

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

Ватага А.И.

Подопригора Н.Б.

# **МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИИ**

**Ставрополь  
2019**

УДК 004.032.6 (075.8)  
ББК 32.973 я73  
В 21

**В 21** Ватага, А.И. Мультимедиа технологии: учеб. пособие /А.И. Ватага, Н.Б. Подопригора – Ставрополь: АНО ВО СКСИ, 2019 - 135 с.

В учебном пособии представлены: общая классификация мультимедиа технологий и их реализация в профессиональной сфере деятельности обучаемых и в других сферах; рассмотрены специфика создания мультимедийных приложений, аппаратно-программного обеспечения, подходы и методы использования мультимедийных технологий в профессиональной деятельности; особенности новых интерактивных форм мультимедийных технологий, методы и средства их реализации.

Для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Информационные системы и технологии» и « Прикладная информатика».

– ISBN – 978-5-6041970-1-1

© Ватага А.И., Подопригора Н.Б.  
© Северо-Кавказский  
социальный институт

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	5
Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИЯХ..	6
1.1. Определения, история возникновения, составные части и области применения мультимедиа технологий .....	6
1.1.1. Определения место мультимедиа технологий в общей классификации информационных технологий.....	6
1.1.2. История возникновения мультимедиа технологий .....	7
1.1.3. Виды мультимедиа технологий .....	9
1.1.4. Сферы применения мультимедиа технологий .....	11
1.2. Устройства мультимедиа.....	14
1.2.1. Графические акселераторы (ускорители) .....	15
1.2.2. Звуковая карта (аудиокарта).....	16
1.2.3. Приводы оптических дисков .....	17
1.2.4. Акустические системы .....	17
1.2.5. Цифровые фотоаппараты и фотокамеры .....	19
1.2.6. Виртуальная реальность .....	20
1.2.7. Мультимедийный проектор.....	20
1.2.8. Лазерные проекторы или проекторы для лазерного шоу .....	22
1.2.9. Лазерные проекторы или проекторы для лазерного шоу .....	23
1.2.10. Портативные мультимедиа устройства .....	23
Раздел 2. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА И РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ МУЛЬТИМЕДИА.....	26
2.1. Программные средства мультимедиа технологии.....	26
2.1.1. Системные программные средства.....	26
2.1.2. Прикладные программные средства.....	27
2.1.3. Инструментальные программные средства .....	28
2.2. Разработка мультимедиа приложений с помощью прикладного программного обеспечения .....	45

2.2.1. Общие положения по разработке приложений.....	45
2.2.2. Методы анимации .....	47
2.2.3. Форматы анимационных файлов.....	48
<b>Раздел 3. РАЗРАБОТКА АНИМАЦИОННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ПЛАТФОРМЫ FLASH .....</b>	<b>58</b>
3.1. Основные понятия о платформе Flash.....	58
3.2. Интерфейс Macromedia Flash 8 .....	66
3.3. Создание нового документа.....	75
3.4. Окно документа Flash и работа с ним .....	79
3.5. Основные принципы работы с графикой Flash .....	80
3.6. Управление окном документа.....	81
3.7. Работа с файлами .....	89
3.8. Работа со статичной графикой. ....	90
3.8.1. Базовые средства управления цветом .....	91
3.8.2. Правка графики .....	103
3.8.3. Фрагментация и слияние графики.....	105
3.8.4. Группировка фрагментов .....	107
3.8.5. Объектное рисование .....	108
3.8.6. Правка графики .....	108
3.8.7. Простейшие трансформации .....	113
3.8.8. Сложные трансформации.....	118
3.8.9. Свободная трансформация.....	121
3.8.10. Работа со слоями .....	123
3.8.11. Управление слоями .....	127
3.8.12 Многослойная анимация.....	129
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>133</b>
<b>РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ.....</b>	<b>134</b>

## 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. В пособии 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.

## Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИЯХ

### 1.1. Определения, история возникновения, составные части и области применения мультимедиа технологий

#### 1.1.1. Определения место мультимедиа технологий в общей классификации информационных технологий

Термин "мультимедиа" образован из слов "мульти" — много, и "медиа" — среда, носитель, средства сообщения, и в первом приближении его можно перевести как "многосредность"

*Мультимедиа* – сумма технологий, позволяющих компьютеру вводить, обрабатывать, хранить, передавать и отображать (выводить) такие типы данных, как текст, графика, анимация, оцифрованные неподвижные изображения, видео, звук, речь.

*Мультимедиа (multimedia)* - это современная компьютерная информационная технология, позволяющая объединить в компьютерной системе текст, звук, видеоизображение, графическое изображение и анимацию (мультипликацию) [1].

*Мультимедиа* — это интерактивные системы, обеспечивающие работу с неподвижными изображениями и движущимся видео, анимированной компьютерной графикой и текстом, речью и высококачественным звуком.

*Интерактивность* – свойство реагировать на действия пользователей, в том числе и управлять пользователем.

Это понятие определяет информационную технологию на основе программно-аппаратного комплекса, имеющего ядро в виде компьютера со средствами подключения к нему аудио- и видеотехники.

Мультимедиа в настоящее время – это полноценное объединение компьютерных и других информационных технологий: видео, аудио, фото, кино, телекоммуникаций (телефон, телевидение, радиосвязь), не говоря уже о тексте и графике, как статической, так и динамической (анимационной). С помощью приложений мультимедиа текст, графика, аудио- и видеоинформация объединяются в единое информационное поле, подобно тому, как на телевидении объединяются звук и движущееся изображение. Однако в отличие от телевидения мультимедиа представляет собой интерактивную среду, т. е. пользователь может управлять процессом представления мультимедиа с помощью различных средств ввода, таких как клавиатура и манипулятор мышь. Успешное сращивание телекоммуникационных сетей с компьютерами, стремительный рост их качества и количества преобразует вещательные сети в интерактивные, создает единое мировое информационное мультимедиа-пространство. Важнейшей частью этого пространства является сеть Internet и особенно, ее гипермедиа-система World Wide Web. Место мультимедиа технологий в концептуальной модели информационной технологии представлено на рисунке 1.1

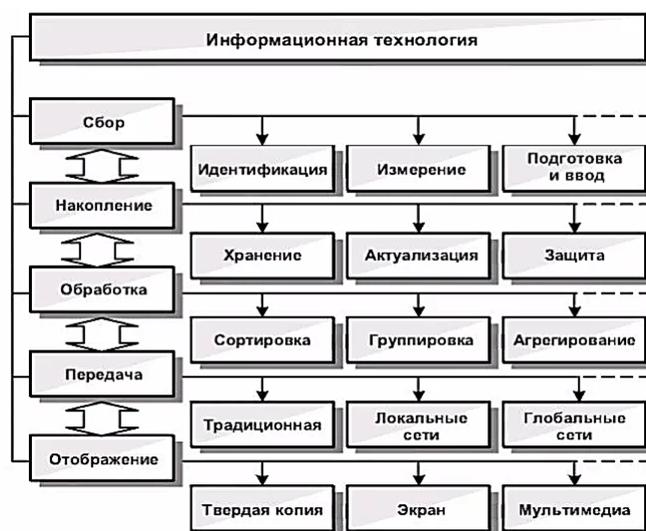


Рисунок 1.1 – Концептуальная модель информационной технологии

Из рисунка 1.1 видно, что технология мультимедиа есть способы отображения информации для пользователей, откуда бы информация не исходила, следовательно мультимедиа технологии относятся к базовым информационным технологиям, как это видно из общей схемы классификации информационных технологий на рисунке 1.2.

## Классификация



Рисунок 1.2 – Классификация ИТ

### 1.1.2. История возникновения мультимедиа технологий

Началом в развитии мультимедиа явился компьютерный гороскоп 1980 года, который при помощи динамика и программируемого таймера синтезировал расплывчатые устные прогнозы на каждый день, а, кроме того, ещё перемещал по экрану звёзды. Появление самого термина - мультимедиа -

также произошло в то время. Причём, скорее всего, он служил ширмой, отгораживающей лабораторию от взглядов непосвящённых.

В конце 80-х годов интересы производителей оборудования для электронных коммуникаций совпали с потребностями зарождающегося в мире информационного общества. Сама по себе теория мультимедийных технологий появилась как ответ на возможное решение серьёзных проблем, возникших в различных отраслях: телерадиовещании, информатике и связи. До этого момента различные производители занимали свои сектора на рынке, однако все они более-менее одновременно встали перед задачей: изобрести, развить и внедрить в жизнь новый рынок коммуникационных технологий, способный расти быстрыми темпами [1].

Крупные производители компьютерной технологии (Apple, Compaq, IBM) с 1987 года отмечали определенную «вялость» рынка. Для активизации спроса был выдвинут лозунг — «В каждом доме по персональному компьютеру», и на эту тему начали проводить многомиллионные (по затратам) рекламные кампании. Параллельно с этим цены на компьютеры быстро снижаются, а возможности домашних ЭВМ резко возрастают. На рынке появляются РС азиатского производства, что дополнительно сбивает цены. В домах жителей Западной Европы, США, Канады, Японии уже достаточно как цветных телевизоров, так и видеокамер, видеомэгафонов, аудиоаппаратуры. И фирмы понимали, что эта техника может без особых проблем работать многие годы. А если потребитель доволен тем, что у него есть, он не будет покупать новые товары. Фирмы-производители видели угрозу своим прибылям, и для того, чтобы вернуть деньги, затраченные на наукоемкие производства, было решено создать технологии и продукцию нового, принципиально несовместимого с предыдущей аппаратурой типа, которая не была бы похожа ни на телевизор, ни на игровую приставку и могла бы использоваться для профессиональной деятельности, досуга и самообучения. У телерадиовещательных корпораций были свои сложности. Количество телевещательных каналов непрерывно растет без соответствующего увеличения количества телезрителей, и, следовательно, рентабельность рекламы уже не та, что была. Существовало к тому же мнение, что молодое поколение выбирает компьютерные игры, а не телевидение. Поэтому и была разработана новая стратегия поиска дополнительных источников финансирования. Например, появляется концепция новых услуг по телевизору — видео по заказу, телепокупка потребительских товаров, персональные телеканалы и др. Владельцы телекомпаний, наземных и кабельных вещательных сетей были готовы развивать новые услуги, лишь бы потребитель за это платил. В результате на стыке трех основных технологий массовой коммуникации конца XX века и появились интерактивные мультимедиа.

Если говорить о революции, которую произвело появление компьютера, то она затронула абсолютное меньшинство населения, т.к. все первые ЭВМ концентрировались на производстве, на рабочих местах. Если

говорить о телефоне, кино, звукозаписи и телевидении — то даже они, отдельно взятые, не обладали потенциалом мультимедийных технологий. Последние сочетают в себе огромные возможности для развлечения, потребления, информирования, образования, трудовой деятельности, культуры и коммуникации. И весьма существенно — мультимедиа обладают средствами самофинансирования своего совершенствования и развития, что немаловажно в современных условиях, когда государство все меньше вмешивается в экономику. Последние индустриальные революции показали — в основе каждого серьезного изменения общества лежали и лежат технологические новшества. Наступление информационной эры развития человечества было вызвано *цифровыми технологиями обработки, передачи и воспроизведения информации*. Мультимедиа появились на конечном этапе цифровых коммуникационных технологий.

Развитие цифровых технологий похоже на круги на воде от брошенного камня. Если изначально цифровой обработкой информации занимались узкие специалисты в области информатики, то затем она стала доступна рядовым потребителям в самых различных областях жизни. Сегодня на рынке появляется компьютерное оборудование и программы, которые позволяют создавать мультимедийную продукцию практически всем, кто знаком с основами информатики.

### 1.1.3. Виды мультимедиа технологий

**Мультимедийный продукт** — одновременное использование различных форм представления информации и ее обработки в едином объекте-контейнере [2].

Мультимедиа продукты (технологии) сегодня представляются самыми разнообразными форматами. Представим некоторые из них.

*Имиджевая мультимедийная презентация* — диск или корпоративный сайт с описанием истории, представлением сотрудников, с обращением руководителя о миссии, целях, задачах, контакты, яркое и выразительное представление продукции, необходима каждому предприятию, организации для формирования своего бренда. Может быть реализовано в виде виртуального здания с «прогулкой» по его офисам. Необходим элегантный фирменный стиль, запоминающийся логотип.

*Слайд-шоу* — как правило, это «конспект» доклада, сопровождающий выступление. Требуется профессионального дизайнерского оформления с использованием различных эффектов — анимационных, звуковых.

*Рекламный ролик* — современное телевидение, охватывает практически весь арсенал мультимедийных технологий.

*Сферическая 3D-панорама* — фотореалистический способ демонстрации объемного пространства в интерактивном режиме. В данной технологии панорамное изображение выглядит так же, как и обычная фотография, но

только до тех пор, пока пользователь не начнет, двигая мышью по изображению, перемещать угол зрения во всех возможных направлениях. На экране монитора создается панорамное 3D-изображение, окружающее зрителя сферой в 360 градусов. Просматривая виртуальную 3D-панораму, зритель получает больший объем визуальной информации, чем на обычной фотографии. Управляя клавишами или мышью, можно оглядеться вокруг или обернуться, приблизить и отдалить интересующий предмет, развернуть картину под нужным углом. Такая интерактивность виртуальных панорам создает эффект присутствия. Это значимое преимущество, которое выделяет виртуальные сферические панорамы среди других средств визуализации.

*Виртуальный тур* – несколько панорамных фотографий соединенные активными переходами, по которым можно передвигаться из одной 3D-панорамы в другую, как и отдельные 3D-панорамы, могут включать Flash-анимацию, звуковое сопровождение и другие мультимедийные элементы.

Создание виртуальных туров и 360-градусных сферических 3D-панорам – эффективный способ привлечения внимания аудитории в различных бизнес-проектах. 3D-панорамы применяются, когда необходимо показать внутренние интерьеры помещений, внешний вид и окружение здания, обстановку или пейзаж в объектах строительства и архитектуры, дизайн интерьеров, автосалоны, в торговле, туризме и многое другое. Самое широкое применение технология виртуальных панорам нашла в области торговли недвижимостью. Панорамные снимки постепенно становятся своеобразным стандартом среди риэлтерских фирм, и практически полностью заменяют обычные фотографии объектов. Применение панорам дает гибкость и свободу. Пользователь может управлять вниманием зрителя, выбирая наиболее выгодные ракурсы объектов и снабжая их соответствующим комментарием. Преимущество над конкурентами заключается в том, что наличие на сайте панорамы выделяет его из массы других страниц, т.к. пока еще снимки 360-градусных панорам недостаточно представлены в рунете<sup>1</sup>.

Большое значение панорамные снимки имеют при создании презентаций. Их использование значительно обогащают презентацию, давая возможность зрителям практически в реальном пространстве осмотреть внешнее окружение или объект, о котором рассказывается в презентации (интерьеры и внутренне убранство зданий, пейзажи, репортажи с мест событий, виртуальные путешествия, экскурсии по музеям и др.). Это могут быть как маленькие презентации компании или объекта в виде CD-визиток, так и объемные и содержательные презентации с большим количеством информации, мультимедийными эффектами и программированием.

Особое значение данная технология приобретает в области образования. Программы обучения (в том числе он-лайн) могут содержать виртуальные туры по географическим объектам, историческим местам, в том числе реконструкциям исторических событий. Программы можно снабдить

---

<sup>1</sup>русскоязычный Интернет, русский Интернет

звуковым сопровождением, текстовыми описаниями, пояснениями. Все это может превратить сухое изложение материала в живое, увлекательное занятие, повышая интерес к предмету и эффективность процесса обучения.

Виртуальные туры и сферические 3D-панорамы могут быть сделаны с использованием Flash технологий (Flash-панорамы), стандарта QTVR (виртуальная реальность QuickTime) или Java (виртуальные панорамы и туры для Java-просмотрщиков). Достаточно распространена и технология IPIX, которую ряд разработчиков стали относить к разряду устаревших (ядро IPIX не обновлялось с 2000 года).

Для создания сферических панорам используется определенная техническая база – профессиональные фотокамеры, сферические панорамные головки, штативы и уровневые платформы. После проведения фотосъемки выполняется программная обработка снимков, включающая склейку проекции, обработку, ретуширование и формирование конечных файлов панорамы.

*3D визуализация и анимация* – трехмерные панорамы строятся на основе реалистических фотоизображений и трехмерное моделирование благодаря достижениям в области аппаратного и программного обеспечения позволяет воссоздать любой виртуальный объект в фотореалистическом варианте.

3D-модели применяются при реконструкции архитектурных объектов, как утраченных исторических памятников по их описаниям или чертежам, так и предлагаемых к реализации проектов. Модель позволяет представить объект заказчику снаружи и внутри с привязкой к прилегающей территории. Данная возможность востребована в целях повышения безопасности эксплуатируемых объектов. Если соответствующие службы имеют базу данных объектов особой важности, каждый из которых представлен в послойной идеологии – слой инженерных коммуникаций, слой электросетей, подъездные дороги и пр., то появляется возможность предупреждать или быстро и качественно устранять последствия нежелательных ситуаций. В телевидении, кинематографии и рекламном деле широко используются средства компьютерной графики, позволяющие создавать анимационные изображения, практически неотличимые от реальных.

#### **1.1.4. Сферы применения мультимедиа технологий**

*Мультимедиа в образовании* – одна из основных сфер применения систем мультимедиа в широком смысле слова, включая такие технологии как интерактивная доска, видеоэнциклопедии, интерактивные путеводители и др.

*Интерактивная доска* (англ. Interactive Whiteboard, IWB) – это большой сенсорный (интерактивный) экран в виде белой магнитно-маркерной доски, работающий как часть системы, в которую также входят компьютер и проектор. С помощью проектора изображение рабочего стола компьютера проецируется на поверхность интерактивной доски. В этом случае доска

выступает как экран. С проецируемым на доску изображением можно работать, вносить изменения и пометки. Все изменения записываются в соответствующие файлы на компьютере, могут быть сохранены и в дальнейшем отредактированы или переписаны на съемные носители [2].

*Видеоэнциклопедия* – набор мультимедийного контента по той или иной тематике, структурированный специальным образом разработчиком программы, либо составленный непосредственно преподавателем при подготовке к занятиям для достижения целей занятия. Просмотр видеоэнциклопедии позволяет обучаемому увидеть яркие грани преподаваемого материала: природу, жизнь людей, технику, искусство и др. Зрительная память от ярких впечатлений – важное направление привития знаний обучаемым.

*Интерактивный путеводитель* – уникальный электронный инструмент, построенный на передовой мультимедийной технологии. С его помощью можно мгновенно – в два-три клика мышью – вывести на экран ответ на конкретный вопрос, будь то форма документа, бухгалтерская проводка, позиция органа власти или эксперта по заданной ситуации. Яркими примерами интерактивных путеводителей сегодня являются поисковые системы в сети Интернет – браузеры, также правовые поисковые системы КонсультантПлюс и система ГАРАНТ. С использованием дополнительных возможностей гипертекстовой информации пользователь легко находит необходимую информацию, попадает на территорию того или иного государства.

*Электронные учебники* – электронная копия печатной версии учебника или развёрнутый интерактивный учебник – программный комплекс. Первых гораздо больше, но целью ставится в системе образования сегодня это именно увеличение количества вторых. Интерактивные учебники включают в себя зоны, с которыми можно взаимодействовать – видеоролики, возможности комментирования, анимированный контент, игровое содержание программы обучения и др.

Например, издательство электронной учебной литературы предлагает использовать для запуска электронных учебников собственные платформы, например, ЛЕСТА, «Учебники Просвещение», «Учебник цифрового века» и др. ПО загружается бесплатно, обычно существует и мобильное приложение, и сайты для онлайн и офлайн доступа. Как правило, имеется бесплатная демоверсия на месяц, затем необходимо закупить лицензии для получения учебников. Кроме платных учебников, платформы содержат и бесплатную литературу, а также интерактивные карты, атласы, онлайн-тренажёры, аудиоприложения и т.д.

*Сетевые образовательные программы* – обеспечивает возможность освоения обучающимся образовательной программы с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в том числе иностранных, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций.

*Имитационное или имитационно-игровое моделирование* – воспроизведение на ПК с помощью обучающего ПО с той или иной мерой адекватности процессов, происходящих в реальной системе. Построение моделей и организация работы слушателей с ними дают возможность отразить в учебном процессе различные виды профессионального контекста и формировать профессиональный опыт в условиях квази-профессиональной деятельности.

*Мультимедиа в медицине* – проведение лечебно-диагностических мероприятий (компьютерная и магнитно-резонансная томографии, ультразвуковая доплерография), организации оказания медицинских услуг (электронная очередь к специалистам, учёт и анализ деятельности медицинских учреждений, оформление медицинской документации), элементы обучения и передачи опыта (телеконференции, телеконсилиумы, трансляции операций и видеосеминаров), формирование базы знаний, методики операций, каталоги лекарств и т.п.

Система телемедицины, обеспечивающая консультации в режиме реального времени. Эти консультации более требовательны к техническому оснащению, их проводят с использованием широкополосных каналов связи и видеоаппаратуры. Различают плановые, экстренные видеоконсультации и видеоконсилиумы. Во всех этих случаях обеспечивается непосредственное общение между консультантом и лечащим врачом. Чаще всего такие консультации проводятся с участием больного. Телемедицинские системы позволяют организовать диалог с врачом-экспертом (видеоконференцию) на любом расстоянии и передать практически всю необходимую для квалифицированного заключения медицинскую информацию (выписки из истории болезни, рентгенограммы, компьютерные томограммы, снимки УЗИ и т. д.).

*Мультимедиа в сфере бизнеса* – разработка виртуальных презентаций и каталогов продукции и оказываемых услуг, разработка полнофункциональных сайтов с видеороликами рекламного характера и т.д.. Многие компании отказываются от скучной, однообразной подачи информации о себе, предпочитая интересный, увлекательный рассказ о своей деятельности, производимой продукции, предоставляемых услугах. Презентация позволяет наглядно продемонстрировать сильные стороны компании, её преимущества перед конкурентами. Как следствие, применение мультимедиа технологий в бизнесе способствует увеличению объёмов продаж, выходу на новые рынки, повышению конкурентоспособности, укреплению авторитета и имиджа динамически развивающейся компании, как в глазах клиентов, так и в глазах бизнес-партнёров[3].

