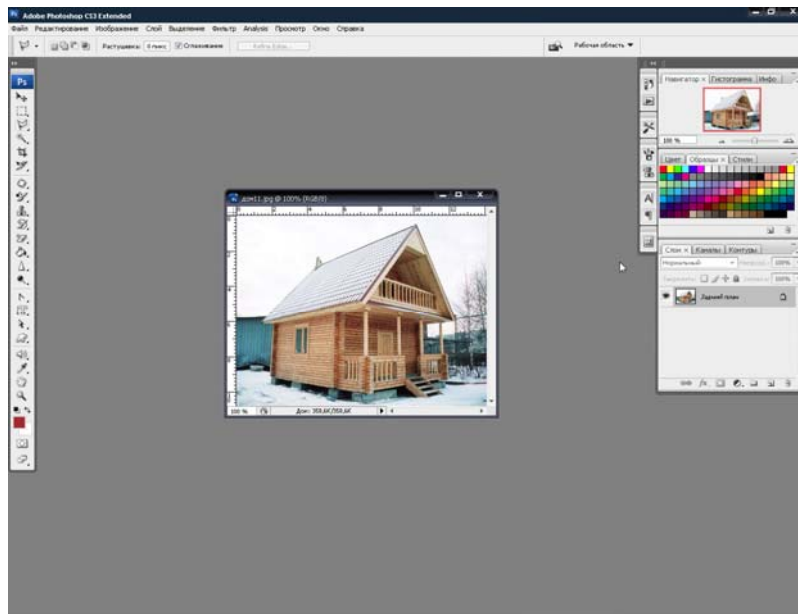


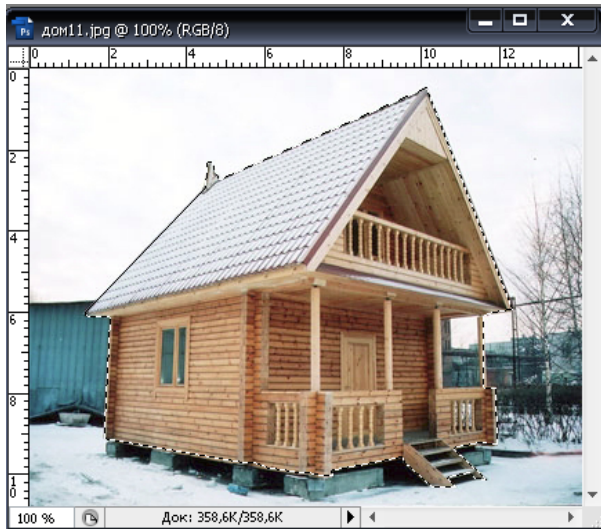


Рисунок 2.48. Открытое изображение в Adobe Photoshop

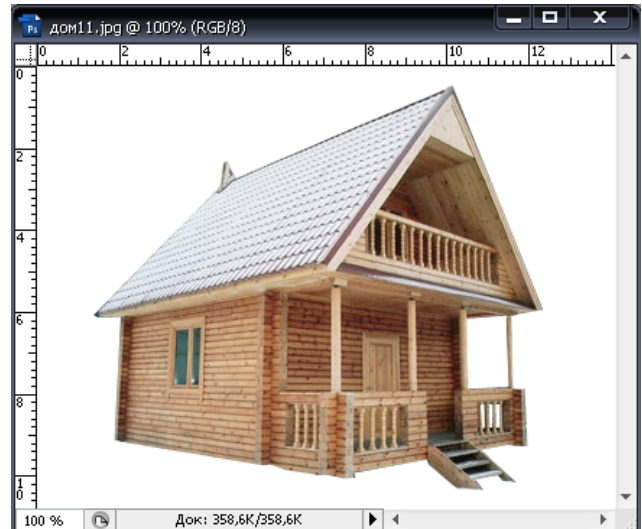
2. Выберите инструмент  — Polygonal Lasso. Установите указатель мыши, который примет форму , у края объекта, щелкните мышью в этом месте, таким образом будет создана первая связующая точка.

3. Обведите по контуру весь объект.

4. Щелкните мышью на первой связующей точке. Контур выделения будет замкнут, и объект будет выделен, после чего можно (рис. 2.49, А) удалить фон вокруг дома с помощью инверсии выделения (рис. 2.49, В).



А



В

Рисунок 2.49. Объект, выделенный с помощью полигонального лассо

5. Выделенный можно трансформировать, изменять размер, угол размещения. Для этого используют следующие команды меню: **Edit** → **Free Transform** (Редактирование → Свободная трансформация).

Изменение размера объекта производят при удерживании нажатой левой клавиши мыши на квадратиках (рис. 2.50). После того, как будет достигнут нужный размер изображения, дважды щелкните внутри зоны трансформации.

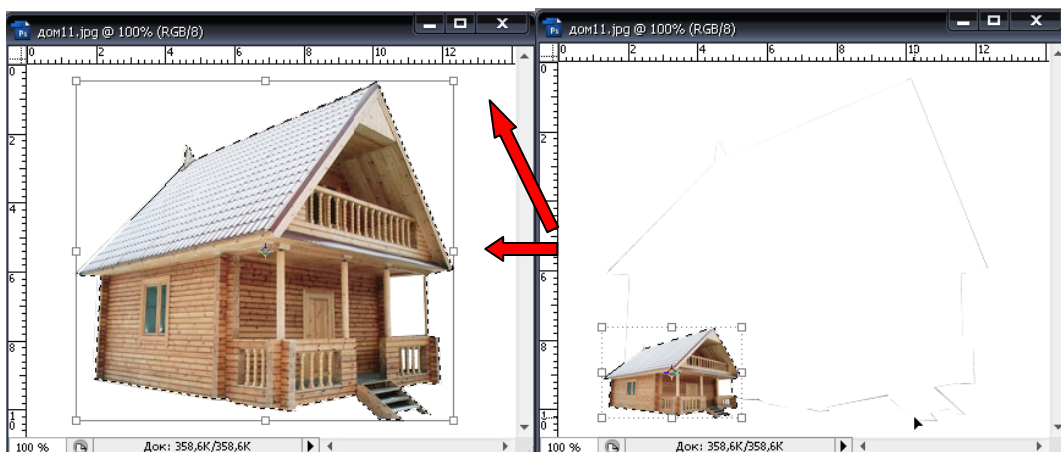


Рисунок 2.50. Изображение до и после трансформации

6. Для перемещения изображения выполните следующие действия:

- Наведите указатель мыши внутрь объекта.
- Нажмите левую клавишу мыши и, удерживая ее в таком положении, перемещайте изображение в любую сторону.



Если при передвижении изображения удерживать нажатой клавишу «Alt», будет перемещаться не сам объект, а дубликат (рис. 2.51).



Рисунок 2.51. Результат перемещения, дублирования и трансформации объекта



Результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке (File → Save As, выбрав при этом нужный формат).



Для защиты лабораторной работы необходимо выполнить приведенные ниже **контрольные задания** и **ответить на следующие вопросы**.

1. С помощью каких инструментов можно выделить геометрические объекты на изображении?
2. Выделите прямоугольную область на изображении, выполните обводку данного объекта.
3. Для чего необходим инструмент **Elliptical Marquee Tool**?
4. Выделите любую геометрическую область изображения, измените фон вокруг данного объекта.
5. Какой инструмент следует использовать для выделения фрагментов изображения одного цвета или близких оттенков?
6. Проведите перестановку объектов на изображении с помощью инструментов **Magic Wand Tool**.
7. Какой инструмент позволяет создавать контуры выделения, составленные из ломаных линий?
8. Используя командное меню **Free Transform**, измените размер выделенного объекта, угол его размещения, продублируйте данное изображение.

2.6. Лабораторная работа

Работа с многослойными изображениями

Любой документ в Adobe Photoshop состоит из слоев, каждый из которых имеет те же размеры, разрешение, цветовую модель, что и основной рисунок. Это дает возможность копировать и перемещать объекты со слоя на слой, создавать и удалять слои, связывать и объединять их, а также выполнять любые операции редактирования изображения, не затрагивая при этом объекты других слоев.

Цель работы: изучить основные инструменты программы Adobe Photoshop для работы со слоями.

Задачи:

- ознакомиться с палитрой Layers (Слой) и ее инструментами;
- научиться создавать, дублировать, объединять и удалять слои;
- изучить возможности создания дополнительного объекта на новом слое;
- освоить инструменты для копирования слоев и объектов;
- научиться управлять отображением отдельных слоев.

Ход работы

Ознакомление с палитрой Layers (Слой)

Палитра **Layers** (Слой) используется для создания, дублирования, объединения и удаления слоев, а также позволяет управлять отображением отдельных слоев.

1. Рассмотрим пример многослойного рисунка (рис. 2.52) с расширением *.psd (*Photoshop Document (PSD)*) — растровый формат хранения графической информации, использующий сжатие без потерь,

созданный специально для программы Adobe Photoshop и поддерживающий все его возможности).

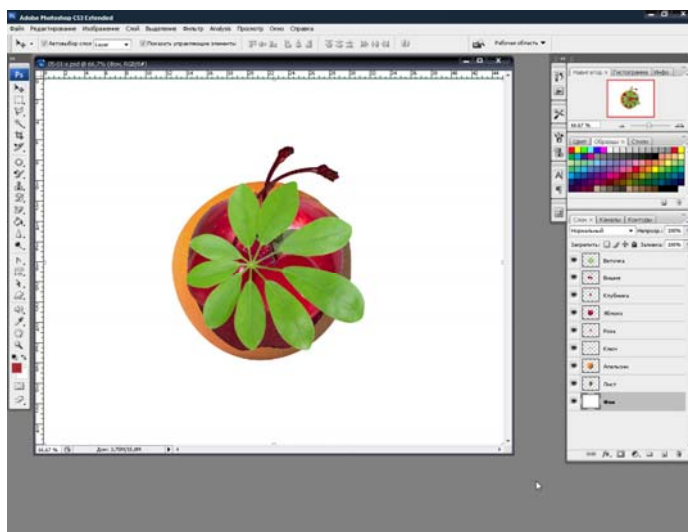


Рисунок 2.52. Пример многослойного изображения в Adobe Photoshop

2. Все слои, имеющиеся в рисунке, отображаются в палитре **Layers** (Слой). Увеличение высоты палитры осуществляется путем перетаскивания мышью верхней или нижней границы так, чтобы можно было видеть все слои текущего документа (рис. 2.53).



Если палитра Layers отсутствует на экране, выберите команду меню **Window** → **Layers** (Окно → Слои) или нажмите клавишу «F7».

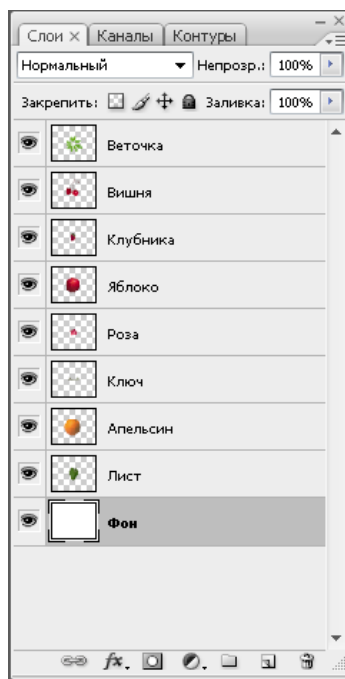



Рисунок 2.53. Палитра Layers (Слои)



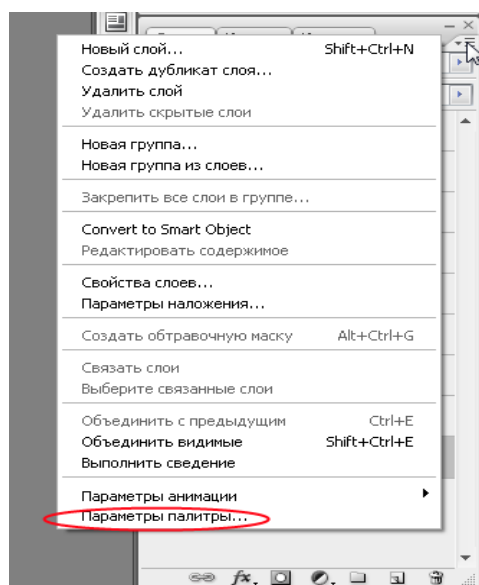
В палитре Layers перечислены все слои изображения начиная с верхнего. Для оптимизации работы каждому слою рекомендуется присвоить название (имя), которое соответствовало бы его содержимому. В конце списка всегда находится фоновый слой, который по умолчанию называется **Background** (Задний фон или Задний план), но в процессе работы он может быть переименован. Слева от названия каждого слоя находится миниатюра, демонстрирующая его содержимое, которая динамически обновляется в процессе редактирования документа. На каждой миниатюре, кроме слоя «Фон», все объекты расположены на сером шахматном узоре. Такой узор означает, что в данном месте слой абсолютно прозрачен, и сквозь него видны нижележащие слои.