Фирмы по продаже недвижимости используют технологию мультимедиа для создания каталогов продаваемых квартир. Покупатель может увидеть на экране квартиру (дом) в разных ракурсах, совершить интерактивную видеопрогулку по всем помещениям, ознакомиться с планами и чертежами.

Возникают фирмы, специализирующиеся на производстве изданий гипермедиа-книг, энциклопедий, путеводителей.

*Мультимедиа в военном деле* – реализуют программы перенесения на интерактивные видеодиски всей технической, эксплуатационной и учебной документации по всем системам вооружений, создания и массового использования видеотренажёров для обучения военному делу. Например военнослужащий учится овладевать техникой, принимать правильные решения в кратчайшие сроки, в напряженной «боевой обстановке», создаваемой в виртуальном мире средствами мультимедиа.

*Мультимедиа в искусстве* – помимо чисто "информационных" применений появляются и "креативные", позволяющие создавать новые произведения искусства – станция мультимедиа становится незаменимым авторским инструментом в кино и видео- искусстве. Автор фильма за экраном такой настольной системы собирает, "оранжирует", создаёт произведения из заранее подготовленных (нарисованных, отснятых, записанных и т.п.) фрагментов. Он имеет практически мгновенный доступ к каждому кадру отснятого материала, возможность диалогового "электронного" монтажа с точностью до кадра. Ему подвластны всевозможные видеоэффекты, наложения и преобразования изображений, манипуляции со звуком, "сборка" звукового сопровождения из звуков от различных внешних аудиоисточников, из банка звуков, из программ звуковых эффектов. Демонстрация видео и звуковых эффектов, обеспечение требуемой мультимедиа декорации на различных шоу, концертах, фонтанах и т.д. привлекает на подобные мероприятия огромную аудиторию зрителей, получающих при этом незабываемые эмоции и впечатления.

## 1.2. Устройства мультимедиа

*Мультимедиа-компьютер* — это компьютер, снабженный аппаратными и программными средствами, реализующими технологию мультимедиа.

Мультимедийный компьютер должен иметь высокопроизводительный процессор с тактовой частотой не менее 500 МГц, (современные процессоры имеют частоту 4 ГГц и более) оперативной памяти не менее 64 Мбайт (имеют до 2-х Гбайт), винчестер ёмкостью 10-20 Гбайт и выше (500 Гб и более), манипуляторы, мультимедиа-монитор со встроенными стереодинамиками и видеоадаптером SVGA, а также наличие специальных устройств, которые часто относят к устройствам мультимедиа, рассмотрим основные из них.

### 1.2.1. Графические акселераторы (ускорители)

*Графические акселераторы (ускорители)* – это устройство (не обязательно видеокарта), которое позволяет ускорить работу с каким-либо (по крайней мере с одним, но не обязательно) типом графики.

Графические ускорители – специализированные графические сопроцессоры, увеличивающие эффективность видеосистемы. Их применение освобождает центральный процессор от большого объема операций с видеоданными, так как акселераторы самостоятельно вычисляют, какие пиксели отображать на экране и каковы их цвета.

Изображение, которое мы видим на экране монитора, представляет собой выводимое специальным цифроаналоговым преобразователем RAMDAC (Random Access Memory Digital to Analog Converter) и устройством развертки содержимое видеопамяти. Это содержимое может изменяться как центральным процессором, так и графическим процессором видеокарты – ускорителем двумерной графики (синонимы: 2D-ускоритель, 2D-акселератор, Windows-акселератор или GDI-акселератор). Современные оконные интерфейсы требуют быстрой (за десятые доли секунды) перерисовки содержимого экрана при открытии/закрытии окон, их перемещении и т. п., иначе пользователь будет чувствовать недостаточно быструю реакцию системы на его действия. Для этого процессор должен был бы обрабатывать данные и передавать их по шине со скоростью, всего в 2-3 раза меньшей, чем скорость работы RAMDAC, а это десятки и даже сотни мегабайт в секунду, что практически нереально даже по современным меркам. В свое время, для повышения быстродействия системы были разработаны локальные шины, а позднее – 2D-ускорители.

Под мультимедиа-акселераторами обычно понимают устройства, которые помимо ускорения обычных графических операций могут также выполнять ряд операций по обработке видеоданных от разных источников. Прежде всего, это функции по ускорению вывода видео в форматах AVI, Indeo, MPEG-1 и других. Проблема в том, что видеофильм в формате NTSC идет со скоростью 30 кадров в секунду, PAL и SECAM - 25 кадр/с. Скорость смены кадров в цифровом видео перечисленных форматов также меньше или равна 30 кадр/с, однако разрешение изображения редко превышает 320 x 240 пикселей. При этих параметрах скорость поступления информации составляет порядка 6 Мбайт/с и процессор успевает выполнить ее декомпрессию и пересылку по шине в видеопамять. Однако такой размер изображения слишком мал для комфортного просмотра на экране, поэтому его обычно масштабируют на весь экран. В этом случае скорость потока данных возрастает до десятков и сотен мегабайт в секунду. Это обстоятельство привело к появлению видеоакселераторов, которые умеют самостоятельно масштабировать видео в форматах AVI и MPEG-1 на весь экран, а также выполнять сглаживание отмасштабированного изображения, чтобы оно не выглядело, как набор квадратиков. Подавляющее большинство

современных 2D-ускорителей являются в то же время и видео ускорителями, а некоторые, например ATI Rage128, умеют воспроизводить и видео в формате MPEG-2 (т. е. с исходным разрешением 720 x 480).

Когда в роли двигателя прогресса выступили компьютерные игры, 2D-ускорители почти исчерпали свои возможности, и эволюция видеокарт пошла по пути наделяния их все более мощными средствами ускорения трехмерной машинной графики. Видеоадаптеры (рисунок 1.3), способные ускорять операции трехмерной графики, получили название 3D-ускорителей. 3D-ускорители существовали и раньше, но областью их применения было трехмерное моделирование и САПР, стоили они очень дорого (от 1 до 15 тыс. долларов) и были практически недоступны массовому пользователю.



Рисунок 1.3 – Видеоадаптер (видеокарта)

### 1.2.2. Звуковая карта (аудиокарта)

*Звуковая карта* (звуковая плата, аудиокарта; англ. sound card) — дополнительное оборудование персонального компьютера (ноутбука), позволяющее обрабатывать звук (выводить на акустические системы и/или записывать) (Рисунок 1.4).

Звуковая карта - это плата расширения или интегрированный чипсет (кодек) для создания звука на компьютере, который можно услышать через громкоговорители или наушники, или записи при помощи микрофона.

В современных материнских платах звуковая карты представлены не только как карты расширения, устанавливаемые в соответствующий слот, а в виде интегрированного в материнскую плату аппаратного кодека (согласно спецификации Intel AC'97 или Intel HD Audio).



Рисунок 1.4 – Звуковая карта (звуковая плата, аудиокарта, аудиоплата)

Большинство звуковых карт используют ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь) для преобразования цифровых аудиосигналов в

аналоговые. Сигнал выводится на привычные наушники и другие акустические устройства. Аудиокарты, могут включать более одного звукового чипа для поддержки высоких скоростей данных и выполнения нескольких одновременно выполняемых функций. Как правило, звуковая карта в случае с интегрированным аудио, поставляются с фирменным программным обеспечением на диске или же их можно скачать на сайте производителя оборудования. Современные операционные системы без труда могут обнаруживать и загружать драйверы популярных звуковых карт.

### 1.2.3. Приводы оптических дисков

*Приводы DVD-ROM/RW (CD-ROM/RW)* – привод оптических дисков — электромеханическое устройство для считывания и записи, посредством лазера, информации с оптических дисков в виде пластикового диска с отверстием в центре (компакт-диск, DVD (CD)). (Рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Внутренний привод магнитооптических дисков с диском внутри

Конструктивно приводы всех типов содержат:

- шасси (с лотком для загрузки, либо щелевым загрузчиком);
- шпиндельный электродвигатель, служит для приведения диска во вращение с постоянной или переменной линейной скоростью.
- система оптической головки, состоит из самой головки и системы ее перемещения.

### 1.2.4. Акустические системы

*Акустические системы* - это совокупность излучателей, каждому из которых отводится воспроизведение своей части звукового частотного диапазона (рисунок 1.6)



Рисунок 1.6 – Акустическая система TDK XS-iV Tremor Multimedia (колонки и сабвуфер посередине)

Излучатели самого верхнего диапазона частот(от 4000 до 20000 Гц) называются *твитерами*. Они в большей степени формируют стереоэффект в звуковой картине. Мембрана высокочастотных излучателей изготавливаются из жестких материалов(керамика, алюминиевые или титановые сплавы). В силу того что амплитуда колебаний мембраны невелика, для твитеров обычно не разрабатывают отдельное акустическое оформление, а располагают их на среднечастотных динамиках, которые нужно располагать так, чтобы слушатель мог четко разделять источники звука.

За воспроизведение средних частот(от 400 до 5000Гц) отвечают *мидвуферы*. Этот диапазон частот наиболее важен для человеческого уха, поэтому конструктивному исполнению мидвуферов уделяется самое большое внимание. За низкочастотное излучение(от 20 до 1000Гц) отвечают *вуферы* и *сабвуферы*. Здесь амплитуда колебаний диффузора достаточно высока, поэтому для изготовления мембраны чаще всего используют картон, полипропилен или кевлар. Сабвуферы для ПК представляют собой отдельную акустическую систему, которая нужна лишь для того, чтобы продлить амплитудно-частотную характеристику в область самых низких частот для хорошего звучания "басов".

*Тюнер*– плата расширения (иногда тюнер объединяется с видеокартами или аудиокартами) или внешнее устройство, с помощью которого на ПК возможен прием, просмотр и оцифровка телевизионного сигнала и сигнала с видеомagneтофона (TV-тюнеры), радиосигнала (FM-тюнеры) [4].

Наиболее популярными являются *внутренние тюнеры*, выполненные в виде карты расширения, устанавливаемой внутрь компьютера. Прием телевизионного сигнала и частичная обработка производится аппаратными ресурсами самого тюнера. Окончательная обработка, вывод картинки и звука, запись и другие функции реализуются с помощью программного обеспечения, которое и определяет функциональные возможности тюнера.

Не в каждый компьютер можно установить дополнительную карту расширения, практически все производители тюнеров сфокусированы на Windows платформе лишь немногие поддерживают MacOS и Linux. Но, между тем, внутренние тюнеры остаются самыми популярными, в том числе из-за низкой стоимости.

*Внешние тюнеры* – как автономные так и программно-зависимые, обычно их называют USB тюнерами. Автономные тюнеры представляют собой законченное внешнее устройство с собственным видеовыходом, подключаемым непосредственно к монитору (рисунки 1.7).



Рисунок 1.7 – Автономный тюнер

*MIDI-клавиатуры* – для создания музыки в стандарте MIDI через специальный разъем практически ко всем звуковым картам может быть подключена MIDI-клавиатура (Рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 – MIDI-клавиатура

Это устройство аналогично клавиатуре синтезатора, но вместо того, чтобы самостоятельно синтезировать музыку, MIDI-клавиатура преобразует ее в сигналы ПК.

### 1.2.5. Цифровые фотоаппараты и фотокамеры

*Цифровые фотоаппараты* – в отличие от обычных фотоаппаратов имеют корректирующие фильтры, отвечающие за цветное изображение. Информация о цветовых составляющих изображения направляется с CCD-матрицы (прибор с зарядовой связью, который реагирует на лучи света и трансформирует их в последовательность импульсов) через корректирующие фильтры на микропроцессор камеры, где подвергается обработке, в результате которой происходит восстановление полной картинке. До обработки процессором электрические сигналы поступают на аналого-цифровой преобразователь, переводящий информацию об объекте съемки в цифровую форму.

*Цифровые видеокамеры* – это устройство для получения оптических образов снимаемых объектов на светочувствительном элементе (матрице), приспособленное для записи движущихся изображений (Рисунок 1.9).



Рисунок 1.9 – Цифровая видеокамера

Обычно оснащается микрофоном для параллельной записи звука. Цифровая видеокамера отличается от своей аналоговой предшественницы только способом записи на ленту и возможностью легко сбросить отснятое видео на компьютер. В цифровой видеокамере магнитная лента, на которую записываются данные в цифровой, а не аналоговой форме. Оптическая часть цифровой видеокамеры, ПЗС матрица для приема

изображения, управление съемкой и т.п. та же, что и в аналоговой (рисунок 1).

### 1.2.6. Виртуальная реальность

*Виртуальная реальность* - это созданный с помощью технического и программного обеспечения виртуальный мир, передающийся человеку через осязание, слух, а также зрение и, в некоторых случаях, обоняние (Рисунок 1.10).



Рисунок 1.10 – Человек в состоянии виртуальной реальности

Именно объединение всех этих воздействий на чувства человека в сумме носит название *интерактивного мира*. Наиболее простой способ виртуальной реальности – поочередно формировать изображение на дисплее для правого и левого глаза. Для того чтобы каждый глаз видел свое изображение, необходимо синхронизировать изображение с устройством, которое заслоняет поочередно то левый, то правый глаз, в тот момент, когда на экране нужно изображение. Обычно для этой цели используется скоростная LCD-затворная линза, управляемая платой синхронизации.

Три главных компонента, которые используются практически при любом взаимодействии с виртуальной средой:

Голова – виртуальная среда внимательно, при помощи специализированной гарнитуры, отслеживает положение головы. Так, гарнитура двигает картинку согласно тому, в какие из сторон и когда пользователь поворачивает свою голову – в бок, вниз или вверх. Такая система официально называется шестью степенями свободы.

Движения – отслеживаются движения пользователя, при этом виртуальная картинка будет двигаться согласно им. Речь идет о движениях с помощью которых пользователь перемещается в виртуальном пространстве.

Глаза – еще один основополагающий в реальности датчик анализирует то направление, в котором смотрят глаза. Благодаря этому игра позволяет пользователю погрузиться в интерактивную реальность более глубоко

### 1.2.7. Мультимедийный проектор

Прежде чем рассмотреть особенности мультипроектора рассмотрим принцип работы обычного проектора.

*Проектор* — световой прибор, перераспределяющий свет лампы с концентрацией светового потока на поверхности малого размера или в малом объёме. Проекторы являются в основном оптико-механическими или оптически-цифровыми приборами, позволяющими при помощи источника света проецировать изображения объектов на поверхность, расположенную вне прибора — экран. Появление проекционных аппаратов обусловило возникновение кинематографа, относящегося к проекционному искусству.

Виды проекционных приборов:

– диаскопический проекционный аппарат — изображения создаются при помощи лучей света, проходящих через светопроницаемый носитель с изображением. Это самый распространённый вид проекционных аппаратов. К ним относят такие приборы как: кинопроектор, диапроектор, фотоувеличитель, проекционный фонарь, кодоскоп и др.

– эпископический проекционный аппарат — создаёт изображения непрозрачных предметов путём проецирования отраженных лучей света. К ним относятся эпископы, мегаскоп.

– эпидиаскопический проекционный аппарат — формирует на экране комбинированные изображения как прозрачных, так и непрозрачных объектов.

*Мультимедийный проектор* (цифровой проектор) — автономный прибор, обеспечивающий проецирование на большой экран информации, поступающей от внешнего источника - компьютера, видеомagneфона, CD и DVD-плеера, видеокамеры, телевизионного тюнера и т.п. (Рисунок 1.11).



Рисунок 1.11 –Мультимедийный проектор

На вход устройства подаётся видеосигнал в реальном времени (аналоговый или цифровой). Устройство проецирует изображение на экран. Как правило, при этом имеется и звуковой канал. Устройство получает на отдельном или встроенном в устройство носителе или из локальной сети файл или совокупность файлов (слайдшоу) — массив цифровой информации, декодирует его и проецирует видеоизображение на экран, воспроизводя при этом и звук. Фактически, это есть сочетание в одном устройстве мультимедийного проигрывателя и собственно проектора. Название «цифровой проектор» связано, прежде всего, с применением в таких проекторах цифровых технологий обработки информации и формирования изображения.

### 1.2.8. Лазерные проекторы или проекторы для лазерного шоу

*Лазерный проектор или проектор для лазерного шоу* -прибор, который проецирует изменяющиеся лазерные лучи на экран в профессиональных или пользовательских нуждах (лазерная система, которая проецирует лазерные лучи для развлекательных целей, рисунок 1.12). Большинство развлекательных лазерных проекторов, как правило, состоят из одного или нескольких лазерных источников (красного, зеленого и синего), которые объединяются вместе с системой оптического сканирования и различной электроникой привода, а затем интегрируются в корпус лазера.



Рисунок 1.12 – Лазерное шоу

Современные лазерные проекторы позиционируются сегодня как «ультракомпактные» модели весом не более 1кг (рисунок 1.13) для использования в бизнес-целях и для домашнего кинотеатра. Действие проекторов основано на оригинальной технологии «лазер-фосфор + светодиодные источники», суть которой состоит в совмещении лазерного света и LED-лампы. Устройство воспроизводит видеоконтент в разрешении Full HD и 4K, поддерживает режим 3D. При этом неважно, на какую поверхность идёт проекция — подходит как профессиональный экран, так и неровная стена. В любом случае гарантирована ровная картинка с насыщенными цветами.



Рисунок 1.13 – Лазерный проектор

Высокий уровень яркости и контрастности наблюдается даже в освещённом помещении. Для связи с Интернет и внешней аппаратурой предусмотрены соединения Wi-Fi, Bluetooth и Miracast. Работа с сетью основана на операционной системе Android. На задней стенке проекторов имеются порты для подключения других устройств, в том числе HDMI, USB и аудиопорт.

### 1.2.9. Лазерные проекторы или проекторы для лазерного шоу

*Мультимедийная клавиатура* – компьютерная клавиатура, способная управлять громкостью звука и сетевым поведением компьютера (рисунок 1.14).



Рисунок 1.14 –Мультимедийная клавиатура KB-2225

Многие современные компьютерные клавиатуры, помимо стандартного набора из ста четырёх клавиш, снабжаются дополнительными клавишами (как правило, другого размера и формы), которые предназначены для упрощённого управления некоторыми основными функциями компьютера:

- управление громкостью звука: громче, тише, включить или выключить звук;
- управление лотком в приводе для компакт-дисков: извлечь диск, принять диск;
- управление аудиопроигрывателем: играть, поставить на паузу, остановить воспроизведение, промотать аудиозапись вперёд или назад, перейти к следующей или предыдущей аудиозаписи;
- управление сетевыми возможностями компьютера: открыть почтовую программу, открыть браузер, показать домашнюю страницу, двигаться вперёд или назад по истории посещённых страниц, открыть поисковую систему;
- управление наиболее популярными программами: открыть калькулятор, открыть файловый менеджер;
- управление состоянием окон операционной системы: свернуть окно, закрыть окно, перейти к следующему или к предыдущему окну;
- управление состоянием компьютера: перевести в ждущий режим, перевести в спящий режим, пробудить компьютер, выключить компьютер.

### 1.2.10. Портативные мультимедиа устройства

*MP3-плеер*– цифровой проигрыватель, устройство, которое хранит, организовывает и воспроизводит музыкальные/мультимедийные файлы, сохранённые в цифровом виде, на собственную флеш-память, карту памяти, или лазерный диск.

*Веб-камера* – цифровая видео- или фотокамера, способная в реальном времени фиксировать изображения, предназначенные для дальнейшей передачи по сети Интернет (в программах типа Skype, TrueConf, VideoGrace, Instant Messenger или в любом другом видеоприложении). Веб-камеры, доставляющие изображения через интернет, закачивают изображения на веб-сервер либо по запросу, либо непрерывно, либо через регулярные промежутки времени. Это достигается путём подключения камеры к компьютеру или благодаря возможностям самой камеры. Современные модели веб-камер обладают аппаратным и программным обеспечением, которое позволяет камере самостоятельно работать в качестве веб-сервера, FTP-сервера, FTP-клиента и (или) отсылать изображения электронной почтой (Рисунок 1.15).

*Колонки* - небольшие громкоговорители, через которые проигрывается звук. Колонки бывают пассивные и активные. Пассивные колонки работают за счет мощности встроенного усилителя звуковой карты, а активные сами содержат усилитель. Звучание активных колонок обычно лучше.

*Микрофон.* В зависимости от физических принципов действия подразделяются на угольные, динамические, электромагнитные, пьезоэлектрические, конденсаторные. Сферы применения в ПК самые разнообразные: реализация возможностей телефона, автоответчика, работа с мультимедийными программами, переговоры по сети (видеоконференции) и т.д..



Рисунок 1.15 – Веб-камера персонального компьютера

Многие устройства могут быть также ограничены тем, что они обеспечивают только определенные типы задач с каждого типа носителя. Например, на карте памяти можно хранить несколько типов носителей и они позволяют обратиться к ней несколько раз, но это не устройство, которое может использоваться для создания мультимедийных файлов. Это должно быть сделано на другом мультимедийном устройстве, таком как ноутбук. В качестве двух основных целей этих устройств являются консолидация и удобство, и пользователи мультимедийных технологий чаще покупают малую электронику, которая также может служить портативным мультимедийным устройством. Ярким примером является сотовый телефон (рисунок 1.16).



Рисунок 1.16 – Веб-камера персонального компьютера

Эти устройства, как правило, предлагают пользователям больше мультимедийных возможностей с более новыми версиями. Так как сотовые телефоны, самые современные мультимедийные устройства, они имеют аккумуляторные батареи. Все они имеют возможность быть подключенными к настольному ПК и медиа файлы могут храниться непосредственно на них.

## Раздел 2. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА И РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ МУЛЬТИМЕДИА

### 2.1. Программные средства мультимедиа технологии

Программные средства мультимедиа складываются из трех компонентов:

1. Системные программные средства;
2. Прикладные программные средства;
3. Инструментальные программные средства.

#### 2.1.1. Системные программные средства

*Системные программные средства* – это набор программ, входящих в состав операционной системы компьютера и осуществляющих управление устройствами мультимедиа, причем это управление на двух уровнях:

– физическое управление вводом-выводом информации на низком уровне с помощью машинных команд;

– управление пользователем характеристиками устройств с помощью графического интерфейса, изображающего пульт управления устройством, например регулировки громкости звука, тембра, стереобаланса и т. д.

Программы физического управления устройствами называют *драйверами устройств*.

При установке современных версий ОС Windows она сама распознает какие устройства есть в составе компьютера и устанавливает соответствующие драйверы. Для этого в составе дистрибутива ОС Windows есть база данных драйверов для всех выпускаемых устройств. При выпуске нового устройства фирма - изготовитель должна сертифицировать драйвер в фирме Microsoft и драйвер будет включен в состав следующей версии ОС. Обычно с приобретаемыми устройствами поставляется дискета с драйверами для разных ОС. Проверить какие компоненты мультимедиа установлены на компьютере и установить их характеристики можно через меню: (Мой компьютер – Панель управления – Мультимедиа – Свойства, рисунок 2.1). Если компонент не установлен – свойства недоступны. Установить компонент можно через меню: Мой компьютер – Панель управления – Установка/удаление программ – Установка Windows – Мультимедиа – Состав и установить «галочку» у недостающей компоненты (Рисунок 2.2).

Если драйвера в составе ОС нет, надо установить новый драйвер средствами ОС через Internet с WWW-серверов фирм изготовителей.

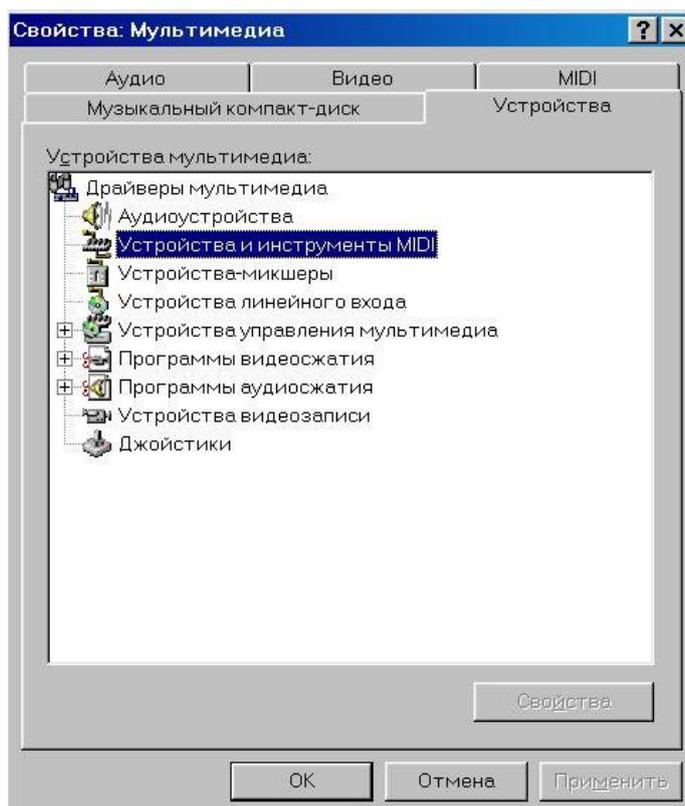


Рисунок 2.1– Выбор компоненты мультимедиа для установки драйвера



Рисунок 2.2 – Установка компоненты мультимедиа на ПК

### 2.1.2. Прикладные программные средства

Прикладные программные средства – это готовые программные среды для создания мультимедиа продуктов, которые по своей природе очень разнообразны и зависят от направления разработки – создание звука, обработка видео, создание презентации или интерактивной анимации, обработка фото и т.д.

Например, продукт от компании Adobe Flash. Adobe Flash (ранее Macromedia Flash), или просто Flash — мультимедийная платформа компании Adobe для создания веб-приложений или мультимедийных презентаций. Широко используется для создания рекламных баннеров, анимации, игр, а также воспроизведения на веб-страницах видео- и аудиозаписей. Платформа включает в себя ряд средств разработки, прежде

всего Adobe Flash Professional и Adobe Flash Builder; а также программу для воспроизведения flash-контента — Adobe Flash Player. Adobe Flash позволяет работать с векторной, растровой и ограниченно с трёхмерной графикой, а также поддерживает двунаправленную потоковую трансляцию аудио и видео. Стандартным расширением для скомпилированных flash-файлов (анимации, игр и интерактивных приложений) является .SWF. Видеоролики в формате Flash представляют собой файлы с расширением FLV (при этом Flash в данном случае используется только как контейнер для видеозаписи). Расширение FLA соответствует формату рабочих файлов в среде разработки. Flash Player представляет собой виртуальную машину, на которой выполняется загруженный из Интернета код flash-программы. В основе анимации во Flash лежит векторный морфинг, то есть плавное «перетекание» одного ключевого кадра в другой. Это позволяет делать сложные мультипликационные сцены, задавая лишь несколько ключевых кадров. Основным недостатком flash-приложений — чрезмерная нагрузка на центральный процессор, связанная с неэффективностью виртуальной машины Flash Player.

Другими примерами простейших прикладных программ управления звуком являются стандартные приложения Windows: подпрограмма Звук приложения Панель Управления (позволяет «озвучить» Windows путем назначения различным событиям в системе звуковых файлов), приложение Sound Recorder (позволяет записывать, прослушивать и редактировать звуковые файлы) и приложение Media Player (позволяет проигрывать звуковые wav-файлы, файлы в формате MIDI, а также, сюда относятся звуковые компакт-диски).

Кроме этого прикладные мультимедиа программные средства это, как правило, продаваемые программные системы на CD или DVD дисках — фильмы, учебники, энциклопедии, игры, книги, виртуальные музеи, путеводители, рекламные материалы и т. д.

### **2.1.3. Инструментальные программные средства**

*Инструментальные программные средства* – программы позволяющие модифицировать мультимедийные файлы и создавать мультимедийные приложения.

Инструментальные программные средства – это пакеты программ для создания мультимедийных приложений:

- 1) редакторы графических изображений;
- 2) средства создания анимированных GIF-файлов;
- 3) средства аудио - и видеомонтажа;
- 4) средства создания презентаций;
- 5) средства распознавания текстов, введенных со сканера;
- 6) средства создания обучающих программ;

7) системы распознавания голоса и преобразования звуковых файлов в текстовые;

8) системы создания приложений виртуальной реальности и другие.

Рассмотрим перечисленные инструментальные программные средства.

**1. Графические редакторы** – программы, предназначенные для создания и обработки графического изображения.

Основные графические редакторы:

*Microsoft Paint* – достаточно простой графический растровый редактор, идет в комплекте с операционной системой Microsoft Windows, предназначен для создания и редактирования рисунков различной цветовой гаммы и чертежей.

*Adobe Photoshop* – многофункциональный графический растровый редактор, однако имеет некоторые векторные инструменты, несмотря на то, что изначально программа была разработана как редактор изображений для полиграфии, широко используется и в веб-дизайне, является лидером рынка в области коммерческих средств редактирования растровых изображений и наиболее известным продуктом фирмы Adobe.

*CorelDRAW* – графический редактор векторной графики, разработанный канадской корпорацией Corel. В пакет CorelDRAW также входит редактор растровой графики Corel Photo-Paint и другие программы — например, для захвата изображений с экрана — Corel CAPTURE. Текущая версия продукта — CorelDRAW Graphics Suite 2018 — доступна только для Microsoft Windows. Более ранние версии выпускались также для macOS и Linux; последняя версия для Linux — 9-я, выпущенная в 2000 году.

*Gravit Designer* — бесплатный графический векторный редактор, подходит для любых задач: от дизайна интерфейсов и иконок до работы с презентациями, иллюстрациями и анимацией.

*Vectr* – бесплатный графический векторный редактор, предлагает все функции, которые могут понадобиться для создания векторной графики, а также множество опций для использования фильтров, теней и шрифтов чтобы справиться с большинством повседневных дизайнерских задач.

*GIMP* – бесплатный графический растровый редактор с открытым исходным кодом, укомплектован богатым набором функций для рисования, цветокоррекции, клонирования, выделения, улучшений и других действий.

*Photo Pos Pro* – бесплатный графический растровый редактор с меньшими чем Gimp функциями, создан для редактирования изображений и отлично справляется с типичными задачами вроде регулировки контрастности, освещения и насыщенности, подходит и для более сложных манипуляций.

*Krita* – бесплатный графический растровый редактор с открытым исходным кодом, существует с 1999 года и постоянно совершенствуется, чтобы соответствовать нуждам концепт-художников, иллюстраторов, специалистов по визуальным эффектам, дорисовке и текстурам.

*Pixlr* – бесплатный графический растровый редактор, предлагает более 600 эффектов, наложений и рамок, можно делать всё, что нужно фоторедактору: изменять размер изображений, обрезать их, удалять эффект красных глаз, отбеливать зубы и многое другое, интерфейсы *Pixlr* и *Photoshop* очень похожи.

*Paint.NET* – бесплатный графический растровый редактор является альтернативой программе *Paint*, встроенной во все версии *Windows*, но более совершенный по своим возможностям редактор – при редактировании снимков по дизайну графики, позволяет управлять перспективой, манипулировать пикселями, клонировать выделенные зоны и другое. Благодаря поддержке слоёв, широкому выбору инструментов для выделения и настроек яркости, контрастности и кривых, *Paint.NET* можно рассматривать как достойную замену *Photoshop*.

### **Вывод**

Несмотря на многообразие графических редакторов, все они имеют много общего:

- элементы экранного интерфейса;
- приемы использования графических инструментов;
- необходима загрузка и сохранение данных.

**2. Анимированные GIF-изображения и короткие видео** являются одним из самых популярных визуальных форматов в Интернете. Рассмотрим основные веб-сервисы программ и приложений, с помощью которых можно создавать GIF-файлы и короткие видео.

*Makeagif* – веб-сервис, можно сделать GIF из изображений и видео, загруженных как с компьютера, так и с сайтов с фотографиями и видео. Можно использовать *Makeagif* как хостинг для GIF-файлов. Веб-сервис бесплатный, но требуется регистрация на сайте.

*Video to GIF* – веб-сервис, позволяет создавать короткие зацикленные видеоролики без звука. Веб-сервис бесплатный, но требуется регистрация на сайте *Video to GIF*.

*Imgflip* – функциональный генератор GIF из собственных видеофайлов, видео с *YouTube* или других веб-сайтов с видео. Для того чтобы создать GIF, нужно просто вставить ссылку на файл или загрузить файл с компьютера. Веб-сервис бесплатный, но расширенная версия платная, сайт *Imgflip*.

*Picasion* – веб-сервис, позволяет создавать GIF-файлы разного размера из изображений, загруженных с компьютера (в том числе можно загрузить изображения с веб-камеры) или импортированных с известных фотосервисов *Flickr* и *Picasa*, бесплатный на сайте *Picasion*.

### **3. Средства аудио - и видеомонтажа**

Основными задачами видеомонтажа являются: вырезание ненужных фрагментов видео, склейка отдельных участков видеоматериала, создание

перехода между ними, добавление эффектов и вставка титров. Различают три вида видеомонтажа: линейный, нелинейный и гибридный.

*Линейный монтаж*—это монтаж который происходит в реальном времени. Данные из нескольких источников, к примеру, нескольких камер, поступают через коммутатор на приёмник. Далее режиссер линейного монтажа переключает источники сигнала и выводит на экран то, что ему нужно. Так же линейный монтаж используют для урезания сцен без нарушения их последовательности.

*При нелинейном монтаже* видео преобразовывают в цифровую форму после его делят на фрагменты, далее эти фрагменты записываются в нужной пользователю последовательности, в нужном формате на выбранный видеоноситель. При этом в конечный файл может попасть не весь исходный видеоматериал, он может быть частично урезан. Нелинейный монтаж пришел в активное использование на телевидении после появления компьютеров, которые способны обрабатывать цифровое видео в реальном времени. Такой монтаж осуществляется при помощи специальных компьютерных программ – видеоредакторов. Одно из важных достоинств нелинейного монтажа — это ненужность полной перезаписи конечного видеофайла для работы с ним (изменения последовательности, урезание или удаление ненужных частей записи).

*Гибридный монтаж* сочетает в себе достоинства линейного и нелинейного монтажа (нелинейная видеомонтажная система выступает в роли видеисточника). Недостаток - как правило, более высокая цена.

На практике предпочтение отдают нелинейному виду монтажу.

В настоящее время существует достаточно большое количество программных средств для выполнения видеомонтажа. Каждое из них обладает различным функционалом и рассчитано на пользователей с разным уровнем знаний. Рассмотрим несколько наиболее популярных программ для видеомонтажа.

*Adobe Premiere Pro* – программа видеомонтажа, с помощью которой пользователь может импортировать и обрабатывать самые разные видео записи, возможность вставки в одну работу записей разного качества и форматов будь то видео с телефона или клип HD-качества, фильм современного формата, программа сможет их обработать при этом при завершении монтажа не потребуются перекодирование. Понятный и доступный интерфейс позволяет вести работу начинающему пользователю, а количество функций дает множество возможностей для профессионала.

*Pinnacle Studio* – программа видеомонтажа позволяет просматривать две импортированные видеозаписи параллельно и работать с кадрами из любой. В список опций входят такие функции как стабилизация и цветовая коррекция, при помощи которых можно исправлять ошибки, которые возникли при записи. Программа для профессиональной обработки видео.

*Edius* – профессиональный видеоредактор, способный работать с видео файлами в 4K, 3D и HD. Достоинством программы является большая скорость

обработки и рендеринга, благодаря этому работа с данными происходит фактически в реальном времени, без каких-либо задержек, имеется неограниченное число дорожек. Программа активно используется при создании музыкальных клипов, короткометражных фильмов и выпусков теленовостей.

*Movavi Video Editor* – многофункциональный видеоредактор, способен работать со всеми популярными мультимедийными форматами. В функционале программы есть весь необходимый набор инструментов для обработки видео, а также имеется большой ассортимент эффектов и фильтров. Прост в овладении разработчиками видеомонтажа, а по своему функционалу видеоредактор не уступает многим профессиональным программам. Основным минусом программы, что не позволяет ее считать профессиональной — число дорожек, она одна.

*Sony Vegas Pro* — это представитель семейства профессиональных видеоредакторов. Его используют видеомонтажеры телевидения, веб-разработчики и те, кто занимается выпуском короткометражных фильмов. Изначально, для начинающих пользователей, интерфейс программы сложен для восприятия.

*Киностудия Windows (Movie Maker)* — программа для домашнего видеомонтажа, позволяет получать видео с различных источников, обрабатывать, используя различные переходы и эффекты, создавать заголовки, титры, вырезать и склеить фрагменты. В целом программа состоит из области содержимого, монтажного стола и окна для предварительного просмотра. Так же в программе имеется панель быстрого доступа, в которой можно закрепить свои часто используемые команды. Недостатки программы: маленький набор инструментов для работы с видео, сохранение видео только в единственном формате—wmv. Поэтому для профессионалов эта программа не подходит.

Кроме программных комплексов выполнять видеомонтаж можно и с помощью различных web-ресурсов. Наиболее известные из них рассмотрим ниже.

*Youtube editor* – web-ресурс, позволяет пользователю редактировать видео записи прямо в браузере. С его помощью можно проводить такие манипуляции как резка, склейка переходы и текстовые вставки. Все это происходит на основе загруженного пользователем видео.

*PopcornMaker* – web-ресурс, онлайн-редактор со всеми функциями. При входе на сайт сервиса виден монтажный "стол", где можно сразу начать работу – резку, склейку, переходы, делать текстовые комментарии.

*FileLab Video Editor* – web-ресурс, предлагает пользователю стандартный набор функций для обработки видео записи – резка, склейка переходы, эффекты и текстовые вставки.

### **Вывод**

Видеомонтаж — это удаление ненужных участков видео и сведение видеоряда в одно целое. При этом ненужные участки удаляются не просто

так, видео komponуется так, чтобы оно смотрелось как одно целое, и фильм не терял свой смысл, для этого и используются видеоредакторы. В данное время их огромное количество которые отлично подойдут как для профессиональной обработки видео информации, так и для домашней обработки видео. Чтобы провести классические манипуляции с видеофайлами не обязательно устанавливать программное обеспечение, все процедуры можно сделать в онлайн-режиме в браузере.

#### **4. Средства создания презентаций**

*Презентации в широком смысле слова* – это выступление, доклад, защита законченного или перспективного проекта, представление на обсуждение бизнес-плана, технического предложения, эскизного или рабочего проекта, готового товара и услуги, результатов внедрения, контроля, испытаний и многое другое. В этом смысле защита курсовой или дипломной работы – это тоже презентация. Ее цель – убедить экзаменационную комиссию в том, что докладчик получил за время подготовки необходимый уровень знаний, владеет терминами, понятиями, методами и приемами в той научной области, в пределах которой он претендует на получение квалификации.

*Презентации в узком смысле слова* – это электронные документы особого рода. Они отличаются комплексным мультимедийным содержанием и особыми возможностями управления воспроизведением. Воспроизведение может быть автоматическим или интерактивным, в том числе и дистанционным. Документы этого типа готовят с помощью специальных программных средств, но при этом широко используют и традиционные универсальные средства, такие, как текстовые и табличные процессоры, графические редакторы, средства обработки звуковой и видеоинформации и другие.

Презентацию называют еще и на английский манер - слайд-шоу (показ слайдов).

*Слайд* (термин происходит от английского слова Slide - диапозитив) – логически и художественно завершенный документ, который может содержать текст, рисунки, фотографии, таблицы, диаграммы, колонтитулы, гиперссылки, ярлыки, видеоклипы, аудиоклипы, примечания, дату и время, порядковый номер. Отдельные элементы, размещенные на слайде, называются объектами.

Рассмотрим наиболее популярные инструментальные средства используемые для создания презентаций.

*Harvard Graphics* – одна из первых прикладных программ, позволяющих пользователям объединить текст, информационную графику и диаграммы в настраиваемую слайдшоу – презентацию. Исходная версия программы могла импортировать данные из Lotus 1-2-3 или Lotus Symphony, диаграммы, созданные в Symphony или PFS Graph, а также текст в кодировке ASCII. В ней также имелась возможность экспорта текста и графики в

форматах Computer Graphics Metafile и pfs:Write (текстового процессора, также производимого SPC) [4]. Поскольку использовалась векторная графика, вывод не всегда выглядел хорошо на CGA и EGA мониторах, которые были наиболее распространёнными в то время, однако это не имело большого значения, поскольку презентации обычно выводились на слайдовый принтер или цветной плоттер.

Во второй версии программы, выпущенной в 1987 году, стала возможность импорта данных из последней версии электронной таблицы Lotus 1-2-3 до генерации графики, а также возможность создания рисунков и аннотаций к графикам.

Версия 3.0 была выпущена лишь в 1991 году. Она предлагала пользователю расширенные функции редактирования, однако её графические возможности уступали конкурирующим программам, таким как Aldus Persuasion или Lotus Freelance [5].

С 1996 года доминирующее положение на рынке презентационных программ для Windows занял Microsoft PowerPoint.

*Microsoft Power Point*– программа имеет наибольшее распространение среди пользователей благодаря активной рекламной политике, проводимой фирмой Microsoft, и несомненным достоинствам этой программы. Данная программа входит в комплект программ MS Office, поэтому автоматически устанавливается пользователями на жесткий диск одновременно с текстовым редактором, электронными таблицами и системой управления базами данных. Совместимость всех программ MS Office позволяет легко переносить необходимые объекты по технологии OLE из других программ в MS PowerPoint. Является одним из наиболее мощных приложений и обеспечивает разработку документов:

- вспомогательные цветные материалы презентации, рассчитанные на распечатку на прозрачной пленке с целью их демонстрации через оптический проектор;

- вспомогательные материалы цветные материалы презентации, рассчитанные на распечатку на 35 мм диапозитивной фотопленке с целью их демонстрации через оптический слайд-проектор;

Microsoft Power Point позволяет включать в презентацию тексты, таблицы, диаграммы и иллюстрации; предоставляет большой выбор эффектов анимации; очень удобен в использовании мастер автосодержания. Созданная презентация может быть продемонстрирована в сетях Интернет/интранет, разослана в виде печатного документа или средствами электронной почты, либо автономно просматриваться на компьютере.

В Microsoft PowerPoint имеется три основных режима работы: обычный режим, режим сортировщика слайдов и режим показа (просмотра) слайдов (рисунок 2.3).

*Обычный режим* используется при создании и редактировании презентаций. В данном режиме на экране монитора по умолчанию появляются три области.

Первая область располагается на экране слева и используется для редактирования структуры презентации. Эта область содержит две закладки: Структура и Слайды. С помощью закладки Структура можно анализировать логические связи между созданными слайдами, составлять план доклада, в этом режиме на экран выводятся только заголовки и подзаголовки слайдов. С помощью закладки Слайды можно видеть эскизы созданных слайдов и порядок их расположения в презентации. В этом режиме легко представить общую картину доклада.



Рисунок 2.3 – Выбор режимов работы Microsoft PowerPoint

Вторая область размещается на экране справа. В этом месте в крупном масштабе отображается текущий слайд.

Третья область используется для хранения заметок к слайду. Она располагается на экране снизу. Заметки предназначены только для докладчика (лектора) и не видны во время демонстрации слайдов. Заметки – это как бы краткий конспект доклада для лектора.

*Режим сортировщика слайдов* дает возможность видеть одновременно несколько десятков слайдов (число видимых на экране кадров зависит от выбранного масштаба), выполнить реорганизацию презентации (поменять местами слайды), добавить или удалить слайды, производить предварительный просмотр эффектов анимации и смены слайдов. Перемещение слайдов осуществляется по технологии Drag and Drop (буксировка).

В *режиме просмотра слайдов* презентацию можно посмотреть в окончательном виде на полном экране.

При редактировании презентаций можно устанавливать слайды в нужном порядке (сортировать), делать временно отдельные слайды невидимыми, изменять шаблоны, цветовые схемы, выбирать виды переходов между слайдами. Для облегчения процедуры разметки создаваемого слайда можно вывести на экран сетку. Созданная презентация может быть защищена паролем от несанкционированного использования другими лицами. При этом пользователь выбирает один из восьми методов шифрования и длину использованного ключа. На слайде могут быть размещены рисунки, которые

входят в состав стандартной коллекции картинок, либо иллюстрации из собственных коллекций.