3. Для изменения размеров миниатюр необходимо зайти в меню палитры Layers, которое открывается нажатием кнопки  в правом верхнем углу ее окна, выбрать команду **Palette Options** (Параметры палитры) (рис. 2.54, А) и в появившемся диалоговом окне (рис. 2.54, В)

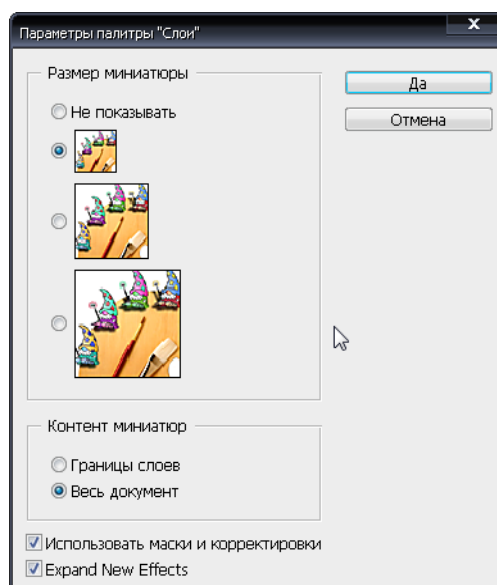
установить переключатель, выбрав размер миниатюр, либо отказаться от их отображения, установив переключатель **None** (Нет).



Если все слои не помещаются в окне палитры, то у правого края появляется вертикальная полоса прокрутки, которую можно использовать для просмотра слоев.



А



В

Рисунок 2.54. Параметры палитры Layers

4. В изображении слои накладываются друг на друга в том порядке, в котором они располагаются в палитре Layers. При этом объекты вышележащих слоев перекрывают нижележащие. На рисунке, открытом в рабочем окне Adobe Photoshop (рис. 2.52), объекты на всех слоях совмещены.



Если необходимо увидеть объекты, которые не видны в окне документа, следует выключить отображение вышележащих слоев. Для этого используют значок в виде открытого глаза —



— **Indicates layer visibility** (Индикация видимости слоя) слева от миниатюры слоя. Щелчок мышью на этом значке выключает отображение слоя, повторный щелчок — включает. Если выключите самый нижний

слой «Фон», то в окне документа появится серый шахматный узор, который означает полную прозрачность.


5. Для изменения порядка расположения слоев рисунка следует перетащить миниатюру слоя в палитре Layers на нужное место.



Все команды редактирования применяются только к активному (целевому) слою, который выделяется в палитре темным цветом.

В каждый момент времени только один слой изображения может быть активным, его имя отображается в заголовке окна документа. Только к этому слою применяются команды редактирования, распространяется действие инструментов. Для того чтобы слой сделать активным, необходимо щелкнуть мышью на его строке в палитре Layers.

Пример

- Откройте многослойное изображение (рис. 2.52).
- Щелкните мышью на строке слоя «Веточка» в палитре **Layers**. Строка выделится темным цветом, таким образом заданный слой станет активным.
- Нажмите кнопку  — **Move Tool** (Инструмент «Перемещение») на панели инструментов (**Tools**).
- Установите указатель мыши в окне документа на изображении веточки.
- Нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, переместите объект, после чего отпустите кнопку мыши. Теперь объект на слое «**Веточка**» не перекрывает нижележащие объекты (вишню и клубнику). Следует обратить внимание на то, что положение объектов, находящихся на других слоях, при этом не изменилось.
- Переместите все остальные объекты так, чтобы они не перекрывали друг друга (рис. 2.55).

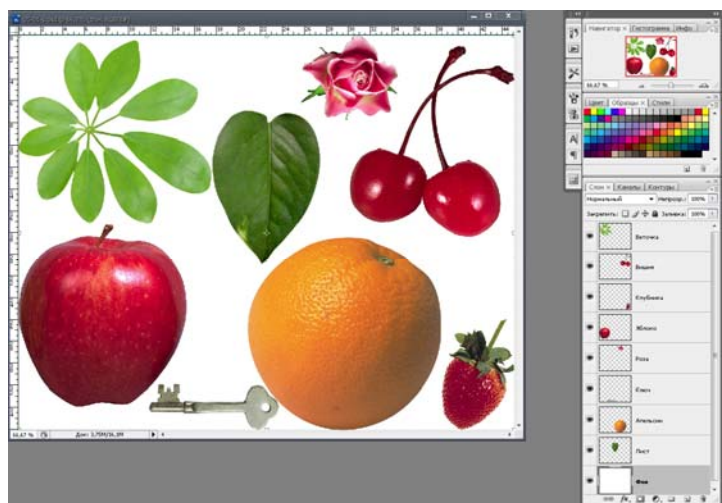



Рисунок 2.55. Результат перемещения объектов на многослойном изображении

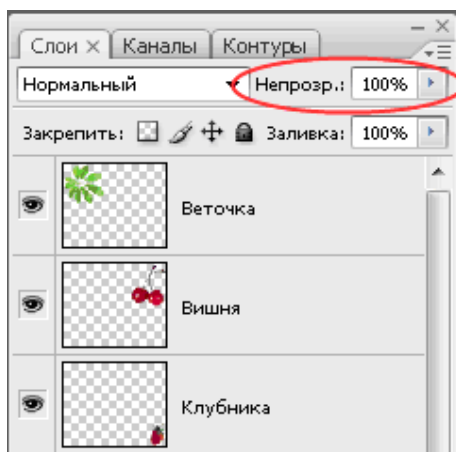
6. На рисунке рис. 2.55 все объекты на слоях полностью непрозрачны. Об этом свидетельствует тот факт, что объекты вышележащих слоев перекрывают изображения нижележащих, когда они совмещены. Изменить непрозрачность объектов активного слоя можно с помощью ползункового



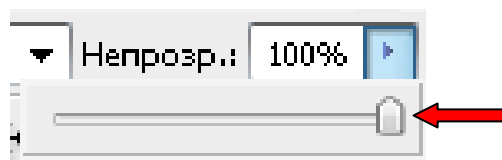
регулятора или поля ввода **Opacity** (Непрозрачность) палитры **Layers** (Слои) (рис. 2.56). По умолчанию значение Opacity для объектов каждого слоя равно 100 %, т. е. они абсолютно непрозрачны, при этом участки слоев, свободные от объектов

полностью прозрачны.

Для каждого слоя может быть задано собственное значение непрозрачности (рис. 2.56, А). Для этого нажмите на , под полем ввода появится ползунковый регулятор (рис. 2.56, В), перемещение которого изменяет параметр непрозрачности.



А



В

Рисунок 2.56. Изменение непрозрачности объектов активного слоя

7. Для защиты слоя от случайного повреждения изображения, используют четыре кнопки **Lock** (Блокировка) (табл. 3), расположенные в верхней части палитры Layers.


Таблица 3

Кнопка	Название	Функция
	Lock transparent pixels (Блокировка прозрачных пикселей)	Защищает прозрачные участки слоя, т. е. при ее нажатии блокируется редактирование прозрачных пикселей слоя.
	Lock image pixels (Блокировка пикселей изображения)	Предохраняет от изменения все пиксели слоя — как прозрачные, так и непрозрачные.
	Lock position (Блокировка положения)	Защищает объекты слоя от перемещения.
	Lock all (Полная блокировка)	Используют, когда требуется защитить слой от любых изменений.

Создание и удаление слоев

Adobe Photoshop не ограничивает количество слоев, которые можно создать в документе.


1. Новый слой можно создать несколькими способами.

- Нажмите кнопку  — **Create a new Layer** (Создать новый слой) у нижнего края палитры Layers. В палитре появится и станет активным новый слой, которому по умолчанию будет присвоено имя **Layer 1** (Слой 1). Название этого слоя будет также автоматически продублировано в заголовке окна документа.
- Новый слой можно создать также командой меню **Layer** → **New** → **Layer** (Слой → Новый → Слой) либо комбинацией клавиш «Shift» + «Ctrl» + «N».



При этом следует отметить, что новый слой **Layer 1** вставлен над тем слоем, который был активным. По умолчанию программа присваивает слоям имена Layer 1, Layer 2 и т. д. Но если в документе много слоев, целесообразнее сразу переименовывать их, чтобы не запутаться в номерах.

2. Создадим на новом активном слое Layer 1 какой-нибудь объект. Для этого необходимо выполнить следующий алгоритм.

- Нажмите  — **Custom Shape Tool (U)** (Инструмент «Форма из образцов» (U)). На панели параметров (**Options Bar**) отобразятся элементы управления для его настройки (рис. 2.57).

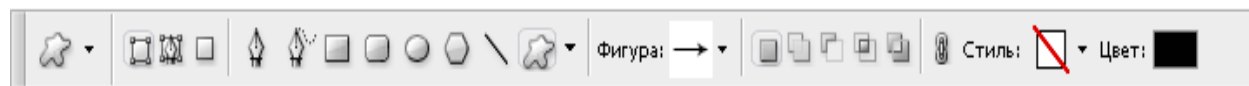


Рисунок 2.57. Панель параметров инструмента Custom Shape

- Выберите форму объекта из образцов, предлагаемых программой. Для этого нажмите кнопку **Shapes** (Формы или Фигура) на панели

параметров (**Options Bar**). Откроется палитра доступных форм (рис. 2.58). Щелчком мыши выберите в этой палитре любой объект, например сердце. После чего эта форма отобразится на кнопке Shapes.

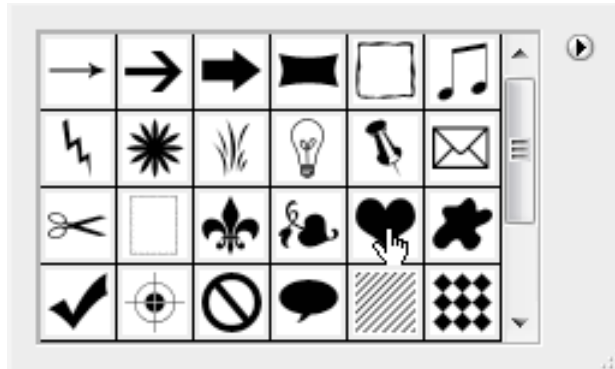


Рисунок 2.58. Палитра форм объектов

- Для выбора стиля объекта, т. е. его цветового оформления необходимо: нажать кнопку **Styles** (Стиль) на панели параметров (**Options Bar**), после чего появится палитра стилей (рис. 2.59). Щелчком мыши выберите образец стиля. Для того чтобы закрыть данную палитру, щелкните мышью на свободном пространстве рабочего окна.



Рисунок 2.59. Палитра стилей

Пример создания дополнительного объекта (сердца) в новом слое:

- Установите указатель мыши, который примет форму крестика $+$, в окне документа, выше и правее изображения яблока.

- Нажмите и, удерживая левую кнопку мыши, переместите ее указатель вправо и вниз.
- Появится контур в форме сердечка, который будет изменять свою форму и размеры при перемещении мыши.
- Выберите необходимые параметры, после чего отпустите левую кнопку мыши. Объект будет создан и к нему будет применен выбранный стиль (рис. 2.60).

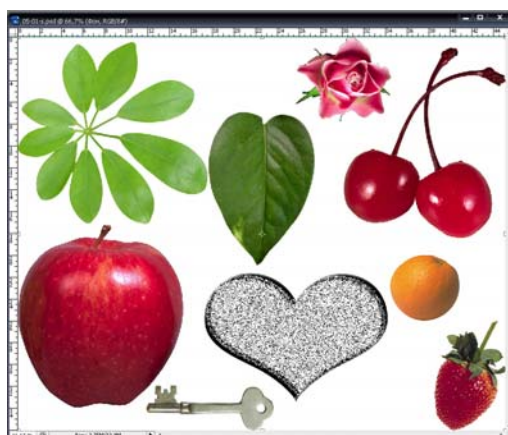



Рисунок 2.60. Создание дополнительного объекта на новом слое

3. Если слой больше не нужен, его можно удалить. Для этого перетащите его на значок корзины  — **Delete layer** (Удалить слой) в нижней части палитры Layers или выделите слой, который нужно удалить в палитре и нажмите клавишу «Delete». Например, удалим слой «Ключ» (рис. 2.61).

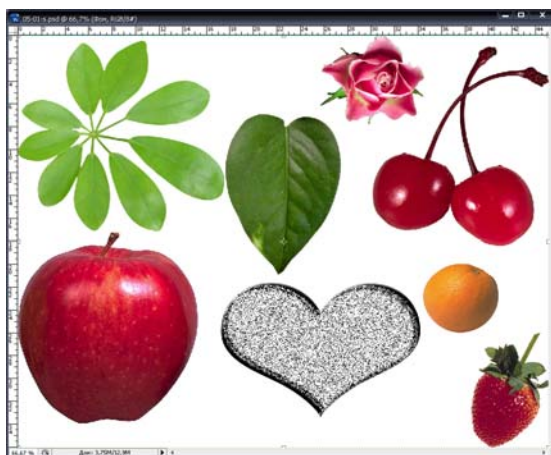



Рисунок 2.61. Результат удаления слоя с объектом

Создавая и удаляя слои, следует помнить, что реальное их количество может быть ограничено только возможностями вашего компьютера, а не программой Adobe Photoshop.

Копирование слоев и объектов

При редактировании изображений часто требуется создавать копии слоев. Это можно сделать с помощью буфера обмена. Но при работе с большими многослойными документами значительно удобнее использовать дублирование.

1. Копирование слоев

- Включите отображение слоя «Роза», щелкнув мышью в поле  **Indicates layer visibility** (Индикация видимости слоя) слева от миниатюры этого слоя. Сделайте его активным, щелкнув мышью на заданном слое в палитре Layers.