При демонстрации презентаций в распоряжение докладчика разнообразные возможности: например, можно использовать указатель в виде электронной стрелки, с помощью которого удобно показывать интересные объекты на слайде. Можно использовать электронный карандаш, который позволяет выделять, подчеркивать ключевые места на слайде. Программа MS PowerPoint способна изменять цвет электронного карандаша. Движением стрелки и карандаша управляют с помощью ручного манипулятора «мышь» или цифрового планшета. Смена кадров во время демонстрации происходит по командам, которые подаются докладчиком (лектором), или в заранее установленном темпе (через определенные промежутки времени). Презентация может демонстрироваться автоматически без участия докладчика. Это удобно делать во время проведения конференций, ярмарок-выставок или при установке компьютера в витрине магазина.

Создаваемые презентации являются мультимедийными продуктами за счет использования звуковых эффектов, видеоклипов и анимации.

*Анимация* - добавление специальных видеоэффектов, которые оживляют слайды. Например, можно создать эффект вращения заголовка или динамичного вытеснения одного слайда другим. Анимация придает слайдам подвижность, позволяет дополнительными средствами концентрировать внимание аудитории на важных моментах доклада, делает материал более запоминающимся.

Перечислим некоторые *визуальные эффекты анимации*, используемые в MS PowerPoint при демонстрации заголовков и текстов: подчеркивание, растворение, случайные полосы, центрифуга (вращающиеся слова), колесо (вращающиеся буквы), нейтрон (хаотичное движение букв), бумеранг (вылет заголовка из угла и последующее возвращение его обратно), смещение текста в виде титров, движение букв по траектории эллипса и др.

Переход от одного слайда к другому может сопровождаться разнообразными визуальными эффектами. При этом очередной слайд может проступать через предыдущий слайд различными способами. Опция MS PowerPoint Смена слайдов позволяет создать следующие эффекты: жалюзи горизонтальные и вертикальные (горизонтальные и вертикальные полосы), шашки (смена слайдов проступанием через мелкие квадраты), объединение по вертикали или горизонтали, наплывы в разные стороны, сдвиги, плавное угасание и т.п.

В числе наиболее близких альтернатив MS Office обычно называют Corel Word Perfect Office, объединяющий почти аналогичные офисные программы. Среди них есть и пакет для подготовки презентаций Corel Presentations.

*Corel Presentations* —прикладная программа,предназначенная для подготовки и проведения презентаций, поддерживает OLE-

технологии, включает мощный графический процессор, современное средство проверки правописания и грамматики, имеет расширенные библиотеки иллюстративных вставок и звуковых файлов. Наличие средств обеспечения телеконференций дает возможность нескольким пользователям одноранговой сети одновременно просматривать и редактировать одну и ту же презентацию. Имеет возможность импорта файла в формат Macromedia Flash, что пользуется успехом у любителей Web-презентаций. С практической точки зрения это означает две вещи. Во-первых, пользователь имеет возможность запускать презентацию в Internet, а во-вторых, для демонстрации слайдов ему не нужен исходный пакет как таковой.

Corel Presentations умеет векторизовать растровую графику, то есть преобразовывать отсканированные или загруженные из Internet графические файлы в набор кривых линий, заливок и градиентов. Простой пример: если взять логотип фирмы, хранящийся в растровом формате, и увеличить его в 2—3 раза, то станут заметны точки, и изображение получится похожим на мозаику. Если же предварительно векторизовать изображение логотипа, то после этого можно будет масштабировать получившийся рисунок без побочных эффектов. Кроме этого, из такого рисунка можно "изъять" любой фрагмент, придать ему трехмерность, изменить форму и цвет. Усовершенствованный по сравнению с предыдущими версиями пакета алгоритм позволяет получить достаточно хорошее качество даже на сложных изображениях и при этом обеспечивает высокую скорость обработки.

*Lotus Freelance Graphics* – прикладная программа преобразовывает презентационную графику в повседневный инструмент видеосвязи для пользователей и команд. Freelance Graphics дает пользователям более быстрый, более простой способ разработать планы, отчеты и предложения, помогая им организовать и суммировать их идеи, одновременно обеспечивая визуально востребованные документы.

Программы создания презентаций дают возможность создать эффектную, броскую форму подачи доклада, четче продумать структуру доклада, благодаря шаблонам и автосодержанию не забыть о ключевых моментах доклада. Однако содержание презентации определяется лишь профессиональной подготовкой автора разработки, его квалификацией. Естественно, что броская форма доклада не может заменить необходимого содержания. Причем чрезмерное увлечение мелькающими надписями и звуковыми эффектами может вызвать негативную реакцию аудитории.

### **5. Средства распознавания текстов, введенных со сканера**

Оптическое распознавание текста – процесс, при котором сфотографированный или отсканированный текст, с помощью специальной программы, переводится в формат документа. То есть, вместо картинки имеем стандартный набранный текст, который можно редактировать. Ниже представлены наиболее популярные в РФ системы оптического распознавания текста.

*ABBYY FineReader* – профессиональная система оптического распознавания текста, позволяет из бумажных документов, PDF-файлов и цифровых фото делать редактируемый текст. Распознает 179 языков и экспортирует тексты в Word, Excel, PowerPoint или Outlook.

Программа для сканирования и распознавания текста *ABBYY FineReader* очень удобна в использовании, поскольку во время сканирования сохраняет внешний вид документа, а также его структуру – расположение слов, абзацев, таблиц, изображений, заголовков и нумерация страниц останутся такими же, как и в оригинале. Во время установки необходимо выбрать язык интерфейса (русский). Устанавливают как для домашнего использования, так и для решения профессиональных задач в крупных компаниях. Самый популярный софт в данном сегменте. Программа платная однако, можно скачать и бесплатный вариант – испытательную версию *ABBYY FineReader: Home Edition*. Она будет работать в течение 15 дней и за это время можно распознать 50 страниц.

*CuneiForm* – бесплатная программа от российского разработчика OpenOCR, интеллектуальная система преобразования бумажных документов и графических файлов в редактируемый вид на 20 языках, работа с различными шрифтами (книжными, газетными, с ПК), распознавание таблиц и их содержимого (в том числе без сетки); «понимание» как чёрно-белых, так и цветных документов. В результате редактирования получается сохраненные структура и гарнитуры шрифтов оригинала документа. Обработать документы можно как в одиночном, так и в пакетном режиме.

Программа отлично справляется даже с не очень качественными исходниками. Алгоритм оптического распознавания (так расшифровывается OCR), составляющий основу *CuneiForm*, преобразует в редактируемый вид и такие непростые оригиналы как текст с матричного принтера, плохие ксерокопии и факсы. А для улучшения качества распознавания в *CuneiForm* предусмотрена опция словарной проверки. При этом пользователь может сам добавить новые слова, встречаемые в текстах, если таковые не найдутся в словаре. А для удобства обработки текста в электронном варианте к нашим услугам интегрированный текстовый редактор.

Скачать бесплатно её можно на любую версию Windows.

*WinScan2PDF* – самая простая программа для сканирования текста, не требует установки, а exe-файл весит всего несколько десятков килобайт. Запустив его, можно управлять меню *WinScan2PDF*, в котором всего три кнопки: «Выбрать источник», «Сканировать в PDF», «Отмена». Настроек практически нет, только выбор языка при инсталляции (русский). Таким образом, отсканировать документ можно всего одним кликом. При этом программа обеспечивает сохранение большого количества документов в PDF.

### **Вывод**

Если необходимо работать с текстом постоянно и профессионально, то целесообразно использовать для его распознавания софт *ABBYY FineReader*.

Если нужна бесплатная программа для распознавания текста документов в домашних условиях, то можно вполне обойтись CuneiForm и WinScan2PDF.

### ***6. Обзор средств создания обучающих программ***

В настоящее время создано довольно большое количество автоматизированных обучающих систем и средств их создания. По виду представления учебного материала их можно разделить на три основных вида - в виде простого, мультимедийного или гипертекстового документов.

Представление материала в виде *простых документов*, то есть линейного текста, подразумевает наличие некоторого текстового материала, разбитого на темы и страницы, возможно, содержащего некоторые рисунки. Ознакомление обучаемого с данным текстом идет в заранее определенной последовательности, которую он не может изменить. В лучшем случае подобная система предлагает вернуться на шаг назад или начать обучение с самого начала. Системы с подобной организацией данных не предполагают каких-либо тестовых программ, а если таковые имеются, то они способны, вернуть обучаемого к предыдущей пройденной теме или выставить ему оценку за прочитанный материал. Именно прочитанный, а не изученный. Системы подобного типа мало подходят для реализации сложных задач обучения [5].

*Мультимедийные обучающие системы* позволяют гармонично объединить лекцию с демонстрацией учебного материала, практикум в виде компьютерного имитатора, тестирующую систему и все дополнительные материалы в едином интерактивном компьютерном учебнике. Мультимедийный учебник не просто разгружает преподавателя от каждодневных рутинных функций, но значительно повышает интерес обучаемых к предмету, ускоряет обучение и обеспечивает лучшее усвоение знаний. Но мультимедийные системы обучения требуют соответствующей аппаратной поддержки, занимают большие объемы памяти, что несколько ограничивает область их применения.

*Гипертекстовые системы обучения* используют гипертекст, как подход к управлению информацией отличаются от других подходов тем, что основной вид деятельности пользователя при работе с ним состоит не столько в поиске нужной информации, сколько в ознакомлении с определенным предметом посредством просмотра ряда информационных фрагментов, связанных между собой по смыслу. Ознакомление осуществляется в определенной последовательности, обусловленной целями пользователя. Возможность варьирования последовательности ознакомления с содержанием гипертекста, в отличие от линейного текста, осуществляется за счет разбиения информации на фрагменты (темы) и установления между ними связей, как правило, позволяющих пользователю перейти от изучаемой в текущий момент темы к одной из нескольких связанных с ней тем. Очевидно, что большей гибкостью в смысле удовлетворения различных

целей пользователей обладает гипертекст с большим количеством связей между темами.

Рассмотрим некоторые средства создания гипертекстовых систем.

#### *Справочная система ОС Windows*

Один из подходов состоит в создании структуры данных на основе справочной системы Windows. Этот подход имеет несколько очевидных достоинств, главное из которых – реализованная навигационная система, включающая в себя систему поиска по ключевым словам, автоматическое создание глоссария, возможность вывода документов на печать. Файлы справочной системы могут содержать как форматированный текст, так и графику и анимацию. Однако, создание таких файлов требует специального программного обеспечения, с помощью которого производится процесс компиляции, сами файлы справки не могут быть изменены "на лету" - для этого требуется компилятор. Файлы справки не могут содержать программных элементов, справочная система не содержит какого-либо внутреннего языка для их создания. Но, взамен этого, существует средство, с помощью которого можно запускать исполняемые файлы, находящиеся на жестком диске локального компьютера. Присутствует также некоторая разьединенность текстового материала и обучающих (или тестирующих) программ.

Недостатком использования справочной системы Windows является невозможность ее модификации, невозможность изменения интерфейса. Окно просмотра учебника является встроенным в операционную систему объектом и возможности внести изменения в его навигационный механизм пользователю не предоставляется.

*ГиперМетод* – инструмент для создания электронных каталогов, учебников и рекламных изданий на DVD(CD) -дисках, систем помощи и публикаций в Internet, а также других мультимедиа приложений и электронных изданий.

ГиперМетод позволяет создавать красивые и сложные мультимедиа приложения, отвечающие самым современным стандартам, объединяя в одно целое звук, видео, рисунки, анимацию, текст и гипертекст. С помощью этого пакета сделаны профессиональные мультимедиа продукты: образовательная энциклопедия "Русский музей. Живопись", справочник "Российский софт", диск "Ваша собака", мультимедиа учебник "Социальная компетентность", а также множество других электронных изданий, каталогов продукции, информационных систем.

Стандартный вариант пакета содержит всего два модуля - Монтажный Стол, предназначенный для общего дизайна и просмотра приложения и программу просмотра, представляющую собой тот же монтажный стол без элементов редактирования.

Профессиональный вариант пакета дополнен следующими модулями:

– ассистент по связям - создает гипертекстовые связи автоматически по заданным разработчиком правилам;

- ассистент по текстам - автоматически генерирует гипертексты из больших текстов;
- ассистент по структуре - помогает проверять структуру разрабатываемого приложения;
- ассистент по установке - автоматически создает дистрибутив мультимедиа CD ROM приложения.

Как видно из вышеизложенного, данный пакет более ориентирован на разработку мультимедиа-приложений, и не является специализированным средством для создания обучающих систем. Хотя в нем присутствуют некоторые возможности, которые необходимы при разработке обучающих систем, например, возможность анализа структуры, автоматическое генерирование гипертекстов и связей, но отсутствие таких вещей, как возможность вставки тестирующих программ и анализ их результатов делают эту систему непригодной для разработки качественной обучающей системы.

### ***Вывод***

Можно сформулировать список возможностей, которые должны быть реализованы в каждой автоматизированной обучающей системе.

Для пользователей:

- организация обучения разного уровня - от начального знакомства до подробного усвоения материала;
- возможность предоставления материала исходя из цели обучения;
- компоновка материала по результатам тестовых проверок.

Для разработчиков:

- проверка корректности введенных в систему определений;
- формирование списка неопределяемых понятий;
- построение для выделенных понятий (и для всего учебника) графа связи с определяющими понятиями - иерархический граф понятий.

## ***7. Системы распознавания голоса и преобразования звуковых файлов в текстовые***

В современном, насыщенном событиями мире, скорость работы с информацией является одним из краеугольных камней достижения успеха. От того как насколько быстро пользователи ЭВМ получают, создают и перерабатывают информацию зависит их производительность и продуктивность. Среди инструментов, способных повысить эти возможности, важное место занимают программы для перевода речи в текст, позволяющие существенно увеличить скорость набора нужных текстов, документов. Большинство ныне существующих программ для перевода голоса в текст имеют платный характер, предъявляя ряд требований к микрофону (в случае, когда программа предназначена для компьютера). Не рекомендуется работать с микрофоном, встроенным в веб-камеру, а также размещённым в корпусе стандартного ноутбука (качество распознавания речи с таких устройств находится на довольно низком уровне). Кроме того,

довольно важно иметь соответствующую окружающую обстановку, без лишних шумов, способных напрямую повлиять на уровень распознавания речи.

Рассмотрим, какие существуют популярные программы распознавания голоса и перевода аудио голоса в текст, каковы их особенности. При этом большинство таких программ способны не только трансформировать речь в текст на экране компьютера, но и использовать голосовые команды для управления компьютером (запуск программ и их закрытие, приём и отправление электронной почты, открытие и закрытие сайтов и так далее).

*Программа «Laitis»* – бесплатная русскоязычная программа для распознавания голоса. «Laitis» обладает хорошим качеством понимания речи, способна практически полностью заменить пользователю привычную клавиатуру. Программа хорошо работает и с голосовыми командами, позволяя с их помощью выполнять множество действий по управлению компьютером. Для своей работы программа требует обязательного наличия на ПК скоростного интернета (в работе программы используются сетевые сервисы распознавания голоса от «Google» и «Yandex»). Возможности программы позволяют, также, управлять с помощью голосовых команд и браузером, для чего необходима установка на веб-навигатор специального расширения от «Laitis» (Chrome, Mozilla, Opera).

*«Dragon Professional»* — расшифровка аудиозаписей в текст. Цифровой англоязычный продукт «Dragon Professional» является одним из мировых лидеров по качеству распознаваемых текстов. Программа понимает семь языков (с русским пока работает лишь мобильное приложение «Dragon Anywhere» на Android и iOS), обладает высоким качеством распознавания голоса, умеет выполнять ряд голосовых команд. При этом данный продукт имеет исключительно платный характер.

*«RealSpeaker»* — сверхточный распознаватель речи. Программа для трансформации голоса в текст позволяет задействовать возможности веб-камеры ПК пользователя. Программа не только считывает аудио составляющую звука, но и фиксирует движение уголков губ говорящего, тем самым более корректно распознавая выговариваемые им слова. Приложение поддерживает более десяти языков (в том числе и русский), позволяет распознавать речь с учётом акцентов и диалектов, позволяет транскрибировать аудио и видео, даёт доступ к облаку и многое другое.

Программа условно бесплатна (на определенный период и с ограниченным функционалом) за полную версию необходимо платить.

*«Voco»* — программа-преобразователь голоса в текстовый документ, имеет ряд дополнительных возможностей, одной из которых является распознавание речи из имеющихся у пользователя аудиозаписей. Среди других особенностей «Voco» – возможность пополнения словарного запаса программы (ныне словарный запас программы включает более 85 тысяч слов), а также её автономная работа от сети, позволяющая не зависеть от

подключения к Интернету. Платный цифровой продукт, цена «домашней» версии которого ныне составляет около 1700 рублей.

«Gboard» — мобильное приложение преобразователя аудиозаписи голоса в текст, является популярным приложением для Android и iOS, позволяя осуществлять длительный голосовой ввод с дальнейшей трансформацией сказанного в стандартный текст (конвертация голоса в текст). Для задействования режима голосового ввода достаточно нажать и удерживать сенсорную клавишу пробела (Space) на клавиатуре, после чего можно говорить долго без ограничений по времени — всё сказанное будет переведено программой в текст.

### ***Вывод***

Перечисленные и подобные программы для перевода аудио записи голоса в текст имеют платный характер, при этом ассортимент и качество русскоязычных программ качественно уступает англоязычным аналогам. Особое внимание при работе с подобными приложениями рекомендуется уделить микрофону и его настройкам — это имеет важное значение в процессе распознавания речи, плохой микрофон может свести на нет даже самый качественный софт из преобразователей аудио записи голоса в текст.

## ***8. Системы создания приложений виртуальной реальности***

Виртуальная реальность (VR) — новое детище современных технологий; нереальный мир, созданный техническими средствами и передаваемый человеку через его ощущения. С его помощью создаются игры, приложения, презентации и другие объекты.

Виртуальная реальность (VR) в её каноническом восприятии представляет собой полное погружение в смоделированный виртуальный мир. Хотя сама технология уже существует несколько лет, её действительно качественный скачок происходит именно в наши дни. Благодаря развитию технологий и все большей доступности для обычных пользователей, виртуальная реальность плотно слилась со многими сферами повседневной жизни каждого из нас. Уже сегодня человек может себе позволить окунуться в этот мир: для этого достаточно купить самый простой VR-шлем и смартфон (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Средства для создания виртуальной реальности

VR имеет огромный потенциал: по оценкам экспертов, к 2020 году индустрия будет оцениваться в 30 миллиардов \$, так как сейчас эта сфера стремительно набирает обороты. Популярность разработки под VR подтверждена и многочисленными опросами. Так, в конце 2015 года аналитическая компания Station провела исследование среди жителей США, попросив их оценить свой интерес к виртуальной реальности по пятибалльной шкале. Статистика показала, что:

- 7% оценили интерес на единицу;
- 5% - на двойку;
- 26% респондентов оценили заинтересованность на четверку;
- 46% поставили индустрии твердую пятерку.

Сегодня два основных направления VR – это разработка приложений для мобильных телефонов, планшетов, смартфонов и других гаджетов, а также для специализированных очков и шлемов виртуальной реальности. Приложения для мобильных создаются легче и быстрее, а виртуальная реальность для очков и шлемов требует значительных трудозатрат.

*Разработка приложений виртуальной реальности* актуальна сегодня преимущественно для игр - игры на настольных ПК или мобильные, всевозможные кинотеатры, начиная от 3D и выше, и другие сферы развлечений. Действительно это так, так как их создатели могут лучше погружать геймеров в игровой процесс и тем самым улучшать ощущения участников сражений, гонок, исследований и других процессов на экране.

Но VR востребована сегодня и во многих других сферах. Так, с помощью современных технологий создаются красочные презентации или приложения, несущие реальную пользу. К примеру, контент для:

- терапии фобий пациентов;
- экскурсий по всем уголкам земного шара (виртуальный туризм);
- генерации красивых видов с высоты птичьего полета;
- проектирования и визуализации объектов.

Можно привести несколько примеров компаний занимающихся разработками VR и для других целей:

*Starman MindMaze*<sup>2</sup> – компания разрабатывает виртуальные пространства, предназначенные для восстановления пациентов после перенесенных сердечных приступов;

*Vivid Vision* – компания, создает игры для лечения амблиопии и косоглазия;

*SDK Lab* – фирма создает виртуальные пространства для обучения сотрудников горнодобывающих компаний;

*Iris VR* – компания создает инструменты 3D-моделирования объектов;

*Autodesk* – компания успешно использует виртуальную реальность в сфере недвижимости.

---

<sup>2</sup>MindMaze — компания специализируется в области нейротехнологий, ориентированная на объединение виртуальной реальности и считывания движений с помощью интерфейса компьютер-мозг, чтобы помогать пациентам клиник избавляться от последствий травматических событий.

Несмотря на успешные истории применения виртуальной реальности в серьезных сферах, разработка VR игр пока доминирует.

Рекомендации – как научиться разработке AR и VR самостоятельно?

AR – дополненная реальность: в ней объекты, созданные техническими средствами, накладываются на картинку, которую пользователь видит через камеру смартфона или очки (шлем). Эта индустрия также перспективна, как и сфера виртуальной реальности.

Первый шаг. Вне зависимости от выбранной платформы (ARили VR), алгоритм обучения будет примерно одинаков. Для начала нужно изучить языки программирования C++ или C# (желательно оба). Без них нельзя создать основу виртуальной реальности – скрипты, программы и т.д. Для изучения языков можно использовать онлайн-обучение в каких-либо компаниях, так как целостной информации по программированию от «А» до «Я» в интернете почти нет.

Второй шаг – изучение SDK: платформ Unity или Unreal (первый легче в работе). Производители этих платформ сами выпускают обучающие уроки для пользователей, поэтому можно достаточно быстро научиться основам, а затем методом проб и ошибок распознавать тонкости. Выбор будет зависеть только от предпочтенийобучаемого, но желательно, опять же, уметь работать на двух платформах одновременно.

Третий шаг – перейти к изучению курса Microsoft: в нем рассматривается создание виртуальной и расширенной реальности. Целиком он состоит из десяти модулей.

При самостоятельном изучении создания приложений для дополнительной или виртуальной реальности важно не отставать от новых тенденций. Не нужно учиться по старым материалам: потратив время на их освоение, можно безнадежно отстать от индустрии.

Инструментальные средства существенно расширяют возможности управления мультимедийными устройствами по сравнению с теми, которые предоставляют системные средства, но это всегда платные продукты.