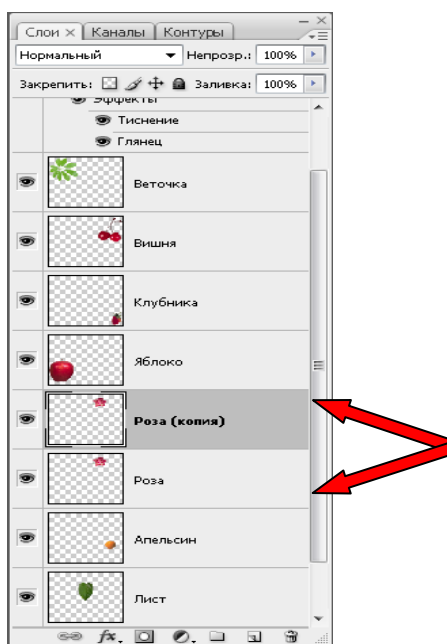



Рисунок 2.62. Создание копии слоя

- Перетащите этот слой в палитре Layers на значок  — **Create a new Layer** (Создать новый слой). После чего будет создан новый слой «Роза»

сору» (копия слоя «Роза»), который появится в палитре над слоем «Роза» и станет активным (рис. 2.62). При этом на рисунке ничего не изменится, так как созданный дубликат полностью совпадает с исходным слоем.

- Переместите на рисунке поочередно каждое изображение розы (предварительно сделав его активным) и распределите их по композиции (рис. 2.63).

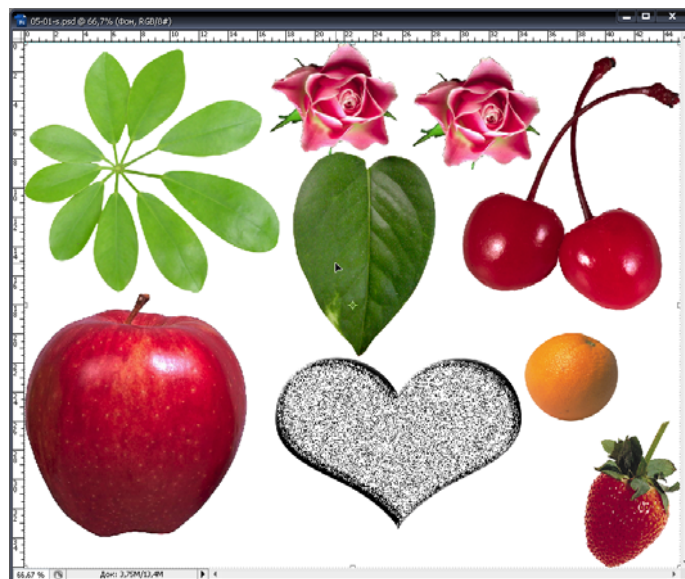


Рисунок 2.63. Дублирование слоя «Роза»

2. Копирование объектов

Для дублирования объектов с одного изображения на другое необходимо:

- Откройте многослойное изображение № 1 — «источник» (например рис. 2.63).
- Откройте изображение № 2 — «получатель», на которое необходимо перенести копию объекта из «источника». В рабочем окне Adobe Photoshop будет два открытых файла (рис. 2.64).

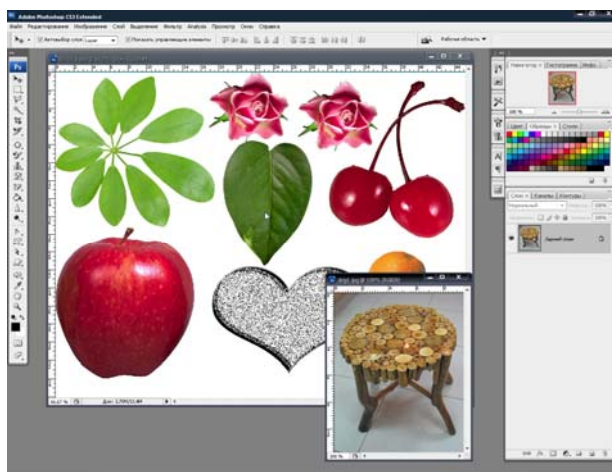


Рисунок 2.64. Копирование объектов в Adobe Photoshop

- Сделайте активным окно с изображением — источник.
- Щелкните на слое «Яблоко» в палитре Layers, чтобы сделать его активным.
- Скопируйте объект (яблоко), используя любой инструмент для копирования (Magic Wand, Marquee, Lasso), перенесите его в файл — получатель.
- В результате объект «Яблоко» будет скопирован на изображение файла — получателя. Таким образом, в данном документе образуется новый слой — **Слой 1**, который для удобства можно переименовать.
- После этого трансформируйте копию объекта «Яблоко», чтобы она была пропорциональна общей композиции (рис. 2.65).




*Рисунок 2.65. Результат копирования
объекта «Яблоко»*



Результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке (File → Save As, выбрав при этом нужный формат).



Для защиты лабораторной работы необходимо выполнить приведенные ниже **контрольные задания** и **ответить на следующие вопросы**.

1. Что отображает палитра Layers в программе Adobe Photoshop?
2. Для чего необходим инструмент  — **Indicates layer visibility**?
3. Измените порядок расположения слоев рисунка в палитре Layers.
4. Что такое активный или целевой слой изображения?
5. Какими инструментами можно изменить непрозрачность объектов активного слоя?
6. Назовите кнопки, которые используют для защиты слоя от случайного повреждения.
7. Создайте новый слой любым известным вам способом.
8. С помощью каких инструментов можно создать дополнительный объект в новом слое?
9. Чем ограничено количество слоев в изображении?
10. Как создать копию слоя?
11. Продублируйте объект с одного изображения на другое.

3. PHOTO IMPRESSION

3.1. Лабораторная работа

Ознакомление с интерфейсом программы и ее основными функциональными возможностями

Цель работы: изучить основные инструменты и их функциональные возможности в программе *Photo Impression* для редактирования фотографий, рисунков, изображений.

Задачи:

- ознакомиться с интерфейсом программы *Photo Impression*;
- изучить возможности программы для получения и захвата новых фотоизображений;
- научиться составлять фотоальбом;
- освоить инструменты для редактирования фотографий;
- изучить возможность сохранять, экспортировать созданные фотографии.

Ход работы

1. На рабочем столе найдите и дважды кликните на ярлыке программы *Photo Impression*. Если на рабочем столе ярлыка нет, зайдите **Пуск** → **Программы** → *Photo Impression* и выберите пункт *Photo Impression*. Запустится одноименная программа.

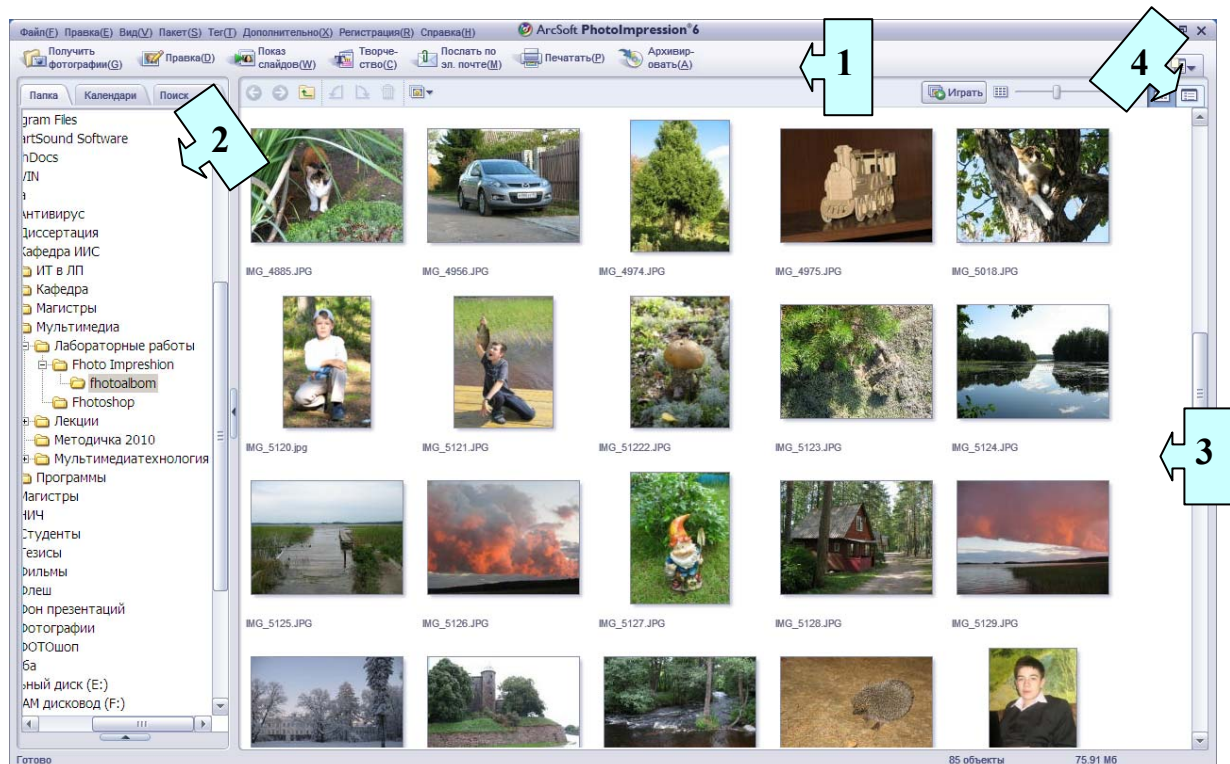


Рисунок 2.66. Стартовое окно программы *Photo Impression*

Главное окно программы состоит из четырех областей (рис. 2.66).

1. Главное меню (отображается в левом верхнем углу рабочей области).
2. Панель обзора (отображается в левой части рабочей области и содержит три основные вкладки: «Папка», «Календарь» и «Поиск»).
3. Область предварительного просмотра (находится в центре рабочей области, в ней отображаются фотоминиатюры файлов мультимедиа для выбранной папки, календаря или результатов поиска).
4. Кнопка «Присоединить теги» (отображается в правой части рабочей области, позволяет применить к файлам мультимедиа оценки и теги).

2. Выберите в меню «Справка». Откроется окно (рис. 2.67), в котором будет представлена информация о возможностях программы *Photo Impression*. Ознакомьтесь с основными инструментами и объектами, а также порядком работы с ними.

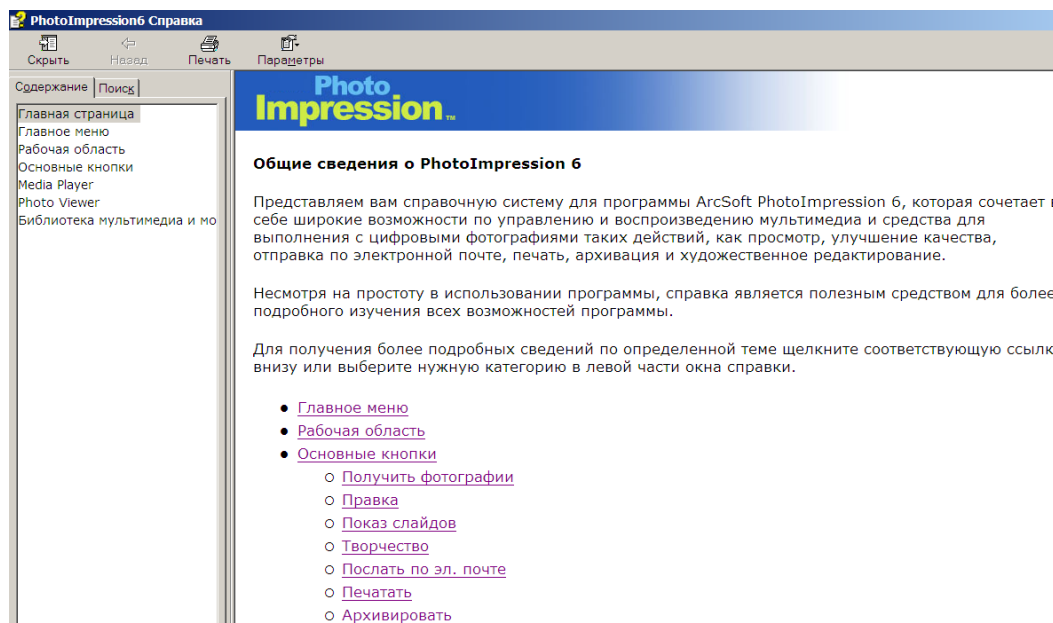


Рисунок 2.67. Информационно-справочное окно программы Photo Impression



3. Перед началом выполнения лабораторной работы необходимо создать папку, в которой будут сохраняться все обработанные фотографии и рисунки.

Например: Диск D \ папка Студенты \ Форма обучения \ Факультет \ курс\ группа \ фамилия.

4. Создайте свой фотоальбом с фотографиями, изображения, рисунками, коллажами, которые будут использованы в дальнейших лабораторных работах по созданию мультимедийных роликов.



Расширение архива фотоальбома возможно за счет использования таких функциональных возможностей программы, как получение фотографий с камеры; со сканера, импорт с мобильного телефона; запись из видеофайла или «живого» видео. Для получения нового изображения нажмите на основной панели инструментов кнопку «Получить фотографию» (рис. 2.68) и выберите из выпадающего меню необходимый вариант для создания или получения фото.

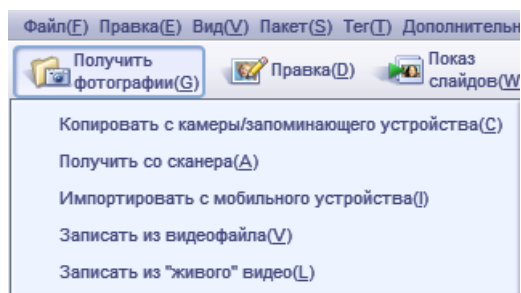


Рисунок 2.68. Инструментарий программы *Photo Impression* для получения новых фотографий

5. После завершения работ по созданию фотоальбома (папок с файлами) сохраните его в своей папке.