## **2.2. Разработка мультимедиа приложений с помощью прикладного программного обеспечения**

### **2.2.1. Общие положения по разработке приложений**

При создании мультимедийных продуктов с помощью программных средств, выделяют следующие этапы разработки проекта:

Процесс создания мультимедиа состоит из двух основных фаз:

- фаза проектирования;
- фаза реализации.

**Фаза проектированияприложения мультимедиа**включает в себя:

- 1) Проектирование концептуальной модели сценария для мультимедиа-информационных систем;
- 2) Проектирование медиа-зависимых представлений информации;

- 3) Проектирование информационных структур;
- 4) Проектирование медиа-комбинаций и синхронизаций (звук - видео);
- 5) Проектирование структур узел-связь (ссылки);
- 6) Проектирование общей среды;
- 7) Проектирование интерфейса пользователя;
- 8) Проектирование методов навигации.

На фазе проектирования изучаются следующие мультимедийные системы:

– на профессионально-мотивационном уровне: текстовый и табличный процессоры, СУБД и редактор презентаций офисного пакета Microsoft Office (Word, Excel, Access, Power Point), вложенный графический пакет векторной графики (панель рисования); графический пакет растровой графики Paint; браузеры (Internet Explorer, Opera, Safari и др.); мультимедийные проигрыватели: Widows Media Player, Media Player Classic, Flash Player и др.; Adobe Reader; DirectX, Abby FineReader и т.д.

– на профессионально-деятельностном уровне: процессор презентационной графики Microsoft Publisher; издательские системы: Corel DRAW, Adobe Illustrator, Page Maker и др.; графические пакеты Adobe Photoshop, Adobe ImageReady, Corel Image и др.; системы инкапсулированной графики и анимации: Adobe Flash, Animation Studio и др.; системы аудиозаписи: Звукозапись, Sound Forge, Audacity и др.; системы видеообработки и монтажа: Adobe PremierePRO, Sony Vegas Pro, Corel Video и др.; программы моделирования среды, трехмерного моделирования, мультипликации, визуальных эффектов: MAXON Cinema Studio, MAYA, ArchiCAD и др.

– на профессионально-организационном уровне: системы композитинга: Nero Burning, Dream Weaver и др.; системы видеообработки и монтажа: Pinnacle Studio, AndroMedia Video Editor и др.; программы моделирования среды, трехмерного моделирования, мультипликации, визуальных эффектов: PRO100, AllPlan, Adobe After Effects, Autodesk 3ds MAX и др.

**Фаза реализации приложения мультимедиа** должна сопровождаться инструментами и методами создания продукта. Выделяют следующие этапы:

- 1) Первичная интеграция (создание фрагментов);
- 2) Полная интеграция мультимедиа-продукта (соединение всех элементов в единый продукт, в соответствии с определенной структурой и заданными средствами навигации);
- 3) Производство мультимедиа-продукта (задаётся носителем);
- 4) Распространение мультимедиа-продукта.

## 2.2.2. Методы анимации

*Компьютерная анимация* — 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.

Основные типы анимации:

- запись движения;
- процедурная анимация;
- программируемая анимация;
- программная анимация с ключевыми кадрами;
- скелетная анимация;
- GIF-анимация.

*Запись движения* – анимация записывается специальным оборудованием с реально двигающихся объектов и переносятся на их имитацию в компьютере. Распространённый пример такой техники — Motion capture (захват движений). Актеры в специальных костюмах с датчиками совершают движения, которые записываются камерами и анализируются специальным программным обеспечением. Итоговые данные о перемещении суставов и конечностей актеров применяют к трёхмерным скелетам виртуальных персонажей, чем добиваются высокого уровня достоверности их движения. Такой же метод используют для переноса мимики живого актера на его трёхмерный аналог в компьютере.

*Процедурная анимация* (англ. procedural animation) — вид компьютерной анимации, который автоматически генерирует анимацию в режиме реального времени согласно установленным правилам, законам и ограничениям. В отличие от предопределённой анимации, когда аниматор вручную определяет каждый кадр и все параметры создаваемой анимации, при процедурной анимации результат может быть в некоторой мере непредсказуем и при каждом запуске может генерировать разнообразную анимацию.

Процедурная анимация используется для создания и моделирования системы частиц (дым, огонь, вода), ткани и одежды, динамики твёрдых тел, динамики волос и меха, а также для анимации персонажей. В компьютерных играх процедурная анимация часто используется для таких простых вещей, как поворачивание головы персонажа, когда игрок озирается по сторонам и др.

*Программируемая анимация* – способ программирования движения анимируемых объектов при помощи двух наиболее распространенных языков программирования : Java-Script — браузерного языка и Action-Script - языка работы с приложениями Flash. Преимущество программируемой анимации - в уменьшении размера исходного файла, недостаток - нагрузка на процессор клиента.

*Анимация по ключевым кадрам* – суть этого типа анимации заключается в том, что в некоторых кадрах объектам задаются свойства: размер, положение и т. д. Эти кадры называют ключевыми. В тех кадрах, которые находятся между ключевыми, анимированные свойства интерполируются. Анимация по ключевым кадрам весьма удобна, и может быть создана как в приложениях трехмерного моделирования (3DSMax, Maya, Blender и др), так и программным способом.

*Скелетная анимация* –этом подходе в программе моделирования вместе с моделью создается скелет – упрощенная модель, состоящая из костей – отрезков в пространстве, положением которых можно влиять на положение самой модели. Таким образом, в программе с использованием альтернативы можно загрузить модель со скелетом, и далее в коде управлять положением отрезков, посредством чего будет изменяться сама модель.

*Gif-анимация*– последовательностью растровых графических изображений (кадров), которые хранятся в одном растровом графическом файле в формате GIF. В процессе просмотра такого GIF-файла растровые графические изображения последовательно появляются на экране монитора, что и создает иллюзию движения.

Для создания последовательности растровых изображений и для их преобразования в GIF-анимацию можно использовать многофункциональные растровые редакторы или специальные редакторы GIF-анимаций.

Например, для получения анимации, демонстрирующей вращение Земли, необходимо:

- в растровом графическом редакторе создать последовательность растровых изображений фаз ее вращения;
- в GIF-аниматоре собрать из этих изображений анимацию.

При создании GIF анимации можно задать величину задержки появления каждого кадра, чем она меньше, тем лучше качество анимации. Кроме того, можно установить количество повторений (от одного до бесконечности) последовательности кадров, хранящихся в GIF-файле.

Большое количество кадров ведет к лучшему качеству анимации, но при этом увеличивает размер GIF-файла. Для уменьшения его информационного объема можно анимировать только некоторые части изображения.

### **2.2.3. Форматы анимационных файлов**

*Graphic Interchange Format (GIF)* – наиболее распространённый формат веб-анимации, как правило, именно он используется для баннеров.

Формат GIF был разработан в 1987 году фирмой CompuServe для упрощения обмена данными в локальных компьютерных сетях, при возможности отображения этих данных. В 1989-м формат был модифицирован, были добавлены поддержка прозрачности и анимации. Этот

формат является одним из наиболее употребительных растровых форматов в электронных, в особенности сетевых, изданиях.

Основные достоинства формата:

- пригодность для различных платформ, т.е. формат является платформо-независимым;
- малый размер файлов благодаря использованию мощного алгоритма сжатия без потерь;
- поддерживается практически всеми версиями браузеров;
- не требует постоянной связи с сервером;
- не требуется специальных программ для просмотра (в отличие от Flash);
- не требуется больших ресурсов клиентской машины (в отличие от Java-апплетов);
- возможно сохранение с чередованием;
- позволяет применять эффект прозрачности.

Основные недостатки формата:

- палитра не превышает 256 цветов;
- сжатие фотографических изображений гораздо менее эффективно, чем в формате JPEG.

Благодаря основным своим достоинствам, таким как совместимость со всеми браузерами и небольшой информационный объём, анимационные файлы в формате GIF занимают достойное место на Web-страницах. В электронных изданиях любого типа они также используются достаточно широко.

Изображение записывается в этом формате с использованием RGB-цветовой модели и данных встроенной в файл палитры индексированных цветов. Серьёзным ограничением для этого формата является ограниченная глубина цвета, не превышающая 8 бит на пиксел. Существенный недостаток GIF-файлов связан с применением индексированных цветов, для чего в файле используется глобальная и локальные цветовые палитры. Глобальная цветовая палитра хранит до 256 различных цветовых оттенков, каждый из которых может быть использован в любом из изображений, которое хранится в данном файле. Локальные палитры относятся к каждому отдельному изображению, т.е. хранимые в них цветовые оттенки не могут использоваться в других (не своих) изображениях.

Каждое такое изображение формирует отдельный кадр, причём задержка следующего кадра и его линейное смещение относительно предыдущего по каждой координате может регулироваться. Разрешение для всех изображений, входящих в данный файл, или количество пикселей по каждой координате должно в каждом файле поддерживаться постоянным.

Возможности *GIF-анимации* связаны с тем, что этот формат позволяет хранить в одном файле несколько различных изображений. Современная версия GIF добавила несколько новых возможностей и решила проблему обработки изображений, размещённых в одном файле. Для этого в описание

файла был добавлен специальный блок "Управляющие расширения", который размещён сразу после трёх общих для всего файла элементов и предшествует описанию отдельных изображений в составе файла. В состав управляющих расширений входят: расширение комментариев, расширение приложений и расширение управления графикой. В последнем указана, в частности, и величина задержки кадра в сотых долях секунды, а также значение индекса прозрачности цвета, который позволяет создавать новые анимационные эффекты с помощью дополнительно включённого в файл блока управления графикой. Этот блок позволяет программе просмотра организовать взаимодействие каждого последующего изображения с текущим, что и обеспечило создание широко распространённых анимационных GIF-файлов [6].

**FLC-анимация** – популярные форматы анимационных файлов – FLI, FLC и CEL. Это форматы файлов анимационного пакета Animator фирмы AutoDesk, Они позволяют проигрывать на экране компьютера подобие кинофильмов. В них не содержится звука и обеспечивается передача всего 256 цветов. Но их простота и быстрота проигрывания сделали данный формат популярным среди разработчиков игр и художников-аниматоров. FLI Animation используется для хранения анимационных последовательностей в графических приложениях, системах САПР и компьютерных играх на платформах фирмы Intel. Имена файлов используют расширения \*.fli (старая версия формата), \*.flc (более поздняя версия формата, поддерживаемая IBM Multimedia Tools Series, Microsoft Video for Windows и Autodesk Animator Pro и др.). Файлы FLC стали использоваться в Animator Pro. Все данные в этих файлах группируются во фреймы (frame).

**Фрейм** – это один кадр анимации, состоящий в свою очередь из блоков (chunk). Блоки файла и содержат в себе всю информацию, необходимую для проигрывания анимации. В начале блока указывается его размер и его тип, также как и вначале каждого фрейма, поэтому если тип фрейма или блока неизвестен, то данный блок или фрейм можно просто пропустить.

Для сжатия данных в flc-файлах применяется дельта-сжатие, в основе которого лежит идея сохранять только отличия одного кадра от другого. Это позволяет проигрывать файлы даже на медленных видеоадаптерах, так как надо выводить только часть изображения. Сами данные сжимаются по схеме RLE (кодирование длин серий). Причем первый фрейм содержит изображение целиком, и относительно него и строятся отличия других фреймов. Последний фрейм фильма кольцевой и служит для плавного циклического проигрывания.

**ShockwaveFlash** – векторный формат разработан фирмой Macromedia для распространения изображений и фильмов, созданных в пакете Flash.

В этом формате сохраняется распространяемая графика и анимация, созданная в пакете Macromedia Shockwave "старшем брате" Flash. Поэтому формат ShockwaveFlash и носит такое название.

Файл формата ShockwaveFlash хранит в себе и графику, и анимацию, и сценарии ActionScript, а также растровую графику, видео и звук, созданные в других программах и импортированные во Flash, причем хранится все это в оптимизированном и сжатом виде. Такие файлы имеют расширение swf.

Этот формат поддерживается очень многими графическими пакетами и программами для работы с видео. Однако формат не поддерживается Web-обозревателями непосредственно. Поэтому для просмотра графики ShockwaveFlash требуется дополнительная программа — проигрыватель Flash.

**Flash-анимация (SWF)** – технология Flash основана на использовании векторной графики в формате Shockwave Flash (SWF). Хотя это далеко не первый векторный формат, создателям SWF удалось найти наиболее удачное сочетание между изобразительными возможностями графики, инструментальными средствами для работы с ней, и механизмом включения результата в Web-страницы. Дополнительным преимуществом SWF является его переносимость, т.е. этот формат может использоваться на любой аппаратно-программной платформе (в частности, на компьютерах, работающих под управлением операционной системы MacOS, и на компьютерах IBM с ОС Windows). И ещё одна особенность SWF: созданные на его основе изображения не только могут быть анимированы, но также дополнены интерактивными элементами и звуковым сопровождением.

Переносимость и возможность создания интерактивных мультимедийных приложений обусловили быстрый рост популярности формата SWF среди Web-дизайнеров. Поэтому почти одновременно с появлением самого формата фирмой Macromedia были созданы встраиваемые компоненты (Plug-In) для двух основных браузеров сети: Internet Explorer и Netscape Communicator. А это, в свою очередь, способствовало еще более широкому распространению SWF на просторах Всемирной Паутины. В результате разработчики этих браузеров объявили о намерении включить поддержку SWF непосредственно в ядро своих продуктов. Поддержали подобный подход и другие ведущие производители программного обеспечения (в частности, фирма Adobe).

Изначально формат SWF предназначался для создания небольшой векторной анимации и изображений для Интернета. Формат был разработкой компании Future Animation, которая в 1995 году создала небольшую (всего 3 Мбайт), но вполне революционную для своего времени программу FutureSplash Animator, предназначавшуюся для создания мультфильмов на домашнем компьютере. Эта разработка была приобретена компанией Macromedia, которая, расширив её рядом специфичных для сети возможностей, вскоре выпустила новый продукт под названием Flash (англ. "вспышка"). Идея заключалась в том, чтобы иметь формат, который будет способен работать в любой системе и в медленных сетях (например, при подключении к сети через модем). В дальнейшем Macromedia создавала примерно по одной новой версии Flash в год, вплоть до версии 8. Затем, в

2005–2006 годах, Macromedia заключила сделку с компанией Adobe, которая хотела бы использовать формат SWF в своих PDF файлах.

По своему устройству swf-файлы похожи на "анимированный" GIF. Только реализованы они не на основе растровых изображений, а с использованием векторной графики, за счёт чего являются более компактными. Кроме того, Flash обеспечивает возможности интерактивности и распространён в он-лайновых приложениях – таких, как Интернет. SWF-формат является в настоящее время единственным векторным форматом, файлы которого могут использоваться при создании Web-страниц. На Web-странице можно разместить как отдельные элементы, так и разработать практически всю страницу целиком на основе технологии Flash. Чтобы это сделать, необходимо в HTML-код страницы вписать несколько строк. При этом, если окажется, что Web-браузер пользователя не имеет средств для просмотра SWF-файлов, то он предложит загрузить из сети нужный элемент управления ActiveX.

Промежуточные результаты, которые доступны для редактирования во Flash, сохраняются в файлах с расширением FLA. Эти файлы еще называют исходными. Примеры мультфильмов, распространяемые в Интернете, обычно предоставляются как fla-файлы. Окончательный вариант разработки, предназначенный для просмотра, сохраняется в виде SWF-файла. Для этого в Flash имеется команда File->Publish (Файл->Публиковать). В Flash можно создать и исполняемый exe-файл, который кроме собственно графики (мультфильма) содержит в себе Flash Player.

Заголовок файла находится в самом начале файла. Он используется для определения того, является ли файл SWF файл или нет. Кроме того, он содержит информацию о размере кадра, скорость, с которой должна проигрываться анимация, и версии (которая определяет, какие теги и действия можно использовать в файле).

Анимация в формате SWF может быть создана двумя принципиально разными способами:

Первый – *покадровая анимация* – прорисовка пользователем каждого кадра вручную, с использованием Flash только в качестве средства, позволяющего быстро пролистывать изображения.

Второй способ – *трансформационная анимация* – заставить Flash автоматически просчитывать промежуточные кадры. При этом используются промежуточные отображения (tweening animation). В этом случае требуется только задать ключевые кадры (keyframes): начальный и конечный, а промежуточные Flash просчитывает автоматически. По умолчанию Flash рассчитывает промежуточные кадры по линейному закону, но можно задать возрастающую или затухающую экспоненту. Это нужно, чтобы отразить какие-нибудь процессы, происходящие в реальном мире.

*Покадровая (классическая) анимация* – это анимация, полностью составленная из ключевых кадров. Пользователь сам определяет как

содержимое кадра, так и его "длительность" (т.е. сколько таких статических кадров будет занимать изображение).

Это самый старый и самый надежный способ сохранения движущегося изображения на каком-либо носителе (пленке, бумаге, магнитной ленте, жестком диске, CD, DVD). Пример покадровой анимации из пяти кадров показан на рисунке 2.5.



Рисунок 2.5 – Пример покадровой анимации из пяти кадров (стрелка указывает направление воспроизведения)

К достоинствам покадровой анимации во Flash следует отнести следующее:

- покадровая анимация даёт, в некотором смысле, больший контроль над анимацией, и опытный аниматор может выгодно ею пользоваться;
- это единственный способ организовать смену абсолютно независимых изображений – слайд шоу (например, создавая обычный баннер средствами Flash).

Покадровую анимацию сложно модифицировать. Особенно, если это не дискретный набор изображений, а связанная анимация. Приходится модифицировать все кадры и покадровая анимация занимает достаточно большой объём, так как приходится хранить информацию о каждом кадре.

Если взять рисованные и кукольные анимационные фильмы, то там покадровая анимация существует в чистом виде. Каждый кадр фильма рисуется или выстраивается на сцене, после чего кинокамерой делается один-единственный кадр. Затем готовится следующий кадр — и т. д., пока не будет готов весь фильм. Адская работа... Конечно, сейчас появилось множество технических новинок, облегчающих труд аниматора, в том числе и компьютеры, но принцип остался тем же.

При *трансформационной анимации* (с построением промежуточных кадров (tweened motion)), Flash автоматически строит промежуточные кадры между ключевыми, заданными пользователем. Это означает, что пользователь рисует объект, потом на другом кадре производит изменения и просит Flash рассчитать те кадры, которые лежат между этими двумя ключевыми кадрами. Flash-редактор выполняет эту работу, и получается плавная анимация.

Скорость и плавность анимации зависят от количества кадров, которое отводится под движение, и скорости Flash фильма (movie). Скорость фильма можно изменять. Для качественной анимации скорость должна быть не меньше 25 – 30 кадров в секунду.

Плавность и длительность задаётся количеством кадров, отведённых на анимацию (её фрагмент). Например, если скорость фильма – 30 кадров/с, и нужно совершить перемещение объекта из одного угла картинки в другой за 2,5 с, то на это движение нужно отвести 75 кадров.

При трансформационной анимации рисунок 2.5 примет вид как показано на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 – Пример трансформационной анимации из пяти кадров (стрелка указывает направление воспроизведения), серые кадры формируются программой-проигрывателем

Каждый кадр такой анимации хранится в векторном виде. Предположим, что мы можем описывать с помощью формул не только форму кривых линий и прочих графических примитивов, но и их поведение. Следовательно, мы можем изменить форму "рта", просто вызвав соответствующую формулу и подставив в нее нужные параметры, тем самым получится трансформационная анимация, от покадровой она отличается тем, что не описывает каждый кадр последовательности отдельно, а сразу задает поведение того или иного примитива (анимационного объекта). То есть, сначала создаются два ключевых кадра, определяющие начальное и конечное состояние предполагаемого изображения. Остальные же кадры будут сформированы программой-проигрывателем на основе заданных нами ключевых кадров.

В покадровой же анимации все кадры будут ключевыми, а промежуточных кадров не будет вовсе.

Понятно, что создать трансформационную анимацию проще всего на основе векторной графики. В этом случае, чтобы создать промежуточные кадры, программе-проигрывателю будет достаточно взять параметры примитивов, из которых состоят изображения на начальном и конечном ключевых кадрах, и создать на их основе параметры примитивов для всех

промежуточных кадров. Растровую графику анимировать таким образом много сложнее.

Во Flash существуют два варианта построения промежуточных изображений при трансформационной анимации:

- motion tweening (построение анимации на основе модификации символов);

- shape tweening (построение анимации на основе изменения формы).

Второй способ применяется в случаях, когда нужно плавное изменение формы.

При использовании анимации на основе изменения формы (shape tweening) могут модифицироваться следующие параметры фигуры:

- форма;
- расположение;
- размер (любые пропорции);
- цвет;
- угол поворота.

Наиболее часто используемая техника анимации во Flash – Motion Tweening. В этом случае анимация строится на основе модификации символов, т.е. объектом анимации является символ. При использовании Motion Tweening могут модифицироваться следующие параметры объекта:

- размер (как пропорционально, так и непропорционально – отдельно высоту и ширину);

- наклон;
- расположение;
- угол поворота;
- цветовые эффекты;

- можно использовать направляющие слои для задания траектории движения объекта.

Motion tweening позволяет использовать различные цветовые эффекты применительно ко всему символу. Эта возможность отсутствует в shape tweening.

Хоть векторная графика как способ представления изображений существует довольно давно, трансформационная анимация возникла только в последние годы. Фактически трансформационную анимацию создал пакет Flash.

Достоинства трансформационной анимации:

- Исключительная простота создания. Нужно всего лишь создать ключевые кадры анимации, задать ее длительность и некоторые дополнительные параметры, а остальное — дело техники (программы-проигрывателя). Не придется кропотливо вырисовывать все входящие в фильм кадры, как это требуется в случае покадровой анимации.

– Исключительная компактность получающегося массива данных. Векторная графика занимает меньше места, чем растровая — так и трансформационная анимация занимает меньше места, чем покадровая.

– Легкость правки трансформационной анимации. Чтобы исправить что-то в классическом анимационном фильме, придется перерисовывать или переснимать целые сцены. В случае же трансформационной анимации нужно будет только изменить пару параметров функции, задающей анимацию.

Недостаток трансформационной анимации: с помощью покадровой анимации можно сделать множество вариантов движений объекта анимации, а с помощью трансформационной таких вариантов минимальное количество. Все богатство возможностей, предлагаемых покадровой анимацией, нам в этом случае недоступно.

Платформа Flash которая будет рассмотрена в следующем параграфе учебного пособия позволяет создавать как покадровую, так и трансформационную анимацию. А это значит, что можно объединять достоинства и избавиться от недостатков этих двух видов анимации. Надо только определиться при проектировании анимационного приложения какой вид анимации, когда и где следует применять.

### ***Обзор новых анимационных форматов***

***Things*** – это небольшие интерактивные растровые анимационные ролики, которые можно прокручивать в любом браузере при помощи специального plug-in-модуля. Анимации представляют собой комбинацию движений по заданному контуру и покадровых изменений, приводимых в действие нажатием кнопки мыши. Пакет, используемый для создания роликов в формате Thing (thing по-английски – "вещь"), называется ThingMaker ("делатель вещей") – очень простой в использовании и недорогой, а целый ряд аксессуаров к нему, таких как viewer (программа просмотра), converter (конвертор для преобразования фильмов Director в формат Thing) и screensaver (программа для создания экранных заставок), распространяется вообще бесплатно.

Формат ***Metastream*** был предложен фирмой Metacreations и получил некоторое распространение в Интернете. Metastream демонстрирует высочайшее фотореалистичное качество изображения для визуализации текстурированных 3D-моделей. Создаваемые в Metastream модели полностью управляемые, с текстурой высокого разрешения, тенями, отражениями и анимацией в реальном времени. При их просмотре можно изменять размер окна, масштабировать, вращать и перемещать объекты в любых направлениях практически без потери качества визуализации. Этот формат можно использовать для разного рода презентаций, электронных витрин в Интернет-магазинах и т.д. Причём любой демонстрируемый товар можно сильно увеличить, осмотреть со всех сторон, а также поменять цвет, обивку мебели, перекомпоновать детали и части объекта, а также составить различные комбинации товаров. Таким образом, перспективы использования формата Metastream для интерактивного показа товаров в Интернет-

магазинах выглядят очень привлекательно, для использования этого формата необходим специальный модуль (plug-in), который можно скачать с сайта Metacreations. Анимация в реальном времени, "оживление" персонажей 3D-сцен, сквозное интерактивное управление, возможность интеграции с видео, синхронизация со звуком и другие возможности постоянно совершенствуются, и в самом ближайшем будущем формат Metastream станет полностью универсальным и составит серьёзную конкуренцию VRML-формату. Пользоваться форматом Metastream удобно, и времени на его освоение практически не затрачивается. К основным возможностям формата относятся:

- тени на объектах;
- наложение карт отражения;
- моделирование преломлений на драгоценных камнях и стекле;
- текстурные карты высокого разрешения;
- высокая детализация моделей;
- маленький размер передаваемого файла.

### ***Вывод***

Покадровая анимация незаменима при создании сложных фильмов с богатой графикой. Трансформационная анимация, наоборот, пригодна для создания простейших анимационных эффектов для Web-страниц. В виде трансформационной анимации также создаются простейшие фильмы рекламного, развлекательного и учебного назначения, например, пресловутые баннеры. Помимо этого, трансформационная анимация прекрасно подходит для создания на Flash пользовательских интерфейсов и целых программ. И конечно, никто не запрещает сочетать оба вида анимации в одном фильме, объединяя их преимущества и избегая недостатков. Так, для простейших случаев создания движений мы можем использовать трансформационную анимацию, для более сложных — покадровую. Опытные Flash-аниматоры так и поступают.

В дискуссиях и спорах вокруг Web-технологий чаще всего предметом обсуждения становятся стандарты анимации. Несмотря на то, что наиболее популярным промышленным стандартом здесь считается Shockwave Flash, абсолютный лидер пока всё-таки не выявился. Самым широко используемым анимационным форматом является Animated GIF.

## Раздел 3. РАЗРАБОТКА АНИМАЦИОННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ПЛАТФОРМЫ FLASH

### 3.1. Основные понятия о платформе Flash

При построении любого Flash анимационного фильма используется объектно-ориентированный подход. Это означает, что все элементы фильма интерпретируются как объекты того или другого типа, для каждого из которых заданы некоторые свойства и определен набор допустимых операций. Например, для объекта «Текст» должен быть установлен размер символов, способ начертания, цвет и т. д. Текст можно определенным образом редактировать, вырезать, копировать, создавать на его основе текстовые гиперссылки и т. п. То же самое можно сказать о графических изображениях и о звуке [1].

Тем не менее, при работе с Flash вместо понятия «объект» чаще используется термин *символ* (Symbol). В отличие от объекта символ представляет собой своеобразный шаблон объекта с определенным набором свойств он хранится в специальной *библиотеке символов* (Library) и может быть многократно использован как в одном и том же фильме, так и в нескольких фильмах. Каждая новая копия символа, помещенная в фильм, называется *экземпляром символа* (Instance). Экземпляр наследует все свойства самого символа, между ними устанавливается связь. При изменении свойств символа соответствующие изменения автоматически применяются ко всем его экземплярам. Такой подход существенно экономит время создания фильма. Кроме того, механизм символов позволяет сократить и размер фильма: если в нем используется несколько экземпляров символа, то информация о свойствах не дублируется. Вместе с тем, можно изменять некоторые свойства конкретного экземпляра, что не влияет на свойства символа-оригинала. Например, можно изменить размер и цвет экземпляра, а если речь идет о звуковом символе — добавить тот или иной эффект.

Как правило, динамика в Flash-фильмах обеспечивается за счет того, что в течение некоторого интервала времени изменяются те или иные свойства экземпляра (например, координаты, цвет, размер, прозрачность и т. д.), то есть изменяется состояние экземпляра. С каждым состоянием экземпляра связан отдельный *кадр* фильма (Frame). Кадр, соответствующий изменению состояния экземпляра, называется *ключевым кадром* (Keyframe). Ключевой кадр сам рассматривается как объект соответствующего типа, свойства которого пользователь может изменять. Для ключевых кадров предусмотрены специальные функции и команды, предназначение которых будет приведено ниже.

Динамика смены кадров фильма описывается с помощью *временной диаграммы* (Timeline). В качестве параметров временной диаграммы можно указывать частоту смены кадров, моменты начала и завершения движения

объектов и т. д.

В фильме может использоваться несколько различных объектов. Состояние каждого из них может изменяться независимо от других, либо вообще оставаться неизменным (если, например, некоторый объект используется в качестве фона). Чтобы упростить описание поведения различных элементов фильма, каждый из них помещается, как правило, на отдельный *слой* (Layer). Разработчики Flash для пояснения роли слоев в фильме сравнивают их с листами прозрачной кальки.

Собрав воедино «стопку» таких листов, вы можете получить некую сцену, на которой действуют различные «персонажи». *Сцена* (Scene) - это еще один термин, используемый при работе с Flash. Каждая сцена представляет собой определенное сочетание слоев. Для простых фильмов бывает достаточно создать и описать одну -единственную сцену, содержащую один слой. Для более сложных может потребоваться создать несколько различных сцен.

Переход от одной сцены к другой определяется уже не временной диаграммой, а несколько иным механизмом. В простейшем случае сцены фильма выполняются последовательно, в соответствии с их порядковыми номерами. Для более сложного построения фильма используются средства языка *ActionScript*.

При создании сложных фильмов достаточно важную роль играет еще одно понятие - *клип* (Clip, или Movie clip). Клип - это специальный тип символа. Он представляет собой как бы мини-фильм, для которого создается собственная временная диаграмма, и устанавливаются собственные параметры (например, частота смены кадров). Клип, как и любой другой элемент фильма, может быть включен в библиотеку символов для многократного использования в фильме. Каждому экземпляру клипа может быть назначено собственное имя.

Любой элемент фильма может быть использован и внутри клипа. Разрешается также создавать «вложенные» клипы. Если требуется описать некоторые дополнительные условия активизации клипа внутри фильма, то для этого могут быть использованы средства языка ActionScript. В состав клипа могут включаться также интерактивные элементы (например, кнопки).

### ***Панель инструментов редактирования***

Панель инструментов редактирования расположена вдоль левой границы окна. Она обеспечивает доступ к инструментам, которые применяются для создания и редактирования графических объектов. Для удобства работы панель инструментов разделена на четыре части:

1) *Tools* (*Инструменты*), в которой собраны кнопки выбора конкретного инструмента. Эти инструменты делятся на два вида: инструменты выбора и инструменты рисования;

2) *View* (*Вид*) - содержит средства управления просмотром изображения, имеющегося на столе. В этом поле расположены две кнопки:

– *Hand Tool* (*Рука*) - щелчок на кнопке включает режим, при котором

рабочую область можно перемещать в любом направлении с помощью мыши, не пользуясь полосами прокрутки;

– *Zoom Tool (Масштаб)* -щелчок на кнопке включает режим быстрого масштабирования изображения в рабочей области. При включении этого режима в поле Options появляются две дополнительные кнопки, позволяющие выбрать направление масштабирования (увеличение или уменьшение);

3) *Colors (Цвета)* –кнопки, которые обеспечивают отдельный выбор цвета контура заливки объектов; подробнее их предназначение рассмотрено в разделе «Работа с цветом»;

4) *Options (Параметры)* -на которой представлены элементы установки дополнительных параметров выбранного инструмента; для инструментов, не имеющих дополнительных параметров, поле Options остается пустым.

### ***Рабочая область***

Рабочая область занимает всю центральную часть окна. В рабочей области можно выполнять любые операции редактирования объектов, однако в «кадр» попадут только те объекты (или их фрагменты), которые расположены в пределах монтажного стола. Область за пределами монтажного стола может использоваться для выполнения «черновых» работ и реализации эффекта постепенного входа объекта в кадр (или наоборот, выхода из него). Непосредственно над рабочей областью находится относящаяся к ней *панель инструментов*. На ней расположены следующие элементы интерфейса слева направо:

– *кнопка со стрелкой*, которая обеспечивает возврат в режим редактирования всей сцены. Кнопка становится доступна, если вы работаете в режиме редактирования отдельного символа;

– *текстовое поле с именем редактируемой сцены* (или сцены, к которой относится редактируемый символ). По умолчанию сценам фильма присваиваются имена, состоящие из слова Scene и порядкового номера сцены;

– *текстовое поле с именем редактируемого символа*. Если данный символ содержит внутри себя другие символы, то при переходе к редактированию вложенного символа на панели отображается цепочка имен символов, соответствующая их иерархии;

– *кнопка выбора сцены*. Щелчок на кнопке открывает меню, содержащее список сцен фильма;

– *кнопка выбора символа*. Щелчок на кнопке открывает меню, содержащее список символов фильма;

– *раскрывающийся список*, с помощью которого выбирается масштаб отображения рабочей области. Список является редактируемым, поэтому в случае отсутствия в нем требуемого варианта вы можете ввести нужное значение с клавиатуры. Щелчок правой кнопкой мыши в любой точке рабочей области открывает контекстное меню, содержащее основные

команды для изменения параметров рабочей области и фильма в целом .

Всего таких команд около двух десятков. Пока остановимся на одной - **Scene** (*Сцена*). Ее выбор приводит к выводу на экран одноименной панели, предназначенной для работы со сценами фильма. С ее помощью вы можете:

- просмотреть список сцен фильма. Порядок расположения сцен в списке соответствует последовательности их появления в фильме;
- перейти к любой сцене фильма, выбрав ее в списке;
- дублировать (сделать копию) выбранную сцену, щелкнув на соответствующую кнопку в нижней части панели. Копия добавляется в список непосредственно после сцены-оригинала;
- добавить новую (пустую) сцену. Сцена добавляется в список ниже выбранной сцены;
- удалить выбранную сцену.

### **Монтажный стол**

В центре рабочей области находится так называемый монтажный стол (Stage), который в дальнейшем будем называть просто «стол». Размер стола и его цвет определяют соответственно размер и цвет «экрана» при просмотре фильма. В каждый момент времени на столе может располагаться только одна сцена, относящаяся к данному фильму. В то же время сам стол принадлежит определенному фильму. Как только вы открываете для редактирования какой-либо фильм или создаете новый файл, в окне Flash появляется стол и связанная с ним временная диаграмма. Если же редактируемых файлов нет, то и стол не отображается. И наоборот, если вы последовательно откроете несколько файлов, в пределах основного окна будет помещено соответствующее количество столов и связанных с ними элементов интерфейса. Объясняется это тем, что во Flash используется так называемый многодокументный интерфейс — MDI (Multi Document Interface). Такая модель работы приложения означает, что внутри одного родительского окна может быть открыто несколько редактируемых файлов - дочерних окон. MDI обеспечивает целый ряд преимуществ, одно из которых - возможность копирования или перемещения элементов из одного фильма в другой путем перетаскивания с помощью мыши (то есть применение техники drag-and-drop - «перетаски и оставь»).

Для перемещения объекта из одного фильма в другой достаточно установить указатель на этот объект, нажать кнопку мыши, и, не отпуская ее, переместить объект на нужную позицию в другом окне. Чтобы скопировать объект в другой фильм, описанные выше действия выполняются при нажатой клавише <Ctrl>.

### **Временная диаграмма**

Над рабочей областью расположена панель временной диаграммы (Timeline). Временная диаграмма, как и стол, принадлежит конкретной сцене фильма. Она позволяет описать взаимное расположение слоев на сцене, последовательность изменения состояния объектов, представленных на сцене, и выполнить некоторые другие операции. Временная диаграмма

является основным инструментом при создании анимации и при описании поведения интерактивных элементов фильма.

Панель временной диаграммы имеет весьма сложную структуру и содержит большое число элементов управления. И, в зависимости от установленных параметров, внешний вид временной диаграммы изменяется в достаточно широком диапазоне. Тем не менее, от умения работать с временной диаграммой в значительной степени зависит эффективность работы с Flash в целом.

В общем случае на панели временной диаграммы могут быть представлены следующие элементы:

- описание слоев текущей сцены фильма; описание представлено в виде своеобразной таблицы, содержащей несколько столбцов, в которых указываются названия слоев и их атрибуты;

- собственно временная диаграмма, содержащая шкалу кадров, изображение «считывающей головки» и временные диаграммы для каждого слоя сцены;

- выпадающее меню, которое позволяет выбирать формат представления кадров на временной диаграмме;

- строка состояния окна временной диаграммы, на которой выводится информация о некоторых параметрах фильма, а также имеются кнопки для управления отображением кадров анимации на столе.

Рассмотрим подробнее элементы временной диаграммы. Начнем со шкалы кадров. Шкала является общей для всех слоев сцены. На ней отображена нумерация кадров в возрастающем порядке. Шаг нумерации равен 5 (он остается неизменным при любом формате кадров). Считывающая головка (Play head) является своеобразным индикатором, указывающим текущий (активный) кадр анимации. При создании очередного кадра и при воспроизведении фильма считывающая головка перемещается вдоль временной диаграммы автоматически. Вручную (с помощью мыши) ее можно перемещать только после того, как анимированный фильм будет создан. Причем перемещать ее можно в обоих направлениях и при этом будет изменяться и состояние анимированных объектов. Временная диаграмма отдельного слоя представляет собой графическое изображение последовательности кадров.

### ***Пояснения***

Ключевые кадры для tweened-анимации перемещения обозначаются как черные точки, соединенные линией со стрелкой, на светло-синем фоне (линия со стрелкой заменяет все промежуточные кадры). Ключевые кадры для tweened-анимации трансформации обозначаются как черные точки, соединенные линией со стрелкой, на светло-зеленом фоне (линия со стрелкой заменяет все промежуточные кадры). Пунктирная линия указывает, что конечный (заключительный) ключевой кадр отсутствует. Одиночный ключевой кадр в виде черной точки, после которого идет последовательность светло-серых кадров, означает, что содержимое ключевого кадра не

изменяется. Заключительный ключевой кадр в этом случае обозначается пустым прямоугольником. Маленькая буква *a* указывает, что данному кадру с помощью панели Actions (Действия) было назначено некоторое действие. Красный флажок указывает, что кадр содержит метку или комментарий. Непрерывная последовательность ключевых кадров, обозначенных черными точками, означает покадровую анимацию. Желтый якорек говорит о том, что данный кадр содержит именованную метку.

### ***Достоинства Flash***

#### ***1. Универсальность***

Представим себе двух Web-дизайнеров, которые хотят создать Web-страничку с анимированной графикой и различными эффектами, вроде изменяющихся картинок. При этом один из них пользуется классическими технологиями (HTML и JavaScript), а другой — Flash.

Первый Web-дизайнер пишет HTML-код, пользуясь Блокнотом или более мощным Web-редактором, наподобие Macromedia Dreamweaver. После этого он переключается в графический пакет — Adobe Photoshop или Macromedia Fireworks, рисует картинки и сохраняет их в файлах. Далее он правит HTML-код, помещая в него ссылки на нужные файлы. Результат его работы — файл Web-страницы и набор графических файлов, где хранятся нужные изображения.

Второй Web-дизайнер запускает Flash, создает новый документ, пишет текст, помещает изображения, и получает на выходе один-единственный файл Shockwave/Flash, содержащий данный документ, со всем текстом и графикой. И все это не выходя из Flash.

Теперь нужно добавить на страницу анимацию. Первый Web-дизайнер долго выбирает файловый формат, в котором необходимо сохранить анимацию. Потом запускает нужный пакет, делает фильм и сохраняет его в отдельном файле. А ведь ему еще нужно исправить HTML-код, чтобы поместить на страницу готовый фильм, а это, задача не простая. И хорошо, если посетители его страницы смогут просмотреть этот фильм — а вдруг у них на компьютерах не установлено нужное программное обеспечение?..

Второй Web-дизайнер запускает Flash, открывает документ и добавляет в него анимацию. И все.

Осталось обеспечить специальные эффекты. Первый Web-дизайнер, пишет Web-сценарии на JavaScript, отлаживает их, исправляет ошибки и борется с несовместимостью Web-обозревателей. В результате получается нечто, кое-как работающее, да и то не во всех Web-обозревателях.

Второму Web-дизайнеру для этого достаточно открыть документ и написать нужные Flash-сценарии на встроенном языке ActionScript. И никаких проблем с совместимостью.

Это и значит универсальность. Если первый Web-дизайнер был вынужден для решения поставленной задачи пользоваться сразу несколькими пакетами и несколькими интернет-технологиями, зачастую плохо работающими совместно друг с другом, то второму для этого было

достаточно одного только Flash. Вдобавок, первому Web-дизайнеру придется заботиться о том, чтобы на компьютерах посетителей его сайта стояло программное обеспечение, необходимое для проигрывания анимации. Для просмотра же изображений Flash нужна только одна программа-проигрыватель. Программу можно установить, достаточно зайти на нужную страницу сайта фирмы Macromedia.

### *2. Компактность*

Результат трудов первого Web-дизайнера — довольно большой набор файлов, занимающий немало места на диске и довольно долго загружающийся по сети. Результат трудов второго — один-единственный файл формата ShockwaveFlash размером всего в несколько килобайт.

Файлы, хранящие графику ShockwaveFlash, очень компактны. Так как это векторная графика, и занимает она значительно меньше места, нежели растровая. Во-вторых, файлы ShockwaveFlash сжимаются с помощью довольно сильного алгоритма. В-третьих, Flash при сохранении в формат ShockwaveFlash оптимизирует графику, удаляя те ее части, которые гарантированно в любом случае не будут выводиться на экран.

### *3. Безопасность*

Исходный код написанных наJavaScript- сценариев можно просмотреть с помощью любого Web-обозревателя и любого текстового редактора. Так как, JavaScript-сценарий пишется прямо в HTML-коде Web-страницы, страница сохраняется в обычном текстовом файле с расширением **htm**.

Посмотреть, как устроены файлы ShockwaveFlash, значительно труднее. После того как мы выполним сохранение изображения Flash в этом формате, оно превращается в "вещь в себе", которую можно только рассматривать, но никак не изменять. Это значит, что мы можем реализовать в нем какие-либо изменения без боязни того, что их кто-либо позаимствует.

### ***Проигрыватель Flash***

Существуют три разновидности проигрывателей Flash. По предоставляемым возможностям они абсолютно схожи: могут отображать как статичную, так и анимированную графику, воспроизводить видео и звук, а также выполнять сценарии ActionScript. Различаются они только принципами работы с пользователем [2].

Первая разновидность — это *встраиваемый* проигрыватель Flash. Он работает совместно с Web-обозревателем и занимается выводом изображений и фильмов ShockwaveFlash на Web-страницы. Встраиваемый проигрыватель управляется самим Web-обозревателем, сам же пользователь, как правило, непосредственно с ним не взаимодействует. Современные Web-обозреватели имеют в комплекте своей поставки встраиваемые проигрыватели Flash. Пользователям более старых программ придется загрузить и установить их самостоятельно. Для этого необходимо зайти на страницу Web-сайта фирмы Macromedia, Web-обозреватель сам загрузит дистрибутивный комплект проигрывателя и сам же его установит.

Вторая разновидность проигрывателя Flash называется *автономным проигрывателем*. Это обычная программа, которую можно запустить и открыть в ней файл с изображением ShockwaveFlash, после чего он начнет воспроизводиться. Автономный проигрыватель также поставляется в составе пакета Flash и хранится в папке Players/Release. Исполняемый файл этой программы называется SAFlashPlayer.exe.

Третья разновидность проигрывателя Flash – это *проектор* — исполняемый файл, содержащий не только автономный проигрыватель, но и изображение ShockwaveFlash. При запуске такого файла на экране появится окно автономного проигрывателя, в котором сразу же будет открыто включенное в состав проектора изображение. Проекторы создаются в самом пакете Flash и очень полезны для распространения фильмов ShockwaveFlash — в этом случае их может просмотреть любой пользователь, даже не имеющий на компьютере проигрывателя Flash. Единственный недостаток: при создании проектора файла с изображением ShockwaveFlash возрастает размер исполняемого файла автономного проигрывателя Flash.

#### ***Что делают с помощью Flash***

- 1) Рекламные баннеры и кнопки, как правило, содержащие анимацию.
- 2) Интерфейсы для различных интернет-сервисов, например, почтовых серверов, интернет-магазинов или справочных баз данных.
- 3) Учебные, рекламные и другие фильмы, в том числе и помещаемые на Web-страницы.
- 4) Небольшие программы, помещаемые на Web-страницы.
- 5) Полноценные Web-сайты.