6. Загрузите в область предварительного просмотра рабочего окна *Photo Impression* файлы с фотографиями или рисунками из фотоальбома, которые необходимо корректировать или исправлять. Для этого используйте вкладки на панели обзора:

- «Папка» — позволяет искать файлы с помощью классической структуры, при выборе папки в области предварительного просмотра отображается ее содержимое;
- «Календарь» — позволяет найти файлы по режиму отображения на основе дат;
- «Поиск» — данный режим позволяет найти любые файлы в библиотеке мультимедиа с помощью одного из трех способов: поиск по тексту, поиск по фотографии, поиск по тегу.

Выберите любое изображение для дальнейшей работы. Для этого кликните один раз левой кнопкой мыши на фото, расположенном в области предварительного просмотра (рис. 2.69).

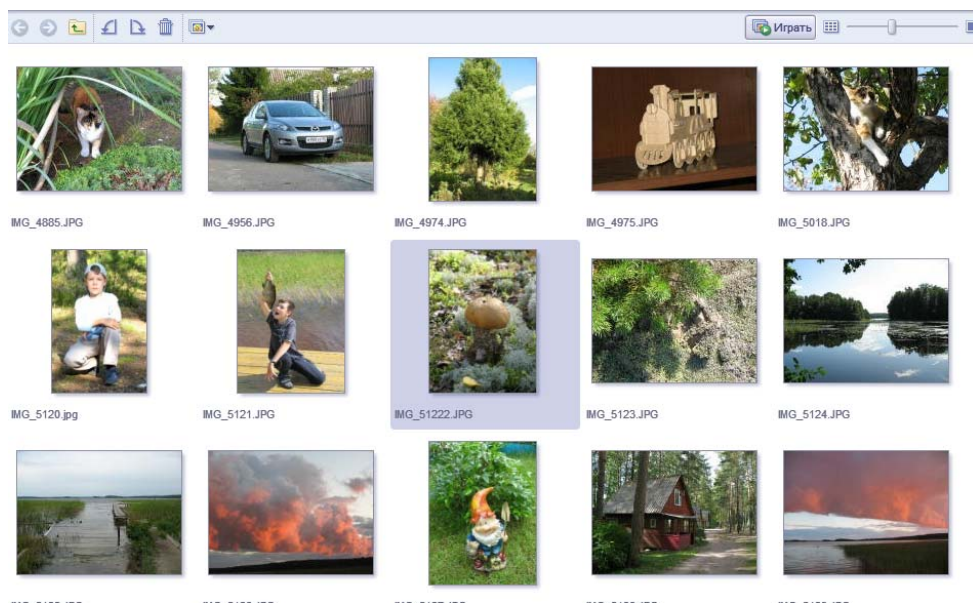


Рисунок 2.69. Выделенное фото в области предварительного просмотра для редактирования

7. Для коррекции данного изображения используйте вкладки из основного меню программы: выберите **Правка** → **Мастер исправления**. Откроется окно с основными инструментами, с помощью которых можно пошагово улучшить качество и редактирование фотографии (рис. 2.70).

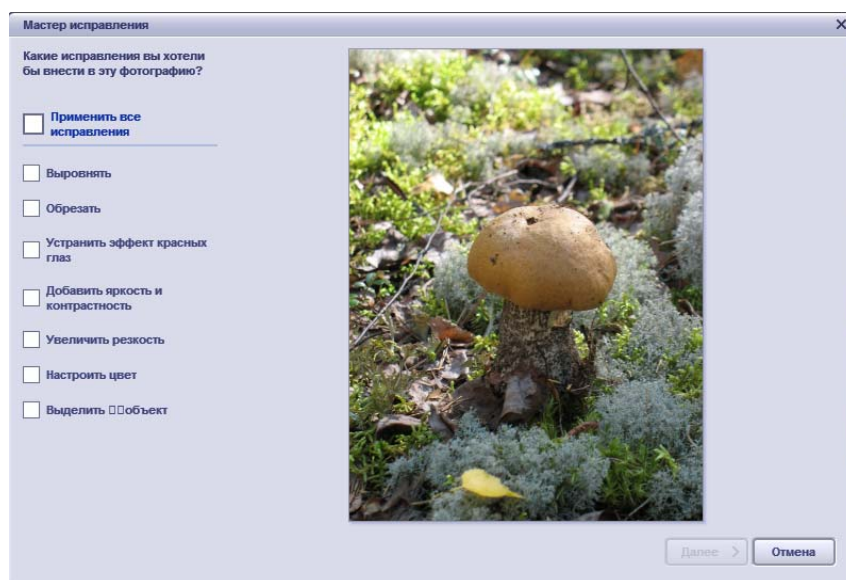


Рисунок 2.70. Окно с основными инструментами для редактирования фотографий

Установите флажки около нужных функций редактирования и нажмите кнопку «Далее». Функции редактирования включают:

- ◆ *Выровнять* — данная функция позволяет исправить фотографии с наклоном;
- ◆ *Обрезать* — данная функция позволяет произвести обрезку фотографий или обрезать ненужные области изображения;
- ◆ *Устранить эффект красных глаз* — предусмотрены два варианта для устранения данного дефекта: автоматическое исправление и исправление вручную;
- ◆ *Добавить яркость и контрастность* — эта функция позволяет выделить детали на темных низкоконтрастных изображениях;
- ◆ *Увеличить резкость* — данная функция помогает выделить детали на слегка размытых изображениях (рис. 2.71).

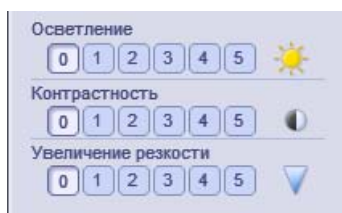


Рисунок 2.71. Инструменты для изменения яркости, контрастности, резкости

Использование данных инструментов способствует быстрому качественному редактированию фото. Пример использования функций изменения яркости, контрастности, резкости приведен на рис. 2.72.



А



Б

Рисунок 2.72. Фотография до (А) и после (Б) изменения яркости, контрастности, резкости

◆ *Настроить цвет* — эта функция предназначена для исправления цифровых фотографий с неестественными цветами и пониженной яркостью или для полной замены цвета на изображении (рис. 2.73). Эта функция также хорошо подходит для исправления отсканированных старых отпечатков, которые выцвели или изменили цветовую гамму за время длительного хранения.



Рисунок 2.73. Изменение цветовой палитры на фотографии

◆ *Выделить объект* — эта функция может использоваться как для затемнения второстепенных фоновых деталей, так и для выделения основного объекта на фотографии. Пример использования данной функции приведен на рис. 2.74.

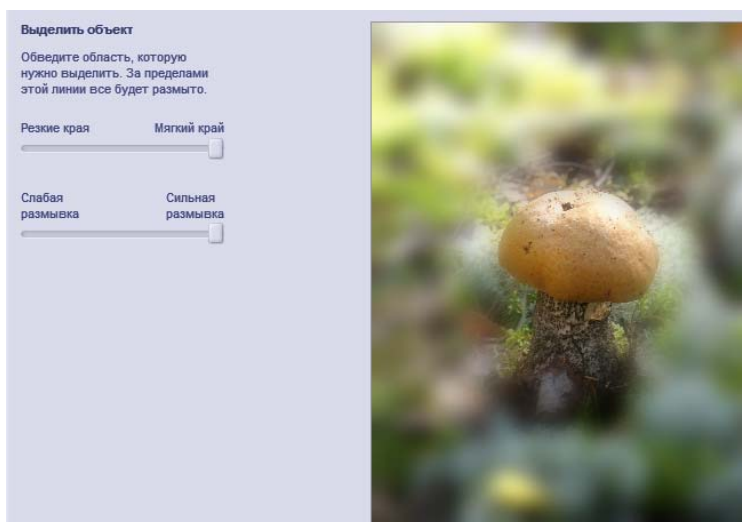


Рисунок 2.74. Выделение объекта с затемнением фона



Каждая страница мастера исправления содержит кнопки «Сброс» или «Отменить / Повторить», позволяющие попробовать различные варианты редактирования перед переходом к следующему шагу.



По достижении последней страницы мастера для сохранения исправленной фотографии нажмите кнопку «Сохранить как». При этом можно заменить исходный файл или сохранить результат в новом файле. Если перед запуском мастера исправления было выбрано несколько фотографий, с помощью кнопки «Следующее изображение» можно приступить к редактированию следующей фотографии. Результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке.



Для защиты лабораторной работы необходимо выполнить приведенные ниже **контрольные задания** и **ответить на следующие вопросы**.

1. Открыть программу *Photo Impression* и загрузить в область предварительного просмотра рабочего окна файлы с фотографиями или рисунками из определенной папки.
2. Добавить любым способом новое фото, используя инструменты вкладки «Получить фотографию».
3. Откройте изображение и измените яркость, контрастность, резкость с помощью инструментов вкладки «Мастер исправления».
4. Используя инструменты коррекции изображения, измените цветовую гамму на фотографии.
5. Объяснить функцию кнопки «*Выделить объект*».

3.2. Лабораторная работа

Редактирование фотографий

Цель работы: изучить средства для улучшения качества фотографий, их редактирования и ретуширования в программе *Photo Impression*.

Задачи:

- ознакомиться с инструментами для коррекции фотографий;
- научиться использовать средства для редактирования и ретуширования изображений
- освоить элементы управления буфером обмена в программе *Photo Impression*;
- изучить инструменты для творческого редактирования фотографий.

Ход работы

1. Для коррекции изображения можно воспользоваться другими инструментами редактирования. Для этого выберите из основного меню **Правка** → **Средства редактирования фотографий**. Откроется окно с основными инструментами для изменения качества фотографий (рис. 2.75).

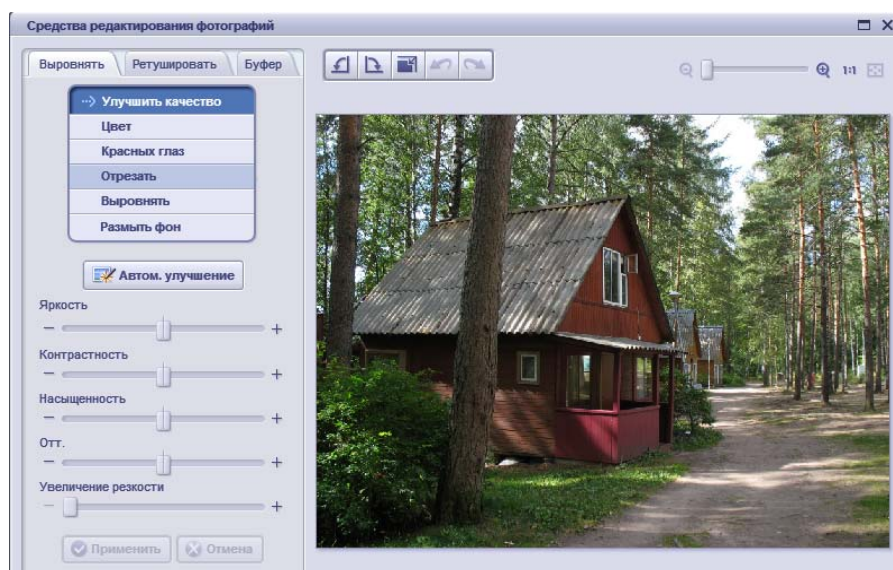


Рисунок 2.75. Открытое изображение для редактирования

Модуль средства редактирования фотографий включает полный набор инструментов для улучшения качества фотографий, редактирования и ретуширования. Для осуществления коррекции изображения предназначены пять различных наборов элементов управления: «Выровнять», «Ретушировать», «Буфер», «Панель инструментов редактирования», «Лоток для фотографий».

Элемент «ВЫРОВНЯТЬ»

Элементы управления настройки используются для быстрого и простого устранения основных проблем, возникающих с фотографиями. Многие из этих функций также можно найти в *Мастере исправления*: улучшить качество (автоматически или вручную), цвет, исправление эффекта красных глаз, отрезать (данная функция позволяет произвести обрезку фотографий или обрезать ненужные области изображения), выровнять, размыть фон.

Элемент «РЕТУШИРОВАТЬ»

Инструменты ретуширования делятся на две группы: «подправить» и «рисовать» (рис. 2.76).

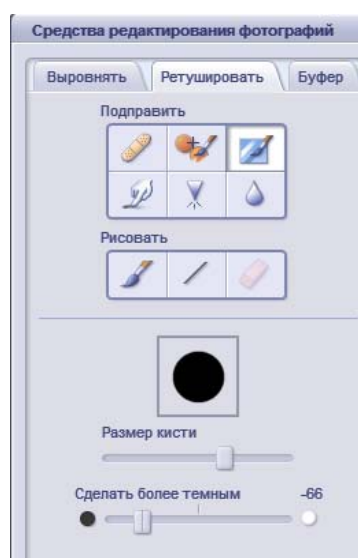


Рисунок 2.76. Инструменты для ретуширования изображений



Восстанавливающая кисть — предназначена для устранения дефектов от пыли и царапин, а также для удаления поверхностных дефектов.



Клон — данный инструмент подходит для удаления с фотографии ненужных элементов. Его можно также использовать для различных эффектов фотомонтажа.



Осветление/Затемнение — инструмент подходит для настройки параметров отдельных областей фотографии.



Пятно — моделирует размазывание свежей краски.



Увеличение резкости — данный инструмент делает более четкими расплывчатые участки.



Размазать — данный инструмент позволяет сглаживать неровные участки.



Кисть для рисования — позволяет «окрашивать» изображение.



Линия — инструмент для рисования на фотографии прямой линии.