#### ***Что не делается в формате Flash***

- 1) Обычный текст. Его проще оформить в формате HTML и выложить в сеть.
- 2) Обычная графика: схемы, фотографии, картины и т. п. Их распространяют в форматах GIF и JPEG. Штриховые рисунки — схемы, гравюры, карты — лучше распространять в формате GIF, а полутоновые — картины и фотографии — в формате JPEG.
- 3) Любые сложные программы. Их лучше написать на языке программирования (C++, Pascal, Delphi, Visual Basic), откомпилировать и опубликовать в сети в виде архивного файла или дистрибутива. Программу также можно оформить в виде апплета Java, модуля расширения Web-обозревателя или компонента ActiveX, или как Web-сценарий, написанный на JavaScript.
- 4) Документы, предназначенные для печати на бумаге.

## 3.2. Интерфейс Macromedia Flash 8

### *Рабочая среда Flash*

Запустить программу в Windows – Пуск, выбрать в меню пункт *Programs*(Программы), далее — пункт *Macromedia* и в появившемся подменю — пункт *Macromedia Flash 8*.

### *Главное окно*

Сразу после запуска программы Flash 8 на экране появляется *главное* окно (рисунок 3.1.). Рассмотрим его подробнее.



Рисунок 3.1 – Главное окно Flash

Главное окно служит "хранилищем" для множества других окон, содержащих как открытые документы Flash, так и различные инструменты, предназначенные для работы с ними. Также в главном окне находится строка *главного меню*, с помощью которого можно получить доступ ко всем инструментам, предлагаемым Flash.

Если во Flash еще не открыт ни один документ, то видима так называемая *стартовая страница*, отображаемая прямо на фоне главного окна. С помощью стартовой страницы можно быстро, не заходя в меню, открыть нужный документ, создать новый, либо перейти на сайт фирмы Macromedia (<http://www.macromedia.com>). После открытия хотя бы одного документа стартовая страница пропадет.

*Окно документа Flash* служит для отображения открытого документа. Во Flash можно открыть сколько угодно таких окон. Поэтому говорят, что Flash — программа с *многодокументным интерфейсом*.

Можно перемещать, свертывать и разворачивать открытые окна документов, изменять их размеры —проделывать с ним те же манипуляции, что и с любым другим окном Windows. Единственное исключение: нельзя "вытащить" ни одно из этих окон за пределы главного окна программы.

Выше, ниже и правее окна документа находятся *группы панелей* — небольшие окна, которые могут быть либо "приклеены" к краю главного окна, либо "плавать" свободно. В верхней части каждой группы панелей имеется ее *заголовок* — "выпуклая" синяя полоса, на которой написано название панели.

Сами же *панели*, которые объединяют в себе группы, содержат различные инструменты, которыми будем пользоваться для работы с графикой Flash, и представлены в виде вкладок. Чтобы переключиться на нужную панель в группе (сделать ее *активной*), достаточно кликнуть мышью вкладку, на которой написано название этой панели.

Изначально все группы панелей, имеющиеся на экране, "приклеены" к разным краям главного окна. Однако есть возможность отделить какую-либо группу панелей от края главного окна и превратить ее в отдельное окно (рис. 3.2) (так называемая *плавающая группа панелей*). Для этого каждая из них имеет "ручку" для ее "переноски", находящуюся в левой части заголовка и выглядящую как набор мелких темных точек. Просто перенести нужную группу панелей подальше от края главного окна и оставить ее там.



Рисунок 3.2 – Плавающая группа панелей

Всегда можно присоединить группу панелей обратно к краю главного окна, чтобы она не загромождала редактируемый документ. Для этого,

достаточно перетащить ее мышью за "ручку"; при этом толстая черная рамка покажет, в каком месте главного окна она будет "приклеена". Кроме того, можем таким же образом присоединить одну плавающую группу панелей к другой (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Две соединенные вместе плавающие группы панелей

Также можно перемещать группу панелей за ее "ручку" или заголовок ее окна. В последнем случае не будет работать автоматическое "приклеивание" группы панелей к краю главного окна, что тоже иногда бывает полезно. Можно также временно отключить "приклеивание", удерживая нажатой клавишу <Ctrl> при перемещении группы панелей.

Можно изменять размеры плавающих групп панелей (некоторых, не всех). Для этого достаточно перетащить мышью нижний правый угол окна, в котором находится нужная группа.

Большинство групп панелей имеют *дополнительное меню*. Оно открывается при щелчке мышью по небольшой кнопке, расположенной в правом верхнем углу группы и имеющей изображение списка из трех позиций и небольшой стрелки, направленной вниз (рис. 3.4). (В сжатом состоянии эта кнопка не видна.) Это меню содержит пункты, предоставляющие доступ к дополнительным инструментам, связанным с активной панелью. В дальнейшем часто будем пользоваться этими меню.



Рисунок 3.4 – Дополнительное меню группы панелей (открыто)

Группы панелей всегда располагаются над окнами документов, даже если в данный момент неактивны. Это сделано для того, чтобы можно было всегда иметь к ним доступ, вне зависимости от того, какое окно сейчас активно. Чтобы убрать какую-либо из этих групп, можно "вынести" ее за пределы окна документа или вообще закрыть, раскрыв ее дополнительное меню и выбрав пункт `Close panel group`.

Как только главное окно Flash перестает быть активным (например, когда пользователь переключается в другую программу), все плавающие группы панелей временно скрываются. При активизации Flash они опять появляются на экране.

Теперь обратим внимание на правый край главного окна, туда, где находится множество всяческих групп панелей. Это так называемый *док* — область, специально для них предназначенная. Док отделен от остального пространства главного окна толстой серой полосой, которую можно перетаскивать мышью, изменяя размеры дока.

Также можно щелкнуть мышью по довольно приметной кнопке на доке (рис. 3.5), чтобы быстро скрыть его со всеми группами панелей, а потом щелкнуть еще раз и открыть его снова.



Рисунок 3.5 – Кнопка скрытия-раскрытия дока

Еще один док располагается в нижней части главного окна. В нем находится группа с единственной панелью *Properties*. Третий док, в данный момент скрытый, находится в верхней части главного окна; попробуйте переместить туда любую плавающую группу панелей — и вы его увидите.

Некоторые из панелей Flash носят особое название — *инструментарию*. Таких инструментариев во Flash несколько, но пока упомянем три из них:

- главный инструментарий;
- инструментарий документа;
- стандартный инструментарий.

**Главный инструментарий Flash** (рис. 3.6) расположен вдоль левого края главного окна. Эта небольшая серая панель, вытянутая по вертикали, содержит в себе набор кнопок. Нажимая кнопки, мы можем выбирать те или иные *инструменты*, предлагаемые Flash для рисования или правки графики.



Рисунок 3.6 – Главный инструментарий

Инструментарий разделен на четыре области. Перечислим их в порядке сверху вниз.

1. **Область основных инструментов** (заголовок *Tools*). Здесь находятся кнопки, предоставляющие доступ ко всем инструментам, что предусмотрены во Flash для рисования и правки уже нарисованного.

2. **Область вспомогательных инструментов** (заголовок *View*). Здесь находятся всего две кнопки, которые мы рассмотрим далее в этой главе.

3. **Область задания цвета** (заголовок *Colors*). Здесь находятся элементы управления, позволяющие нам задавать цвет рисуемой или уже нарисованной графики.

4. **Область модификаторов** (заголовок *Options*). Здесь находятся кнопки, предоставляющие доступ к *модификаторам* — дополнительным режимам, предусмотренным в том или ином выбранном в данный момент инструменте.

Не всегда в данный момент времени в инструментарии присутствуют все четыре области. В частности, область модификаторов (*Options*) в некоторые моменты может быть пуста.

В верхней части главного инструментария находится его "ручка". С ее помощью мы можем перемещать этот инструментарий.

**Инструментарий документа** (рис. 3.7) позволяет задавать различные режимы отображения открытого в активном окне документа и получать доступ к его составным частям. Он также содержит набор кнопок.



Рисунок 3.7 – Инструментарий документа

**Стандартный инструментарий** (рис. 3.8), предоставляющий доступ к файловым операциям (создание, открытие и сохранение документов), операциям с буфером обмена и пр., по умолчанию не выводится на экран. Почему-то программисты из Macromedia сочли его не очень нужным.



Рисунок 3.8 – Стандартный инструментарий

Стандартный инструментарий не имеет "ручки". Переместить его можно, захватив мышью за пустое пространство, не занятое кнопками.

### **Управление окнами и панелями Flash**

Таким образом, Flash может вывести на экран сразу множество разнообразнейших окон.

Если в одной программе Flash открыто несколько документов, то переключаться между ними можно, кликнув мышью на заголовках соответствующих им окон (кликать именно на заголовках необязательно — можно и в других местах области окна, — просто в случае заголовков мы ничего случайно в изображении не изменим.) Этот способ действует, только если ни одно окно документа не максимизировано.

Есть и другой способ переключения между окнами. Открыть меню *Window (Окна)* и посмотреть в самый его низ. Там будут находиться пункты, имеющие имена, схожие с именами файлов открытых Web-страниц. Просто выбирать нужный пункт — и Flash выводит на передний план (*делает активным*) соответствующее окно документа.

Если понадобится держать на виду сразу два или больше окон документов, необходимо воспользоваться пунктами *Cascade (Каскад)*, *Tile Horizontally (Плитки горизонтально)* и *Tile Vertically (Вертикально)* в меню *Window*.

Первый из этих пунктов "выкладывает" все открытые окна документов в виде "стопки" в главном окне так, что мы сможем видеть их заголовки и часть содержимого. Вторым и третьим пунктами "выкладывают" в главном окне "мозаику" из окон документов так, чтобы они не перекрывались. Причем вторым пунктом выкладывает "мозаику" по горизонтали, а третий — по вертикали.

Иногда нужно держать перед глазами несколько частей очень большого изображения. Для этого случая в меню *Window* предусмотрен пункт *Duplicate Window (Дублировать окно)* и эквивалентная ему комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<K>. При выборе этого пункта Flash откроет еще одно окно документа, в котором покажет то же изображение, что было открыто в активном окне. Мы можем воспользоваться пунктом *Tile (Плитка)* меню *Window*, чтобы держать оба этих окна перед глазами.

Теперь откроем подменю *Toolbars (Панели)* меню *Window*. В нем находятся три пункта:

- пункт *Main (Главная)* выводит стандартный инструментарий;
- пункт *Controller (Контроллер)* выводит инструментарий проигрывателя (о нем будет подробно рассказано позже);
- пункт *Edit Bag (Правка)* выводит инструментарий документа.

Если слева от имени одного из этих пунктов стоит галочка, это значит, что соответствующий инструментарий выведен на экран (или, как еще говорят, соответствующий пункт меню "включен"). Чтобы убрать инструментарий, нужно выбрать соответствующий пункт еще раз — и инструментарий исчезнет вместе с галочкой. Такие пункты меню, меняющие свое состояние на противоположное при выборе, называют *пунктами-выключателями*.

Пункт-выключатель *Tools* меню *Window* служит для вывода на экран или скрытия главного инструментария. Вместо выбора этого пункта можно нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<F2>.

Еще можно скрыть на время все панели, чтобы без помех просмотреть открытую Web-страницу. Для этого достаточно выбрать пункт *Hide Panels (Скрытые панели)* в меню *Window*, но проще нажать клавишу <F4>. Чтобы снова вывести скрытые панели на экран, достаточно в меню *Windows* выбрать пункт *Show Panels* или опять нажать клавишу <F4>.

Как мы уже знаем, каждая группа панелей имеет дополнительное меню. Пользуясь пунктами этого меню, можно выполнить над данной группой или панелью различные манипуляции:

- закрыть активную панель, выбрав пункт *Close <название панели>*;
- закрыть всю группу панелей, выбрав пункт *Close panel group*;
- увеличить размеры группы панелей так, чтобы она заняла весь экран компьютера по вертикали, выбрав пункт *Maximize panel group*;
- переместить выбранную в данный момент панель в другую группу, выбрав пункт *Group <название панели> with* и далее в появившемся на экране подменю — пункт, соответствующий названию нужной группы панелей;
- переместить выбранную панель в новую группу, выбрав пункт *Group <название панели> with* и далее в появившемся на экране подменю — пункт *New panel group (Новая панель группы)*;
- переименовать группу, выбрав пункт *Rename panel group (Переименование группы панелей)*. После этого нам остается ввести новое название группы панелей в поле ввода *Name* диалогового окна *Rename Panel Group* (рис. 3.9) и нажать кнопку *OK* для его сохранения или *Cancel* для отказа от переименования;
- получить справку по активной панели, выбрав пункт *Help*.



Рисунок 3.9 – Диалоговое окно

Можно также сохранить созданное расположение групп панелей в виде рабочего окружения Flash. Чтобы создать новое рабочее окружение, выберем пункт *Save Current (Сохранить текущий)* в подменю *Workspace Layout (Макет рабочего пространства)* меню *Window*. На экране появится диалоговое окно *Save Workspace Layout*, похожее на уже знакомое нам окно *Rename Panel Group* (рис. 3.10). Введем в поле ввода *Name* этого окна имя создаваемого рабочего окружения и нажмем кнопку *OK*.

Все созданные рабочие окружения присутствуют в виде пунктов в подменю *Workspace Layout* меню *Window*. Чтобы выбрать нужное рабочее окружение, достаточно выбрать в этом подменю нужный пункт. Изначально там присутствует только пункт *Default (по умолчанию)*, включающий рабочее окружение Flash по умолчанию.

Для управления рабочими окружениями (переименования и удаления их) служит диалоговое окно *Manage Workspace Layouts*. Это окно появится на экране после выбора пункта *Manage (Команды)* подменю *Workspace Layout (Управление сохраненными командами)* меню *Window*.



Рисунок 3.10 – Диалоговое окно

Большую часть этого окна занимает список, в котором представлены все созданные рабочие окружения. Обратим внимание на то, что рабочее окружение по умолчанию, вызываемое пунктом *Default*, там отсутствует; это значит, что нельзя ни переименовать его, ни удалить.

Чтобы переименовать рабочее окружение, нужно выбрать его в списке и нажать кнопку *Rename (Переименовать)*. Dreamweaver выведет диалоговое окно *Rename Workspace Layout (Переименовать макет рабочего пространства)*, похожее на окно *Save Workspace Layout*. Вводим в поле ввода *Name* этого окна новое имя и нажимаем кнопку *OK*.

Для удаления выбранного в списке рабочего окружения достаточно нажать кнопку *Delete*. После этого на экране появится небольшое окно-предупреждение; нажмем кнопку *Да* для удаления или *Нет* для отказа от него.

Для закрытия окна *Manage Workspace Layouts* следует нажать кнопку *OK*.

### ***Работа с документами в среде Flash***

Рассмотрим как во Flash выполняется работа с документами, и перейдем к рассмотрению окна документа и основных принципов создания графики.

### 3.3. Создание нового документа

Перед тем как начать что-то рисовать, нужно создать новый документ. Выясним, как это сделать [3].

#### **Создание нового пустого документа**

Создать новый документ Flash, не содержащий никакой графики (пустой), очень просто. Для этого достаточно выбрать в меню *File* пункт *New* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<N>.

На экране появится диалоговое окно *New Document* (рис. 3.11), в котором будет активизирована вкладка *General*.

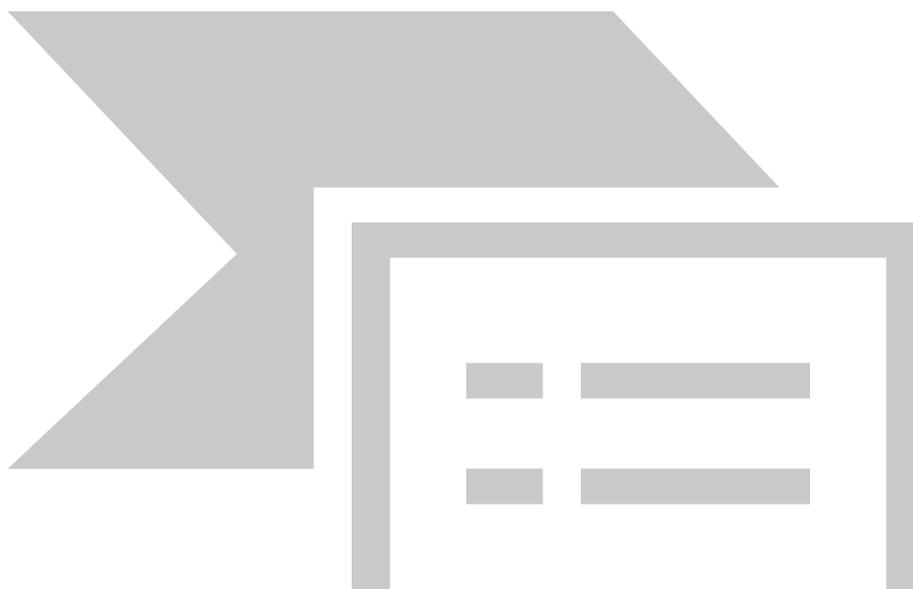


Рисунок 3.11 – Диалоговое окно

В списке *Type* выбирается тип документа, который поддерживается Flash. Первым в этом списке идет пункт *Flash Document*, представляющий обычное изображение или фильм Flash — это нам и нужно. Остальные же пункты создают другие, более специфические документы.

Как только выбрать в списке *Type* какой-либо пункт, в текстовой области *Description (Описание)*, расположенной правее списка, появится описание типа документа, за который "отвечает" выбранный пункт. Единственный недостаток текстовой области — она англоязычная. Впрочем, как и сам Flash. Для создания документа выбранного типа нужно нажать кнопку *OK*. Чтобы отказаться от создания нового документа, следует нажать кнопку *Cancel*.

#### **Создание нового документа на основе шаблона**

Также пакет Flash позволяет создать новый документ на основе *шаблона* — "заготовки", созданной опытными дизайнерами по заказу Macromedia. Такой шаблон уже имеет в своем составе некоторые фрагменты изображений, а нам остается только добавить к ним свою графику и текст.

Создать новый документ на основе шаблона так же просто, как и пустой документ. Для этого выберем все тот же пункт *New* в меню *File* или нажмем комбинацию клавиш  $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{N} \rangle$  и в диалоговом окне *New Document* переключимся на вкладку *Templates* (*Шаблоны*) (рис. 2.14).



Рисунок 3.12 – Диалоговое окно

Все шаблоны Flash организованы в категории. Всего таких категорий восемь. Им соответствуют следующие пункты списка *Category*:

- *Advertising (реклама)* — рекламные баннеры различных размеров;
- *Form Applications (форма заявки)* — Flash-программы различных типов;
- *Global Phones* (мобильные телефоны) — изображения и фильмы, предназначенные для воспроизведения на мобильных телефонах;
- *Japanese Phones* — изображения и фильмы, предназначенные для воспроизведения на мобильных телефонах японских производителей;
- *PDA's* — изображения и фильмы, предназначенные для просмотра на карманных компьютерах;
- *Photo Slideshows (фото-слайд шоу)* — фотогалереи, в которой одно изображение плавно сменяется другим (слайд-шоу);
- *Presentations* — презентации;
- *Quiz (викторина)* — анкеты, опросные листы и викторины;
- *Slide Presentations (слайд презентаций)* — другая разновидность презентаций.

После того как мы выберем нужную категорию из списка *Category*, в списке *Templates* появится перечень собственно шаблонов, относящихся к этой категории. Например, для категории *Ads* появится список различных форматов баннеров, а для категории *Presentations* — форматов презентаций. Выберем нужный шаблон, после чего в панели просмотра *Preview*

(*Просмотр*) появится изображение этого шаблона, а в текстовом поле *Description (Описание)* — его краткое описание.

Чтобы создать новый документ на основе выбранного шаблона, нажмем кнопку *OK*. Чтобы отказаться от создания нового документа, нажмем кнопку *Cancel*.

#### *Параметры документа*

К сожалению, Flash 8 не позволит нам задать параметры (в частности, его размеры и цвет фона) документа прямо при его создании, как было в предыдущих версиях Flash. Для этого нам придется выбрать пункт *Document* в меню *Modify (Изменить)* или нажать комбинацию клавиш *<Ctrl>+<J>*. После этого на экране появится диалоговое окно *Document Properties* (рис. 2.15).



Рисунок 3.13 – Диалоговое окно

Поле ввода *Title (название)* и область редактирования *Description (описание)* служат для ввода заголовка и описания документа Flash соответственно. Эти данные потом будут помещены в результирующий файл *Shockwave/Flash*. Вводить их не обязательно.

Поля ввода *width (ширина)* и *height (высота)*, находящиеся в группе *Dimensions (габаритные размеры)*, служат для указания размеров изображения — ширины и высоты соответственно. Значения задаются в текущих единицах измерения; по умолчанию это пикселы. Размеры изображения по умолчанию — 550×400, минимальный размер — 1×1, максимальный — 2880×2880 пикселов.

Ниже находится группа переключателей, позволяющая быстро задать размеры изображения. Переключатель *Printer* делает размер изображения равным текущему размеру бумаги, заданному в настройках текущего принтера. Переключатель *Contents (содержание)* задает такой размер

изображения, чтобы вся нарисованная графика помещалась в нем, оставляя минимум пустого места. А включенный по умолчанию переключатель *Default (по умолчанию)* задает размер изображения по умолчанию (см. выше).

Еще ниже находится *селектор цвета* Background color, позволяющий задать цвет фона изображения. Чтобы сделать это, нужно щелкнуть на селекторе цвета мышью. После этого он откроется, и на экране появится небольшое окно, содержащее набор цветов, доступных для выбора (рис. 2.16). Для выбора нужного цвета достаточно щелкнуть мышью на квадратике, содержащем нужный цвет; окно селектора при этом закроется автоматически.



Рисунок 3.14 – Открытый селектор цвета

По умолчанию цвет фона белый. Рекомендуется его таким и оставить, так как цветные фоны смотрятся хуже.

В поле ввода *Frame rate (частота кадров)* задается частота кадров создаваемого фильма. Для фильмов, публикуемых в Интернете, обычно задается частота от 8 до 12 кадров в секунду. Значение по умолчанию — 12 кадров в секунду; рекомендуется его оставить, если только мы не хотим сделать свой фильм компактнее в ущерб качеству. Разумеется, в случае статичных изображений этот параметр роли не играет.