Ластик — моделирует ластик, очищая изображение фотографии от следов кисти и инструментов для рисования линий.



Для изменения размера кисти, ее интенсивности и прозрачности, изменения ширины линии и размера ластика воспользуйтесь расположенными ниже ползунками.

Элемент «БУФЕР»

Элементы управления буфером обмена (рис. 2.77) используются для выбора, копирования и вставки элементов между фотографиями.

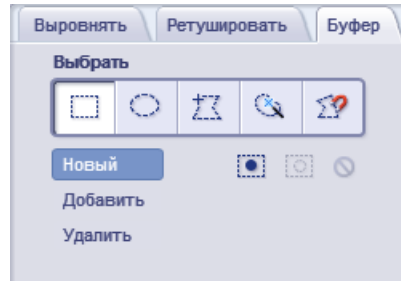


Рисунок 2.77. Элементы управления буфером обмена



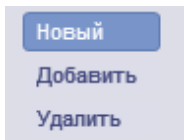
Инструмент выделения



«Волшебная палочка» — быстрый выбор области на основе сходства цвета.



Магнитное выделение — полуавтоматический инструмент. При выделении с его помощью используются края объекта.



Режимы выделения — выбранный режим влияет на работу описанных выше инструментов выделения:

новый — новое выделение при каждом обращении;

добавить — добавление новых областей к текущей выделенной области;

удалить — исключение новых областей из текущей выделенной области.

Буфер. Область буфера обмена (рис. 2.78) содержит элементы управления для копирования и вставки выделенных областей между фотографиями.

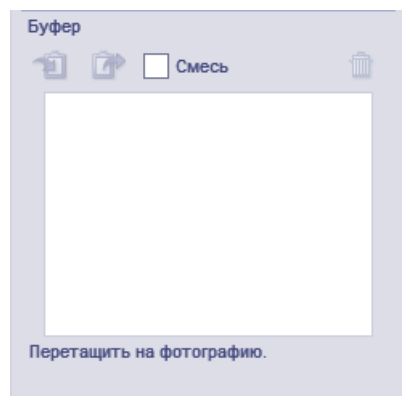


Рисунок 2.78. Область буфера обмена

Для того чтобы скопировать изображение или его элемент в буфер обмена, необходимо выполнить следующее.

- Выделить любым способом необходимую область фотографии (рис. 2.79).



Рисунок 2.79. Выделение с помощью магнитного лассо элемента фотографии

- Скопировать ее в буфер обмена для последующей вставки на данную фотографию или другую (рис. 2.80).

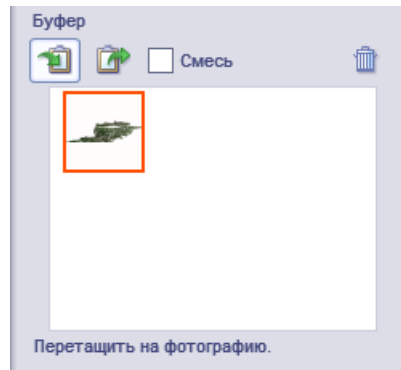


Рисунок 2.80. Копирование выделенной области фотографии в буфер обмена

- Вставить из буфера обмена в текущую фотографию или любую другую. После чего ее можно переместить, изменить ее размеры и повернуть в нужное положение (рис. 2.81). Используя клавишу «Смесь», можно вставленную выделенную область смешать с изображением текущей фотографии.

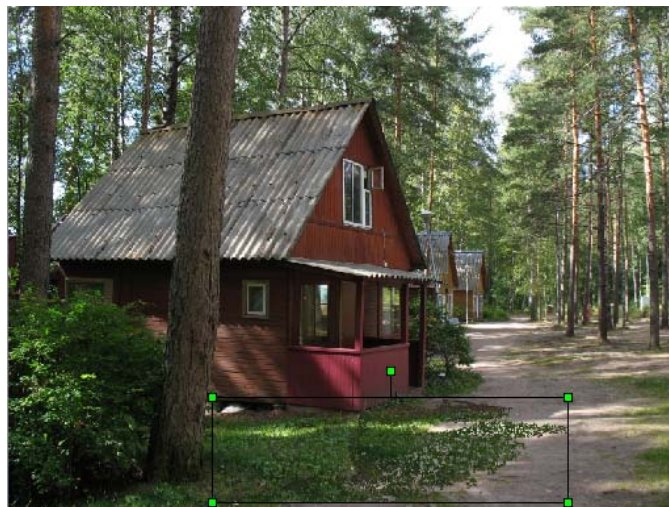


Рисунок 2.81. Вставка из буфера обмена выделенной области фотографии



По завершении редактирования фотографий для сохранения результатов нажмите кнопку «Сохранить как». Можно заменить исходный файл или сохранить результат

редактирования в новом файле. Для выхода без сохранения нажмите кнопку «Отмена». Результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке.

Элемент «ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ РЕДАКТИРОВАНИЯ»

Данная панель инструментов позволяет повернуть изображение на 90° по или против часовой стрелки, изменить размер активной фотографии в пикселях, отменить или повторить последнее действие, а также увеличить или уменьшить масштаб отображения фотографии.

Элемент «ЛОТОК ДЛЯ ФОТОГРАФИЙ»

Данная панель находится под активной фотографией и отображает фотоминиатюры изображений, которые были выбраны для редактирования.

2. Функциональные возможности программы позволяют не только редактировать качество изображения фотографий, но добавить текст, рамки, а также имеющиеся в базе данных рисунки. Для этого нажмите на основной панели инструментов кнопку «Творчество» (рис. 2.82).

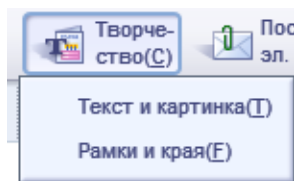


Рисунок 2.82. Меню инструментов
для творческого редактирования фотографий

Ознакомьтесь с данным модулем программы. Сюда включены все инструменты, необходимые для добавления к фотографиям ярких изображений и высококачественного текста, художественных рамок.

Элементы панели управления позволяют изменять размер и вращать изображение, а также выполнять другие настройки. Примеры использования инструментов данного модуля приведены на рис. 2.83.



Рисунок 2.83. Примеры творческого редактирования фотографий в программе Photo Impression



Все результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке (File → Save As, выбрав при этом нужный формат).



Для защиты лабораторной работы необходимо выполнить приведенные ниже **контрольные задания** и **ответить на следующие вопросы**.

1. Открыть программу *Photo Impression* и загрузить в область предварительного просмотра рабочего окна файлы с фотографиями или рисунками из определенной папки.
2. Назовите инструменты для ретуширования изображений.
3. Осуществите коррекцию изображения, используя элементы управления набора «выровнять».
4. Какой инструмент предназначен для устранения дефектов от пыли и царапин, а также для удаления поверхностных дефектов?
5. С помощью какого инструмента можно изменить размер кисти, ее интенсивность и прозрачность, а также изменить ширину линии и размера ластика?
6. Используя буфер обмена, скопируйте объект и продублируйте его на фото.
7. С помощью инструментов для творческого редактирования произведите коррекцию фотографий.

4. ULEAD VIDEOSTUDIO

Лабораторная работа

Создание мультимедийного фильма

Цель работы: изучить основные инструменты и их функциональные возможности в программе *Ulead VideoStudio* для видеомонтажа и создания мультимедийных роликов.

Задачи:

- ознакомиться с интерфейсом программы *Ulead VideoStudio*;
- изучить возможности программы для создания мультимедийных видеороликов;
- освоить инструменты для монтажа видеоряда с текстовым сопровождением;
- научиться использовать профессиональные спецэффекты, добавлять аудиозаписи, пользоваться функцией наложения титров;
- ознакомиться с возможностью сохранения, экспорта созданных видеороликов.

Ознакомление с интерфейсом программы Ulead VideoStudio

Ход работы

1. На рабочем столе найдите и дважды кликните на ярлыке программы *Ulead VideoStudio*. При запуске программы появится окно (рис. 2.84), позволяющее выбрать один из трех режимов видеомонтажа:



Рисунок 2.84. Стартовое окно программы Ulead VideoStudio

1. Редактор VideoStudio — позволяет управлять процессом создания фильма от добавления изображений, текста, наложений эффектов и музыки, до записи финального фильма на диск или другой носитель.

2. Мастер фильмов — помогает создать фильм с помощью трех быстрых и простых этапов.

3. Мастер DV-to-DVD — позволяет выполнять захват видео, добавлять к нему тематический шаблон, затем записывать его на диск.

2. Выберите «Редактор VideoStudio». Откроется рабочее окно данного редактора, состоящее из восьми областей (рис. 2.85).

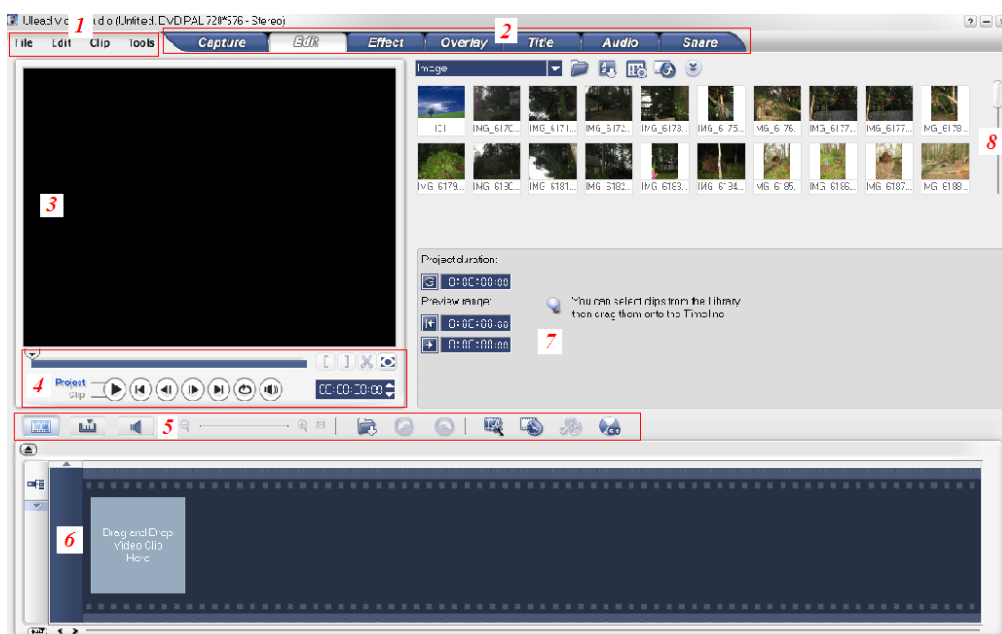


Рисунок 2.85. Рабочее окно «Редактора VideoStudio»

1. *Панель этапов* содержит кнопки, соответствующие различным этапам монтажа видео.
2. *Строка меню* содержит меню с различными наборами команд.
3. *Окно предварительного просмотра* показывает текущий клип, фильтр, эффект или титр.
4. *Панель навигации* содержит кнопки для воспроизведения и точной обрезки клипов.
5. *Панель инструментов* содержит кнопки для переключения трех режимов просмотра монтируемого видео, а также другие быстрые настройки.
6. *Временная шкала проекта* отображает изображения, видео, титры и эффекты, включенные в монтаж.
7. *Панель параметров* содержит кнопки, регуляторы и другую информацию, которую можно использовать для регулировки параметров выбранного клипа. Содержимое данной панели изменяется в зависимости от этапа монтажа.
8. *Библиотека* используется для хранения и систематизации неподвижных изображений, видеоклипов, видеофильтров, аудиоклипов, эффектов перехода, музыкальных файлов, титров и клипов цвета.

Монтаж видеоряда с текстовым сопровождением

Перед созданием мультимедийного ролика необходимо выбрать и установить его параметры. В дальнейшем они определяют способ рендеринга проекта при его предварительном просмотре.



Рендеринг — это процесс, при помощи которого преобразуются необработанные видеоданные, титры, звуки и эффекты в один поток данных, которые можно просматривать на компьютере.

При запуске нового проекта *VideoStudio*, автоматически использует

стандартные параметры данной программы. Для того чтобы ознакомиться с ними или изменить их, выберите «Файл → Свойства проекта».

1. Видеоряд (изображения, видео и эффекты) является основой мультимедийного ролика. Для создания видеоряда выберите из выпадающего меню (рис. 2.86) «Image» («Изображение»).

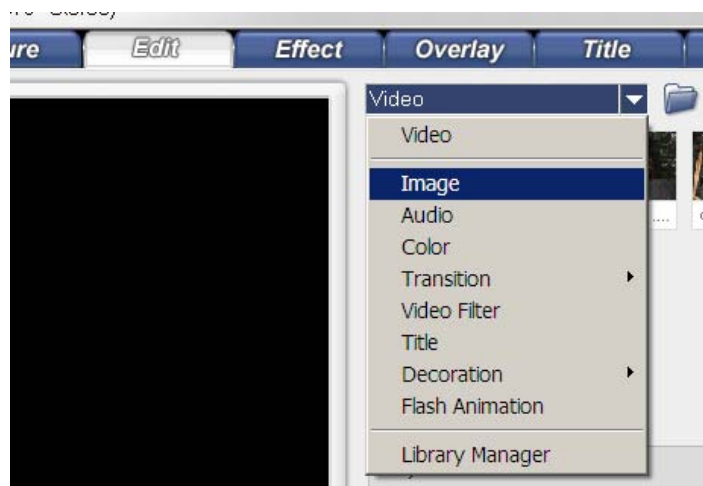



Рисунок 2.86. Выпадающее меню на панели «Библиотека»

Добавьте изображения (фото), которые будут использоваться при монтаже видеоролика. Это можно сделать несколькими способами.

- Произвести захват фотографий из источника фото. Фотографии будут помещены на дорожку видео.
- Вставить медиафайлы из папки. Для этого необходимо нажать кнопку «Вставить файлы» , расположенную на панели «Библиотека».
- Выбрать один или несколько файлов в Проводнике Windows, а затем перетащить их на дорожку видео на временной шкале, которая находится в нижней части редактора VideoStudio (рис. 2.87).

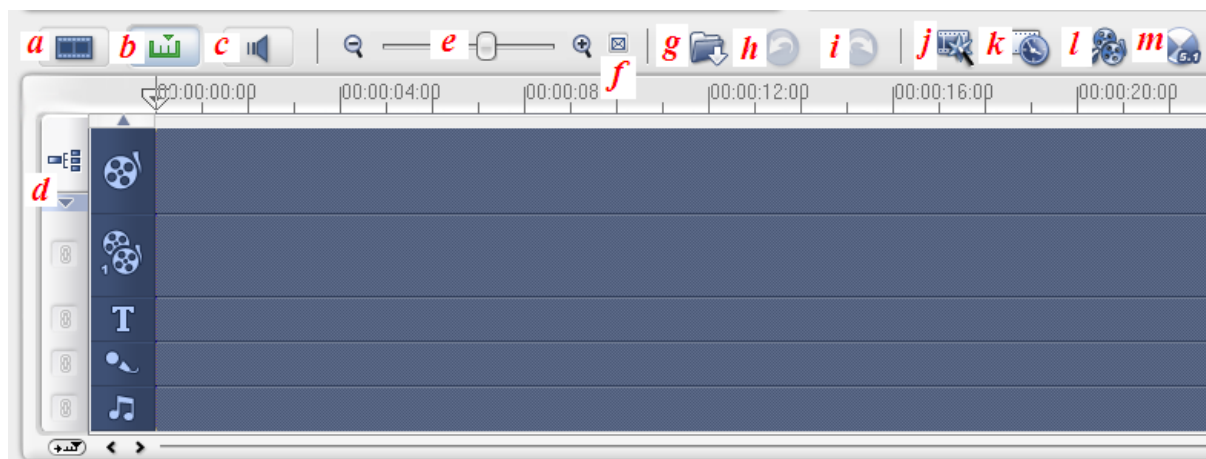


Рисунок 2.87. *Временная шкала с панелью инструментов*

2. После того как все необходимые для монтажа изображения будут открыты, перетащите их в нужной последовательности на видеодорожку. На временной шкале осуществляется сборка мультимедийного ролика.

Существует три режима ее отображения:

- «Сценарий» (рис. 2.87, *a*) — показывает эскизы кадров фильма на временной шкале;
- «Временная шкала» — позволяет выполнять редактирование клипов с точностью до кадра (рис. 2.87, *b*);
- «Визуализация звука» — отображает форму колебаний аудиосигнала, позволяя в визуальном режиме регулировать уровни громкости видеоклипов, комментариев диктора или фоновой музыки (рис. 2.87, *c*).

Используйте кнопки на левой стороне панели (рис. 2.87, *d*) для



переключения между режимами просмотра. С помощью панели инструментов временной шкалы можно осуществить такие действия, как:

- изменить шаг временной разметки на монтажной линейке (рис. 2.87, *e*);
- увеличить или уменьшить масштаб всех клипов проекта на шкале времени (рис. 2.87, *f*);

- поместить изображение и аудио/видеоклипы из меню непосредственно в проект (рис. 2.87, g);
- повторить отмененную операцию (рис. 2.87, h);
- отменить предыдущую операцию (рис. 2.87, i);
- включить или выключить Smart Proху (рис. 2.87, j);
- преобразовать несколько видеофайлов в один видеоформат (рис. 2.87, k);
- создать несколько дорожек перекрытия (рис. 2.87, l);
- создать аудиодорожки с объемным звучанием (рис. 2.87, m).

3. Определите размер, который необходимо назначить всем изображениям. По умолчанию *VideoStudio* корректирует размер с сохранением пропорций изображения. Для того чтобы все вставленные изображения подгонялись под формат кадра проекта, выберите «*Файл → Предпочтения → Изменить*», после чего измените параметр «*Изменение разрешения изображения*» на «*Под размер проекта*».

4. Установите на панели параметров длительность демонстрации/воспроизведения каждого изображения в видеоролике (рис. 2.88, a).

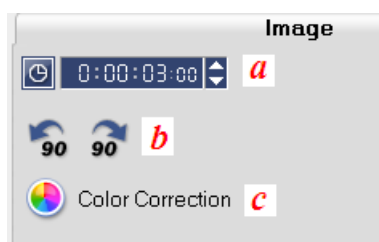


Рисунок 2.88. *Панель параметров для корректировки изображения*

Используйте кнопки для поворота фото (рис. 2.88, b) или его цветовой коррекции (рис. 2.88, c).

5. После того как все изображения размещены на видеодорожке, добавьте эффекты перехода от одной сцены к другой внутри видеоролика.

Это обеспечивает плавный переход и добавляет профессиональный вид видеоклипу. После добавления их в проект можно произвести дальнейшую настройку переходов. Панель параметров этапа эффектов (рис. 2.89) отображает параметры выбранного перехода, которые можно изменять.



Рисунок 2.89. Панель параметров этапа эффектов

Добавление переходов

Библиотека содержит широкий диапазон стандартных переходов, которые можно добавить в проект. Для этого необходимо нажать кнопку «Эффект» на панели этапов, после этого затем выбрать одну из категорий переходов в списке «Папки». Ознакомьтесь с эскизами эффектов. Выберите и перетащите эффект на «Временную шкалу» между двумя изображениями (рис. 2.90).

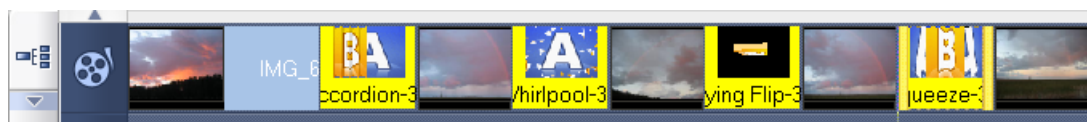


Рисунок 2.90. Видеодорожка с добавлением эффектов

6. Используйте наложенные клипы для создания эффекта «картинка в картинке» или замещения нижней трети экрана (рис. 2.91). Для этого

выберите этап «Наложение», добавьте дополнительное изображение на любое фото, расположенное на дорожке видео.

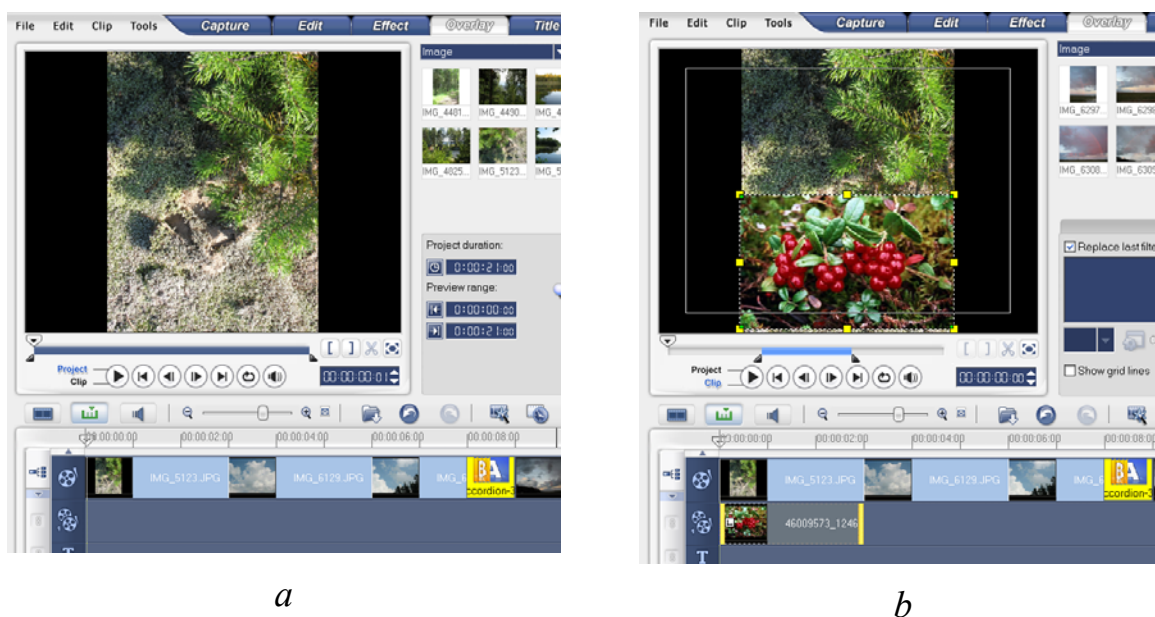


Рисунок 2.91. Пример наложения изображений:

a — фото до наложения; *b* — фото после наложения изображения

Добавление клипов на дорожку наложения:

- выберите в «Библиотеке» папку с клипом/изображением, которые необходимо наложить на проект;
- перетащите файл из «Библиотеки» на дорожку наложения (рис. 2.92) во «Временной шкале»;

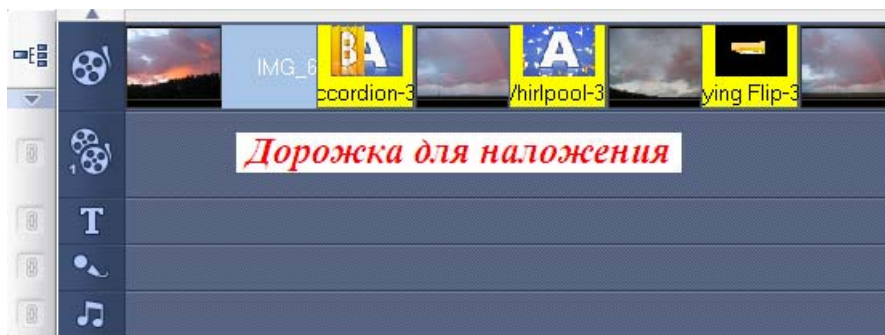


Рисунок 2.92. Дорожка для наложения во временной шкале

- настройте наложенный клип при помощи параметров на вкладке «Редактор» (на данной вкладке можно настраивать такие свойства, как продолжительность, скорость воспроизведения и свойства звука наложенного клипа);
- выберите вкладку «Атрибут» (используя параметры данной вкладки, чтобы добавить движение для наложенного клипа, наложить на него фильтры, изменить размер, положение и пр.).

7. Во время работы над мультимедийным роликом рекомендуется часто использовать функцию «Сохранить» во избежание случайной утери информации. Для этого выберите *Файл* → *Сохранить* [*Ctrl + S*]. Проектные файлы VideoStudio сохраняются в формате «*.VSP».



Для того чтобы включить автоматическое сохранение проекта, выберите *Файл* → *Предпочтения* → *Общие* → «*Автоматически сохранять проект каждые:*» и укажите интервал между сохранениями.

Результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и сохраните в своей папке.

Добавление текста

Ulead VideoStudio позволяет вводить текст в одном или нескольких



полях. Использование нескольких текстовых полей дает возможность размещать слова текста в любых точках видеокadra, а также задавать порядок укладки слоев текста.

8. Используйте этап «*Титры*» для быстрого создания текстовой надписи, включая спецэффекты. Панель параметров этапа «*Титры*» позволяет менять такие свойства текста, как шрифт, размер и цвет (рис. 2.93).

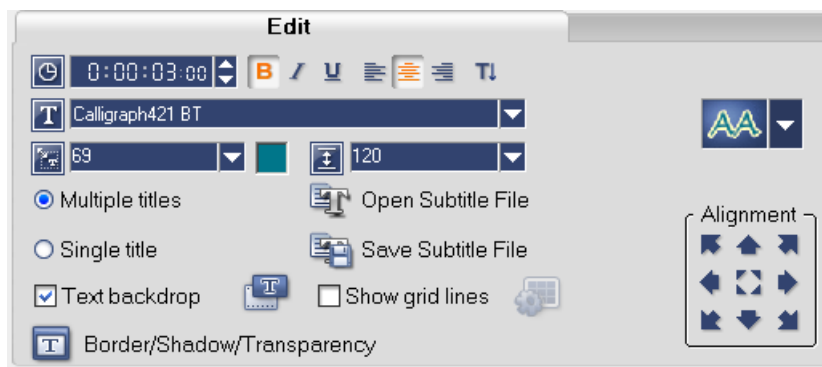


Рисунок 2.93. Панель параметров этапа «Титры»

Для добавления надписи (титров) на любое изображение:

- выберите в библиотеке шаблон надписи;
- измените текст, его размер, цвет, шрифт, если это необходимо;
- перетащите отредактированную надпись на текстовую дорожку во временной шкале (рис. 2.93).



Рисунок 2.93. Пример добавления текста на изображение

Изменение цвета фона

9. Фон на отдельных кадрах чаще всего используется для текста или титров. Для добавления или изменения фона клипа/кадра:

- выберите «*Цвет*» в выпадающем меню на панели «*Библиотека*»;
- определите необходимый/желаемый цвет и перетащите его на дорожку видео или наложения;
- при необходимости загрузить цвет, отсутствующий в библиотеке, щелкните цветовую ячейку рядом с селектором цвета, после чего можно выбрать цвет из палитры «*Ulead*» или палитры «*Windows*»;
- установите *длительность* слайда цвет в панели параметров;
- добавьте титры на готовый фон (рис. 2.94).

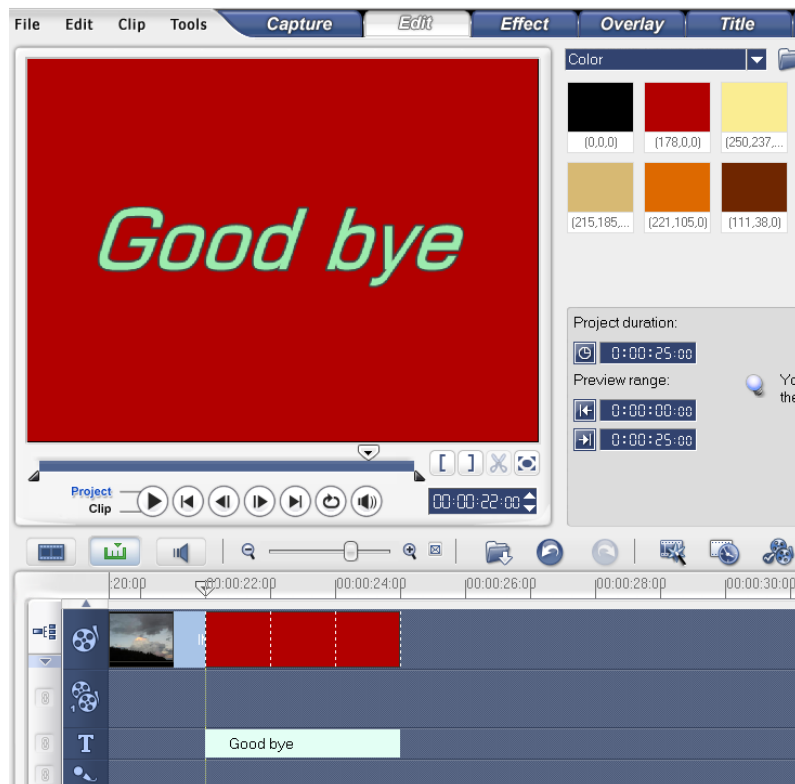



Рисунок 2.94. Пример оформления слайда с использованием фона

Предварительный просмотр

10. Во время работы над проектом потребуется его частый предварительный просмотр. Используйте для этого «*Панель навигации*» (рис. 2.95).



Рисунок 2.95. Панель навигации

Кнопка  используется для двух целей: воспроизведения всего проекта или выбранного клипа. Для того чтобы начать просмотр, выберите «*Проект*» или «*Клип*», затем щелкните «*Воспроизвести*».

Преобразование проекта в формат видеофайла

11. Преобразование проект в формат видеофайла происходит на этапе «*Выпуск*».



Рисунок 2.96. Панель параметров этапа выпуска

Инструментарий панели параметров этапа «Выпуск» позволяет:

- создать видеофайл из созданного проекта;
- сохранить аудиосегмент проекта в виде звукового файла;
- запустить мастера авторинга DVD, позволяющего записать проект в форматах HD DVD, DVD, SVCD и VCD;

- экспортировать на внешние устройства (возможно только после создания видеофайла);
- очистить экран и демонстрировать весь проект или выбранный сегмент на черном фоне;
- записать выбранный видеофайл на пленку DV при помощи камеры DV или HDV.



Произведите преобразование созданного проекта в формат видео. Для этого нажмите «Создать видеофайл». Из выпадающего меню выберите необходимый формат сжатия. После этого задайте траекторию сохранения.

Монтаж видео с аудиосопровождением

1. Перед созданием мультимедийного ролика необходимо выбрать и установить его параметры. Для этого выберите «*Файл → Свойства проекта*».

2. Выберите из выпадающего меню библиотеки «*Video*». Добавьте видеофайлы, которые необходимы для создания проекта.

Используйте этап «*Редактор*» для упорядочивания, монтажа и обрезки видеоклипов проекта. На этом этапе можно выполнять нарезку или разрезание видео с помощью панели навигации (рис. 2.97), а также регулировать скорость воспроизведения клипа.

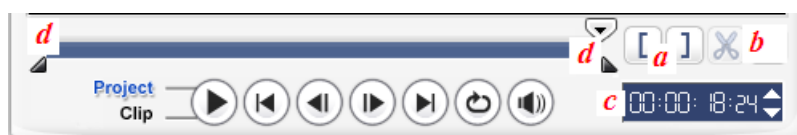


Рисунок 2.97. *Инструментарий панели навигации для обрезки и монтажа видео:*


a — *начальный/конечный маркер*, используется для установки диапазона просмотра проекта или пометки начальной и конечной точек обрезки клипа;

b — разрезает выбранный клип на два (для выполнения данного действия необходимо поместить толчковый ползунок туда, где должен кончаться первый клип и начинаться второй, после чего нажать данную кнопку);

c — *временной код*, позволяет перейти к части проекта или выбранного клипа путем указания точного временного кода;

d — *маркеры обрезки*, позволяют установить диапазон просмотра проекта или обрезать клип

3. Разместите необходимые видеофайлы на дорожке «*Видео*». Данное действие можно осуществить несколькими способами:

- выберите клип в библиотеке и перетащите его на дорожку видео, можно выбрать несколько клипов, удерживая клавишу «**Shift**» или «**Ctrl**»;
- правой кнопкой мыши щелкните *клип* в библиотеке, затем выберите «*Вставить в*» → «*Дорожка видео*»;
- выберите один или несколько видеофайлов в Проводнике Windows, а затем перетащите их на дорожку видео;
- щелкните кнопку «*Вставить файлы*» , расположенную на панели инструментов временной шкалы для вставки клипа из папки непосредственно на дорожку видео.



4. Добавьте эффекты перехода, титры, текст на соответствующие дорожки временной шкалы.

5. Наложите на видеоклипы один или несколько видеофильтров. Для этого используйте панель параметров этапа «*Правка*». Из выпадающего меню библиотеки выберите «*Видеофильтры / Video Filter*». Перетащите на необходимый фильтр на видеодорожку, наложите его поверх клипа.

6. Добавьте аудиофайлы в проект. Звуковое оформление мультимедийного ролика важный элемент, от которого зависит качество

конечного продукта. Этап обработки звука в VideoStudio позволяет добавлять в проект комментарии диктора и музыку.

Панель параметров этапа обработки «Аудио» содержит две вкладки: «Музыка и голос» и «Музыка (авто)» (рис. 2.98).

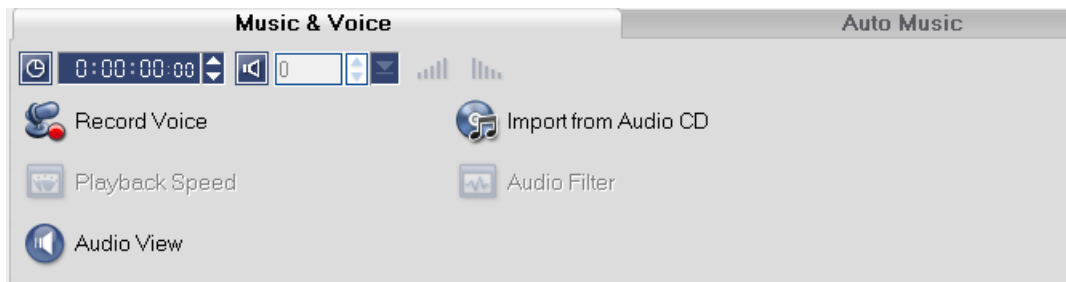



Рисунок 2.98. Панель параметров этапа «Аудио»

На вкладке «Музыка и голос» можно копировать музыку с компакт-диска, записывать свой голос и накладывать аудиофильтры на звуковые дорожки.

Вкладка «Музыка (Авто)» позволяет использовать в проекте сторонние музыкальные дорожки.

Добавить аудиофайлы на соответствующие дорожки можно следующим способом:

- выберите аудиофайл в библиотеке и перетащите его на аудио дорожку;
- правой кнопкой мыши щелкните аудиофайл в библиотеке, затем выберите «Вставить в» → «Голос/музыка»;
- щелкните кнопку «Вставить файлы» , расположенную на панели инструментов временной шкалы для вставки звука из папки непосредственно на аудио дорожку.

7. Преобразуйте ролик в формат видеофайла, предварительно просмотрев весь проект. Если необходимо осуществите корректировку.



Результаты лабораторной работы оформите в виде таблицы (приложение 1) и задайте траекторию сохранения созданного мультимедийного ролика.



Для защиты лабораторной работы необходимо выполнить приведенные ниже **контрольные задания** и **ответить на следующие вопросы**.

1. Назовите основные области рабочего окна программы *Ulead VideoStudio*.
2. Что такое рендеринг?
3. Как можно установить новые параметры мультимедийного ролика?
4. С помощью каких инструментов можно добавить изображение (фото) на видеодорожку?
5. Какие действия можно осуществить с помощью панели инструментов временной шкалы?
6. Назовите инструменты, предназначенные для добавления эффектов перехода от одной сцены к другой внутри видеоролика.
7. Каково функциональное предназначение дорожки наложения?
8. С помощью каких инструментов можно добавить текст и титры в видеоролик?
9. Используя инструменты для цветовой коррекции, добавьте или измените фон клипа/кадра.
10. Каковы функции панели навигации?
11. Выполните преобразование проекта в формат видеофайла.
12. Назовите инструменты, с помощью которых можно выполнить нарезку видео.
13. Наложите на видеоклип один или несколько видеофильтров.
14. Добавьте аудиофайлы в проект.
15. Как можно осуществить предварительный просмотр проекта?

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица для оформления результатов лабораторных работ

Лабораторная работа	
Название программы	
Цель работы	
Используемый программный инструментарий	
Результат работы*	

* В случае если выполнялась обработка фотографии, рисунка и т. д., в данную графу размещают изображение (или скриншот) до и после коррекции.

Приложение 2

Таблица 4

Инструменты выделения, обрезки и перемещения программы

Adobe Photoshop



Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
	—	Move Tool «Перемещение»	Перемещение выделенных областей, слоев и направляющих.
	—	Rectangular Marquee Tool «Прямоугольная область»	Выделение прямоугольной области. Для получения квадратной области при ее выделении удерживайте клавишу «Shift».
		Elliptical Marquee Tool «Эллиптическая область»	Выделение овальных областей. Для получения области в форме круга, следует при выделении удерживать нажатой клавишу «Shift».
		Single Row Marquee Tool «Однострочная область»	Выделение строки высотой в один пиксель.
		Single Column Marquee Tool «Одноколоночная область»	Выделение столбца шириной в один пиксель.


Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
	—	Lasso Tool «Лассо»	Создание выделенной области произвольной формы.
		Polygonal Lasso Tool «Многоугольное лассо»	Выделение в изображении областей, ограниченных многоугольниками произвольной формы, составленными из отрезков прямых линий.
		Magnetic Lasso Tool «Магнитное лассо»	Создание выделений вокруг объектов. Границы области, как «намагниченные», притягиваются к краям объекта, на которых происходит смена цветового тона и насыщенности.
	—	Magic Wand Tool «Волшебная палочка»	Выделение фрагментов изображения на основе сходства цветов смежных пикселей.
		Quick selection tool «Быстрое выделение»	Инструмент предназначен для выделения элемента изображения на основе оценки соседних пикселей.
	—	Crop Tool «Рамка»	Вырезание из изображения выделенной области с отсечением ненужных

Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
			фрагментов.
	—	Slice Tool «Фрагмент»	Нарезка изображения на фрагменты для ускорения их загрузки в браузере.
		Slice Select Tool «Выбор фрагмента»	Масштабирование и перемещение нарезанных фрагментов.

Таблица 5

*Инструменты рисования и закрашивания, ретуширования
программы Adobe Photoshop*

Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
	—	Healing Brush Tool «Восстанавливающая кисть»	Переносит кистью фрагмент изображения на другое место или в другой документ, кроме этого, подгоняет его к окружающему фону: осветляет, затемняет, меняет цвет и текстуру поверхности.
		Spot Healing Brush Tool «Точечная восстанавливающая кисть»	Действия точечной восстанавливающей кисти аналогичны действиям восстанавливающей кисти, но в отличие от нее не требуется указывать точку, которая используется в качестве образца. Точечная восстанавливающая кисть автоматически выбирает образцы пикселей из области вокруг ретушируемого фрагмента.

Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
		Patch Tool «Заплата»	Переносит на новое место и подгоняет к нему участок изображения, но делает это не кистью, а выделением фрагмента.
		Color Replacement Tool «Замена цвета» или «Красные глаза»	Заменяет указанный цвет другим цветом.
	—	Pencil Tool «Карандаш»	Рисование линий с резкими границами.
		Brush Tool «Кисть»	Нанесение мягких цветовых мазков.
		Color Replacement Tool «Замена цвета»	Позволяет быстро и просто перекрашивать объекты любой сложности.
	—	Clone Stamp Tool «Клонирующий штамп»	Клонирует различные элементы изображения в том же или другом документе. Широко используется для ретуширования фотоснимков.
		Pattern Stamp Tool «Текстурный штамп»	Клонирует узоры из доступных образцов.

Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
	—	History Brush Tool «Кисть событий»	Фиксирует любое состояние изображения, создавая его копию, и закрашивает ею текущее изображение или его часть.
		Art History Brush «Художественная кисть событий»	Закрашивает стилизованными штрихами, используя исходные данные из зафиксированного состояния изображения.
	—	Eraser Tool «Ластик»	Удаление оригинальных пикселей изображения путем закрашивания их цветом фона.
		Background Eraser Tool «Фоновый ластик»	Удаляет во всем изображении цвета, сходные с теми, по которым прошла кисть.
		Magic Eraser Tool «Волшебный ластик»	Создает прозрачность областей определенного цвета.
	—	Gradient Tool «Градиент»	Заполняет область постепенным переходом от одного цвета к другому.
		Paint Bucket Tool «Заливка»	Заполнение цветом выделенной области.

Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
	—	Sharpen Tool «Резкость»	Повышает резкость фрагмента изображения, делая его более четким.
		Blur Tool «Размытие»	Уменьшает контраст между пикселями, смягчая слишком резкие границы и области изображения.
		Smudge Tool «Палец»	Создание эффекта размазывания невысохшей краски.
	—	Dodge Tool «Осветлитель»	Осветление отдельных участков изображения.
		Burn Tool «Затемнитель»	Затемнение отдельных участков изображения.
		Sponge Tool «Губка»	Изменение насыщенности цветов отдельных участков изображения.

Таблица 6

*Инструменты создания контуров, текста и графических примитивов
программы Adobe Photoshop*


Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
	—	Pen Tool «Перо»	Создание узловых точек векторного контура.
		Freeform Pen Tool «Перо произвольной формы»	Рисование векторного контура произвольной формы.
		Add Anchor Point Tool «Добавление узлов»	Добавление узлов в ранее созданный векторный контур.
		Delete Anchor Point Tool «Удаление узлов»	Удаление узлов в ранее созданном векторном контуре.
		Convert Point Tool «Конвертирование узлов»	Преобразование узлов контура, например, в точки перегиба.
	—	Horizontal Type Tool «Горизонтальный текст»	Создание в изображении горизонтального текста.
		Vertical Type Tool «Вертикальный текст»	Создание в изображении вертикального текста.
		Horizontal Type	Создание выделенной области








Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
		Mask Tool «Маска горизонтального текста»	в форме символов горизонтального текста.
		Vertical Type Tool «Вертикальный текст»	Создание выделенной области в форме символов вертикального текста.
	—	Path Selection Tool «Выбор элементов контура»	Корректировка формы контура путем перемещения узловых точек.
		Direct Selection Tool «Прямой выбор»	Прямое редактирование узлов векторных линий.
	—	Rectangle Tool «Прямоугольник»	Рисование прямоугольников.
		Rounded Rectangle Tool «Прямоугольник со скругленными углами»	Рисование прямоугольников со скругленными углами.
		Ellipse Tool «Эллипс»	Рисование эллипсов.
		Polygon Tool «Многоугольник»	Рисование многоугольников.



Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
		Line Tool «Линия»	Рисование прямых линий.
		Custom Shape Tool «Форма из образцов»	Рисование фигур, форма которых выбирается из предлагаемых образцов.

Таблица 7

Вспомогательные инструменты программы Adobe Photoshop

Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
	—	Notes Tool «Комментарии»	Вставка комментариев в изображение.
		Audio Annotation Tool «Звуковой комментарий»	Вставка звуковых комментариев в изображение.
	—	Eyedropper Tool «Пипетка»	Задание основного и фонового цветов путем взятия проб цвета на изображении или из палитр Color (Цвет) и Swatches (Каталог) .
		Color Sampler Tool «Образец цвета»	Ставит на рисунке цветовую метку, состав цветов которой отображается в палитре Info (Информация) .
		Measure Tool «Измеритель»	Определяет размеры линий и углов.
		Count tool	Инструмент для подсчета количества тех или иных деталей в изображении.
	—	Hand Tool «Рука»	Просмотр частей изображения, не поместившихся в окне документа.

Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
		Zoom Tool «Масштаб»	Масштабирование изображения на экране.
	—	Tools «Set foreground and background colors» «Выбора цвета переднего плана и фона»	Выбор цвета для заливки и окрашиванию кистью.  <i>Switch Foreground and Background Colors/Переключатель цветов переднего плана и фона</i>  — <i>Default Foreground and Background Colors/Цвета переднего плана и фона по умолчанию</i>
	—	Edit in Standard Mode «Редактирование в стандартном режиме»	Основной режим работы в Adobe Photoshop, включенный по умолчанию.
	—	Standard Screen Mode «Стандартный режим»	—
		Maximized Screen Mode «Максимальный режим»	—

Кнопка	Скрытая кнопка	Название инструмента	Назначение
		Full Screen Mode with Menu Bar «Полноэкранный режим с полосой меню»	—
		Full Screen Mode «Полноэкранный режим»	—

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

Александров, Д. В. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов / Д. В. Александров ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). — Москва : Финансы и статистика, 2011. — 225 с.

Гусева, Е. Н. Информатика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Гусева ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). — Москва : Флинта, 2011. — 260 с.

Исаев, Г. Н. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Исаев ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). — Москва : Омега-Л, 2012. — 464 с.

Использованная литература

1. *Андерсен, Б. Б.* Мультимедиа в образовании [Текст] : специализированный учебный курс / Бент Б. Андерсен, Катя ван ден Бринк. — Москва : Дрофа, 2007.

2. *Андреев, В.* О чем надо помнить при разработке пользовательского интерфейса [Электронный ресурс] : памятка по эргономике для разработчика / В. Андреев. — Режим доступа: <http://www.usability.ru/Articles/instruction.htm>. — Загл. с экрана.

3. *Башмаков, А. И.* Разработка компьютерных учебников и обучающих систем [Текст] / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. — Москва : Филинь, 2003.

4. *Большой* толковый словарь русского языка [Текст] / гл. ред. С. А. Кузнецов. — СПб.: Норинт, 1998.

5. *Борзенко, А.* Программное обеспечение для мультимедиа [Текст] / Андрей Борзенко // Компьютер-Пресс. — 1995. — № 2.

6. *Бройдо, В. Л.* Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учебник / В. Л. Бройдо. — 2-е изд. — СПб. : Питер, 2003.
7. *Ветлугина, И. М.* Теоретические основы информационного моделирования [Текст] : учебное пособие / И. М. Ветлугина. — Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2005.
8. *Вихман, В. В.* Мультимедиа технологии [Текст] : электронно-методический комплекс : учебное пособие / В. В. Вихман. — Новосибирск : НГТУ, 2008.
9. *Волянская, Т. А.* Методы и технологии адаптивной гипермедиа [Текст] / Т. А. Волянская. — Новосибирск : Ин-т систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН, 2002. — (Современные проблемы конструирования программ).
10. *Вязьминов, В.* Физиологические основы восприятия [Электронный ресурс] / В. Вязьминов. — Режим доступа: <http://www.webimg.ru/node/171>. — Загл. с экрана.
11. *Григорьев, С. Г.* О разработке учебника «Информатизация образования» [Текст] / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». — 2005. — № 1 (4).
12. *Гуле, А.* Видео и компьютер. Воспроизведение видео на компьютере. 2004 [Электронный ресурс] / А. Гуле. — Режим доступа: <http://www.ixbt.com/divideo/videoplayback.shtml>. — Загл. с экрана.
13. *Джамбруно, М.* Трехмерная графика и анимация [Текст] / Марк Джамбруно. — 2-е изд. — Москва : Вильямс, 2002.
14. *Кирмайер, М.* Мультимедиа [Текст] / М. Кирмайер. — СПб. : ВНУ, 1994.
15. *Клыгина, Е. В.* Гипертекст и мультимедиа технологии [Текст] : мультимедийное обучающее электронное издание / Е. В. Клыгина. — Тамбов : ТГУ им. Г. Р. Державина, 2009.

16. *Клюев, М.* Эргономика [Электронный ресурс] / М. Клюев. — Режим доступа: <http://www.nomer3.com/n3>. — Загл. с экрана.
17. *Колганов, А.* Системы мультимедиа сегодня [Текст] / Александр Колганов // Компьютер-Пресс. — 1995. — № 4.
18. *Компьютерная графика: Лабораторный практикум. Программы CorelDraw и Photoshop* [Текст] / Л. Н. Казанцева. — Екатеринбург : Изд-во УГТУ-УПИ, 2004.
19. *Крапивенко, А. В.* Технологии мультимедиа и восприятие ощущений [Текст] : учебное пособие / А. В. Крапивенко. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
20. *Красильников, Н. Н.* Мультимедиа технологии в информационных системах. Методы сжатия и форматы записи графической информации [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Красильников, О. И. Красильникова. — СПб. : ГУАП, 2004.
21. *Крылова, Ю.* CCD- и CIS-технологии [Текст] / Юлия Крылова // САПР и графика. — 2005. — № 2.
22. *Кузнецов, И.* Симметричное и несимметричное сжатие [Текст] / И. Кузнецов // Компьютер-ИНФО. — 2000. — № 5 (189).
23. *Кузнецов, И.* Гипертекст и гипермедиа [Текст] / И. Кузнецов // Компьютер-ИНФО. — 2000. — № 1 (185).
24. *Лендер, С.* Adobe Photoshop CS с нуля! Книга + Видеокурс [Текст] : учебное пособие / С. Лендер, И. Нечаев. — Москва : Лучшие книги, 2005.
25. *Майстренко, Н. В.* Мультимедийные технологии в САПР. Ч. II [Текст] : учебное пособие / Н. В. Майстренко, А. В. Майстренко, И. Л. Коробова. — Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2009.
26. *Мануйлов, В. Г.* Введение в технологию разработки педагогических мультимедийных мастер-шаблонов [Текст] / В. Г. Мануйлов // Информатика и образование.— 2001. — № 2.

27. Мануйлов, В. Г. Мультимедийные компоненты презентаций PowerPoint XP [Текст] / В. Г. Мануйлов // Информатика и образование. — 2005. — № 3.
28. Маэстри, Дж. Компьютерная анимация персонажей [Текст] / Дж. Маэстри. — СПб. : Питер, 2001.
29. Мультимедиа в образовании [Текст] : программа специализированного учебного курса / Г. М. Троян. — Москва : Обучение-Сервис, 2006.
30. Мультимедиа-ПК [Текст] / В. Дьяконов // Домашний компьютер. — 1996. — № 1.
31. Новосельцев, С. Мультимедиа — синтез трех стихий [Текст] / С. Новосельцев // Компьютер-Пресс. — 1991. — № 7.
32. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] : учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. — Москва : Академия, 2001.
33. Образование и XXI век: информационные и коммуникационные технологии [Текст]. — Москва : Наука, 1999.
34. Павлова, М. И. Визуализация, компьютерная графика и WEB-дизайн [Электронный ресурс] : электронный учебник / М. И. Павлова. — Режим доступа: http://www.csa.ru/~zebra/my_visual/. — Загл. с экрана.
35. Рагулин, П. Г. Теоретические основы информационных технологий [Текст] : учебное пособие / П. Г. Рагулин. — Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2004.
36. Словарь иностранных слов [Текст] / сост. Н. Г. Комлев. — Москва : ЭКСМО-Пресс, 2006.
37. Смирнов, В. И. Анимация и видео [Электронный ресурс] / В. И. Смирнов. — Режим доступа: <http://sevidi.ru/webd/dweb/flash2.php>. — Загл. с экрана.

38. *Советов, Б. Я.* Информационные технологии [Текст] : учебник для вузов / Б. Я. Советов. — Москва : Высш. шк., 2005.
39. *Субботин, М. М.* Новая информационная технология: создание и обработка гипертекста [Текст] / М. М. Субботин // Научно-техническая информация. Сер. 2. — 1988. — № 5.
40. *Толково-словообразовательный словарь Ефремовой.* Новый словарь русского языка [Текст] / Т. Ф. Ефремова. — Москва : Рус. яз., 2000.
41. *Тропченко, А. Ю.* Методы сжатия изображений, аудиосигналов и видео [Текст] : учебное пособие по дисциплине «Теоретическая информатика» / А. Ю. Тропченко, А. А. Тропченко. — СПб. : СПбГУ ИТМО, 2009.
42. *Тэй, В.* Мультимедиа [Текст] : практическое руководство / Воган Тэй. — Минск : Попурри, 1997.
43. *Черкасский, В. Т.* Эффективная анимация во Flash [Текст] / В. Т. Черкасский. — Москва : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002.
44. *Шлыкова, О. В.* Культура мультимедиа [Текст] : учебное пособие для студентов / О. В. Шлыкова. — Москва : ФАИР-ПРЕСС, 2004.
45. *Энджел, Э.* Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL [Текст] / Эдвард Энджел. — 2-е изд. — Москва : Вильямс, 2001.
46. *Якушин, А. В.* Мультимедийные технологии [Электронный ресурс] : лекционный курс / А. В. Якушин. — Режим доступа: http://www.tula.net/tgpu/resouces/yakushin/html_doc/doc08/doc08index. — Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы:

47. <http://www.allbest.ru/>
48. www.sgmltools.org/guide/guide.html
49. www.sgmltech.com/group.htm
50. <http://3d-max.tut.su/index.php?lng=ru>

51. <http://ru.wikipedia>
52. http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html
53. <http://vmestoslov.info/author/akma/>
54. <http://www.BankReferatov.ru>
55. <http://www.morepc.ru/informatisation/>
56. <http://scaninfo.ru>
57. <http://www.rusedu.info/index.php>
58. http://www.ssga.ru/AllMetodMaterial/metod_mat_for_ioot/metodichki/mm/
59. http://help.adobe.com/ru_RU/Photoshop/11.0/
60. <http://site-do.ru/photoshop/photoshop.php>
61. <http://www.fleita.com/school/sound/Glava %201/Index0.htm>
62. <http://www.cool-photo.ru/catalog.php>
63. <http://graphic-tutorials.ru/>
64. <http://www.mylearn.ru>