Раскрывающийся список *Ruler units (Единицы измерения линейки)* позволяет задать текущую единицу измерения. Эта единица будет потом использоваться везде, где нам будет нужно задать какие-либо размеры или расстояния, например, при настройке шага линий координатной сетки (о координатной сетке будет рассказано ниже). Этот список предоставляет для выбора шесть пунктов:

- *Inches* — дюймы;
- *Inches (decimal)* — десятичные дюймы;
- *Points* — пункты;
- *Centimeters* — сантиметры;
- *Millimeters* — миллиметры;
- *Pixels* — пиксели (значение по умолчанию).

Задав параметры фильма, нажмем кнопку *OK*, чтобы применить их. Кнопка *Cancel* позволит отказаться от применения новых параметров фильма. А чтобы заданные нами параметры использовались по умолчанию при создании последующих документов Flash, следует нажать кнопку *Make Default* (сделать по умолчанию).

### 3.4. Окно документа Flash и работа с ним

Теперь, после создания нового документа, рассмотрим работу в окне документа — самом главном окне Flash. Все эти инструментарии и панели нужны только для обслуживания окна документа, точнее — самого документа, открытого в этом окне. Можно сказать, что окно документа — сердце Flash.

Сначала внимательно посмотрим на окно документа и выясним, из каких частей оно состоит. Рисованием собственно графики и различными вспомогательными инструментами займемся чуть позже.

#### *Окно документа*

Окно документа Flash показано на рис. 3.15. Рассмотрим его подробнее.



Рисунок 3.15 – Окно документа Flash

Прежде всего, заметим, что верхнюю половину окна документа занимает некая панель. Это хорошо заметно, если присмотреться к ее верхнему левому углу, — там видна уже знакомая нам "ручка". Панель эта называется *Timeline* (Временная линия) и служит для работы со слоями и создания анимации. Чтобы она не мешала на первых порах, можно "вытащить" ее за пределы окна документа или вообще скрыть, для чего достаточно отключить пункт-выключатель *Timeline* меню *Window* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Alt>+<T>.

Само же окно документа занято серым полем, в котором находится белый прямоугольник, ограниченный тонкими черными линиями. (На рис. 3.15. он так велик, что не помещается в окно документа.) Этот прямоугольник схематически представляет наше изображение, и размеры его совпадают с размерами изображения, заданного в параметрах документа. Назовем этот прямоугольник *рабочим листом*, а всю серую область вместе с ним — *рабочей областью*.

Создаваемое изображение рисуется на этом самом рабочем листе (см. рис. 3.15). Какие-то его фрагменты можно нарисовать и на сером поле, но тогда они не попадут в результирующий файл ShockwaveFlash и, соответственно, не будут выведены на экран при воспроизведении. Тем не менее, в файле документа Flash будут сохранены все фрагменты изображения: и попадающие на рабочую область, и выходящие за ее пределы.

Опытные художники часто пользуются этой особенностью, помещая на серую часть рабочей области графику, которая не должна попасть в результирующее изображение ShockwaveFlash. Это могут быть наброски, варианты какого-либо рисунка и пр.

В верхней части окна документа находится инструментарий документа. Инструменты, предлагаемые этим инструментарием рассмотрим ниже.

### **3.5. Основные принципы работы с графикой Flash**

Дадим некоторые базовые понятия в области создания графики в среде Flash [5].

*Графическое изображение Flash является векторным*, а это значит, что оно состоит из примитивов — линий, заливок, фрагментов текста, импортированных растровых изображений и фильмов и пр. Создаются эти примитивы с помощью соответствующих инструментов Flash, кнопки для выбора которых находятся в области *Tools (Инструменты)* главного инструментария. Как только мы нажмем нужную кнопку, она останется нажатой — это значит, что данный инструмент выбран.

*Кнопки главного инструментария снабжены "говорящими" картинками*, позволяющими точно узнать, какой инструмент выбирается той или иной кнопкой. В частности, инструмент "прямоугольник" скрывается за кнопкой с изображением прямоугольника, инструмент "эллипс" — за кнопкой с изображением эллипса и т. п. Есть и еще один способ выяснить, что за инструмент скрывается за кнопкой: достаточно задержать на ней курсор мыши — и на экране появится всплывающая подсказка, кратко описывающая соответствующий инструмент.

Многие простейшие примитивы рисуются следующим образом. Мы выбираем нужный инструмент кликнув по соответствующей кнопке, помещаем курсор мыши в нужную точку рабочего листа, нажимаем левую кнопку, протаскиваем мышью по рабочей области и отпускаем кнопку. Так, в

частности, рисуются прямые линии, прямоугольники и эллипсы, показанные на рис. 3.15.

Щелкая мышью на различных примитивах, составляющих изображение, мы можем *выделять* их. Целые группы примитивов и даже их фрагменты можно выделять протаскиванием мыши: ставим курсор мыши в нужную точку, нажимаем левую кнопку, протаскиваем мышью, пока не выделим все, что нужно, и отпускаем кнопку. Видно, операции выделения во Flash выполняются так же, как и в других программах.

Впоследствии над выделенными фрагментами изображения мы можем выполнить какие-либо действия. Например, пользуясь панелью *Properties* (*свойства*), можно задавать цвет выделенной линии, делать ее пунктирной или извилистой. Также можно перемещать выделенные фрагменты изображения и выполнять над ними различные преобразования.

*Вводная – поэкспериментировать на ПЗ с рисованием различных примитивов.*

### 3.6. Управление окном документа

Выясним, как можно управлять видом изображения в рабочей области.

Мы уже знаем, как убрать панель *Timelines*, занимающую верхнюю часть окна документа. Для этого нужно отключить пункт-выключатель *Timeline* в меню *Window* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Alt>+<T>.

Чтобы скрыть всю графику, которая оказывается за пределами рабочего листа (на сером поле), нужно отключить пункт-выключатель *Work Area* (*Рабочая область*) меню *View* (*Просмотр*) или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<W>. Нужно иметь в виду, что вся эта графика так и останется на своих местах, просто она не будет отображаться.

Для задания масштаба отображения открытого в окне документа изображения служит раскрывающийся список масштаба отображения, находящийся в правой части инструментария документа (рис. 2.18).

Этот список содержит ряд пунктов, с помощью которых задается тот или иной масштаб. Названия этих пунктов говорят сами за себя (см. рис. 2.18). Пункт *Show Frame* показывает в окне документа весь рабочий лист, автоматически выбирая нужный масштаб. Пункт *Show All* показывает в окне документа только нарисованное на рабочем листе изображение. А пункт *Fit in Window* выполняет то же самое, что и пункт *Show Frame*, но при этом подбирает такой масштаб, чтобы пользователю не пришлось прокручивать изображение в окне, чтобы рассмотреть его полностью.



Рисунок 3.16 – Раскрывающийся список задания масштаба

Другой способ управления масштабом — использование инструмента *Zoom (Лупа)*: 

Чтобы выбрать инструмент "лупа", нужно нажать кнопку, находящуюся в области *View* главного инструментария, или нажать клавишу <M> или <Z>. После этого курсор мыши должен принять вид небольшой лупы.

Для увеличения масштаба изображения на рабочем листе достаточно щелкнуть по этому изображению. А чтобы уменьшить масштаб, нужно щелкнуть по изображению, удерживая нажатой клавишу <Alt>. При увеличении изображения внутри небольшой лупы, форму которой примет курсор мыши, отображается знак "плюс", при уменьшении — знак "минус".

Для смены режимов увеличения и уменьшения мы также можем воспользоваться кнопками модификаторов:

*Enlarge* (Увеличение): 

*Reduce* (Уменьшение): 

Это *кнопки-переключатели* — включение одной такой кнопки автоматически отключает другую.

Если мы хотим выбрать какой-либо фрагмент изображения, чтобы рассмотреть его поближе, сделать следующее: выбрать инструмент "лупа", поместить курсор мыши в какую-либо точку на листе Flash, нажать левую кнопку и, не отпуская ее, протащить мышью так, чтобы захватить в воображаемый прямоугольник выделения нужный фрагмент графики. После этого Flash автоматически рассчитает требуемый масштаб и так

позиционирует рабочий лист в окне, чтобы показать выбранный нами фрагмент целиком.

Для увеличения и уменьшения масштаба мы также можем воспользоваться пунктами *Zoom In* и *Zoom Out* меню *View* или комбинациями клавиш <Ctrl>+<=> и <Ctrl>+<-> соответственно. При этом увеличение и уменьшение масштаба производится ступенчато, по пунктам списка масштабов.

Еще одна возможность изменения масштаба изображения — подменю *Magnification* меню *View*. Оно имеет те же пункты, что и знакомый нам список задания масштаба. Комбинация клавиш <Ctrl>+<1> быстро устанавливает масштаб 100 %, <Ctrl>+<4> — 400 %, <Ctrl>+<8> — 800 %; <Ctrl>+<2> действует аналогично пункту *Show Frame*, а <Ctrl>+<3> — аналогично пункту *Show All*.

Если в окне документа помещается не весь рабочий лист, а только небольшой его фрагмент, мы можем воспользоваться инструментом *Hand* (Рука), чтобы перемещать рабочий лист при просмотре всего его

содержимого. Инструмент "рука" включается кнопкой:



находящейся в области *View (просмотр)* главного инструментария, или клавишей <H>. После его включения курсор мыши принимает форму руки. Теперь, чтобы переместить рабочий лист, мы просто "захватим" его мышью и перетащим.

Чтобы временно переключиться на другой инструмент, когда включена "рука", нажать на клавиатуре клавишу пробела и, удерживая ее нажатой, щелкнуть нужную кнопку главного инструментария. Выбранный нами инструмент будет активным до тех пор, пока мы не отпустим клавишу пробела. Как только мы это сделаем, Flash автоматически выберет инструмент "рука".

Можно задать качество отображения графики в окне документа. По умолчанию она выводится с самым высоким качеством. Однако если наш компьютер не справляется с выводом сложной высококачественной графики, можно понизить качество ее вывода. Для этого служит набор из пяти пунктов подменю *Preview Mode (режим предварительного просмотра)* меню *View (просмотр)*. При выборе любого из этих пунктов левее его названия появляется большая черная точка, говорящая о том, что он включен; при этом бывший ранее включенным пункт отключается. Такие пункты называются *пунктами-переключателями*.

Перечислим по порядку все пункты подменю *Preview Mode* меню *View* и опишем режимы вывода изображения, за которые они "отвечают", в порядке повышения качества графики.

1. *Режим вывода контуров*. Включается выбором пункта *Outlines (Контур)* или комбинацией клавиш <Ctrl>+<Shift>+<Alt>+<0>. Все примитивы выводятся в виде тонких

контуров без всякого *сглаживания* (скрытия "зернистости") и без заливок. В этом режиме графика выводится очень быстро.

2. *"Быстрый" режим.* Включается выбором пункта *Fast (быстро)* или комбинацией клавиш <Ctrl>+<Shift>+<Alt>+<F>. Если выбран этот режим, Flash выводит графику полностью, но не выполняет сглаживания графики. Если вы работаете на маломощном компьютере, выводящем на экран одновременно максимум 256 цветов, используйте этот режим.

3. *Режим сглаживания графики.* Включается выбором пункта *Antialias (Анти-алиасинг)* или комбинацией клавиш <Ctrl>+<Shift>+<Alt>+<A>. Если выбран этот режим, Flash выполняет сглаживание контуров графики, но не символов текста. В этом режиме качество вывода графики очень высоко, но символы текста получаются грубыми, зернистыми. Используйте этот режим, если видеоадаптер вашего компьютера может работать в режимах HiColor и TrueColor, в противном случае переключитесь на "быстрый" режим.

4. *Режим сглаживания и графики, и символов текста.* Включается выбором пункта *Antialias Text (Анти-алиасинг текста)* или комбинацией клавиш <Ctrl>+<Shift>+<Alt>+ <T>. Включен по умолчанию. Качество вывода графики и текста очень высокое. Всегда используйте этот режим, если имеете достаточно мощный компьютер.

5. *Режим высококачественной графики.* Включается выбором пункта *Full (Полностью)*.

Перечисленные выше режимы вывода графики задают только качество вывода ее на экран. Сама же нарисованная нами графика при этом никак не меняется, и качество ее не искажается.

### ***Средства позиционирования***

Средства позиционирования Flash помогут точно разместить графические фрагменты на листе. Рассмотрим их.

Самое простое из этих средств — *координатные линейки*. Чтобы вывести их на экран, выберем пункт-выключатель *Rulers (Линейки)* в меню *View (просмотр)* или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+<Alt>+<Shift>+<R>. Результат этих действий показан на рис. 3.17.



Рисунок 3.17 – Координатные линейки

Координатные линейки отображаются вдоль верхней и левой сторон рабочей области Flash, позволяя точно определить соответственно горизонтальную (X) и вертикальную (Y) координаты. Начало координат находится в верхнем левом углу рабочего листа. По умолчанию линейки проградуированы в пикселах, но мы можем задать другую единицу измерения. Для этого вызовем диалоговое окно *Document Properties* (документа - свойства), выберем нужный пункт в раскрывающемся списке *Ruler unit* (Единицы) и нажмем кнопку *OK*.

Если мы уже включили координатные линейки, то можем воспользоваться такой полезной возможностью, как *направляющие*. Это тонкие линии, которые удобно использовать, например, для точного выравнивания графики на рабочей области или для создания и соблюдения границ вокруг изображения. Эти линии сохраняются в файле документа Flash, но не переносятся в результирующий файл *Shockwave/Flash*.

Чтобы создать направляющую, нам нужно, прежде всего, вывести на экран координатные линейки. Как это сделать, мы уже знаем. Затем поместим курсор мыши на горизонтальную или вертикальную линейку, в зависимости от того, горизонтальную или вертикальную направляющую мы хотим создать. Далее нажмем левую кнопку мыши и, не отпуская ее, "вытащим" направляющую на рабочую область, после чего отпустим кнопку. Созданные нами направляющие имеют вид тонких линий; две из них — горизонтальная и вертикальная — показаны на рис. 2.20.



Рисунок 3.18 – Направляющие (две горизонтальные и две вертикальные)

Можно перемещать направляющие мышью и удалять их. Чтобы удалить направляющую, достаточно перетащить ее обратно на линейку. Можно временно сделать направляющие перемещаемыми, *заблокировав* их. Для этого нужно включить пункт-выключатель *Lock Guides* (блокировать) в подменю *Guides* (указатели) меню *View* (просмотр) или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Alt>+<;>. Существует также возможность временно скрыть все направляющие, отключив пункт-выключатель *Show Guides* (показать указатели) в подменю *Guides* (указатели) меню *View* или нажав комбинацию клавиш <Ctrl>+<;>.

Flash поддерживает такую интересную возможность, как автоматическое "приклеивание" рисуемых или перетаскиваемых мышью примитивов к направляющим. Это случается, если "поднести" рисуемый или перемещаемый примитив слишком близко к направляющей. Конечно, это очень удобно, но иногда мешает. Чтобы временно отменить "приклеивание", мы отключаем пункт-выключатель *Snap to Guides (привязка к направляющим)* в подменю *Snapping (форматирование)* меню *View* или нажимаем комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<;>.

Выбор пункта *Edit Guides (править)* подменю *Guides (указатели)* меню *View* или комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<Shift>+<G> выводит на экране диалоговое окно *Guides (указатели)* (рис. 3.19). С помощью этого диалогового окна мы можем задать некоторые параметры направляющих и выполнить над ними различные действия.

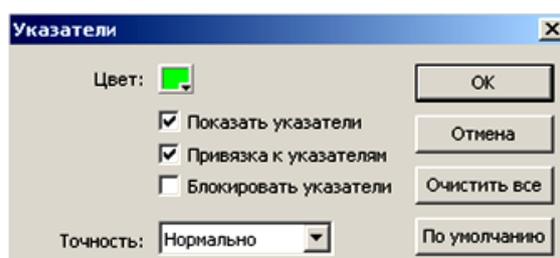


Рисунок 3.19– Диалоговое окно

В верхней части этого диалогового окна находится селектор цвета, задающий цвет направляющих. По умолчанию направляющие имеют зеленый цвет.

Флажок *Show guides* позволяет скрыть направляющие. По своей функции он аналогичен пункту-выключателю *Show Guides* в подменю *Guides* меню *View*.

Флажок *Snap to guides* включает или выключает "приклеивание" графики к направляющим. Он аналогичен пункту-выключателю *Snap to Guides* в подменю *Snapping* меню *View*.

Флажок *Lock guides* включает или выключает блокировку направляющих, чтобы их нельзя было ни переместить, ни удалить. Его "обязанности" такие же, как и у пункта-выключателя *Lock Guides* в подменю *Guides* меню *View*.

Раскрывающийся список *Snap accuracy* позволяет указать, как близко рисуемый примитив должен быть помещен к направляющей, чтобы быть к ней "приклеенным". В этом списке доступны три пункта: *Must be close* (должен быть близко), *Normal* (значение по умолчанию) и *Can be distant* (может быть достаточно далеко). Скорее всего, придется поэкспериментировать с различными пунктами этого списка, чтобы подобрать подходящий.

Кнопка *Clear All* позволяет удалить все направляющие разом. Аналогичную задачу, кстати, выполняет пункт *Clear Guides* подменю *Guides* меню *View*.

Задав нужные параметры, следует нажать кнопку *OK*, чтобы применить их. Если мы передумали, нажмем кнопку *Cancel*. Если же мы хотим, чтобы заданные нами параметры использовались при создании других направляющих, т. е. стали значениями по умолчанию, нажмем кнопку *Save Default*.

Еще одно весьма полезное средство позиционирования, предлагаемое Flash, — это *координатная сетка* (рисунок 3.20). Можно сказать, что это набор направляющих, выводимых самим Flash через равные промежутки. Использовать координатную сетку можно как вместе с координатными линейками, так и отдельно от них.

Чтобы вывести на экран координатную сетку, включим пункт-выключатель *Show Grid* в подменю *Grid* меню *View* или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+<'>.

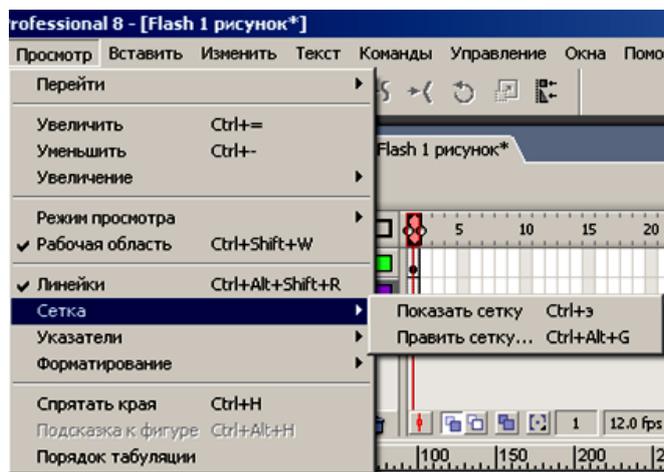


Рисунок 3.20– Выбор сетки

Сама координатная сетка показана на рис. 3.21: видно, что она имеет вид множества тонких линий, наложенных на рабочую область.



Рисунок 3.21– Координатная сетка

При рисовании или правке графики примитивы "приклеиваются" к линиям координатной сетки так же, как и к направляющим. Чтобы временно убрать "приклеивание", нужно отключить пункт-выключатель *Snap to Grid* в подменю *Snapping* меню *View* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<'>.

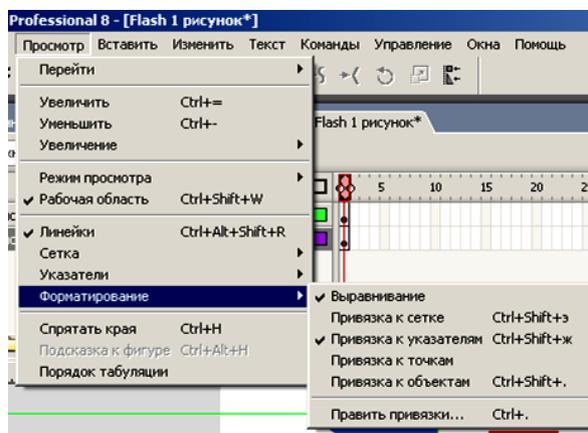


Рисунок 3.22– Форматирование сетки

Выбор пункта *Edit Grid* подменю **Grid** меню **View** или комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<G> выводят на экран диалоговое окно **Grid** (рис. 3.23). С помощью этого диалогового окна мы можем задать некоторые параметры координатной сетки.

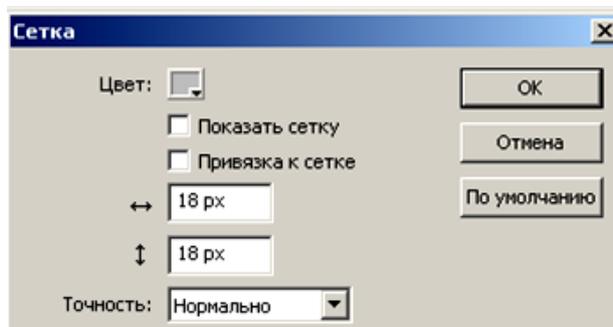


Рис. 3.23 - Диалоговое окно Сетка

В верхней части окна находится селектор цвета *Color*, с помощью которого задается цвет линий координатной сетки. По умолчанию он серый.

Флажок *Show grid* включает или выключает вывод на экран координатной сетки. По своей функции он аналогичен пункту-выключателю *Show Grid* в подменю *Grid* меню *View*.

Флажок *Snap to grid* включает или выключает "приклеивание" графики к линиям координатной сетки. Он аналогичен пункту-выключателю *Snap to Grid* в подменю *Grid* меню *View*.

Следующие два поля ввода служат для установки горизонтального и вертикального шага линий координатной сетки. Эти значения задаются в тех

единицах измерения, что были выбраны при задании параметров документа Flash в диалоговом окне *Document Properties*. По умолчанию эта единица измерения — пиксел.

Раскрывающийся список *Snap accuracy* (*точность*) позволяет указать, как близко рисуемый примитив должен быть помещен к линии координатной сетки, чтобы быть к ней "приклеенным". В этом списке доступны четыре пункта: *Must be close* (должен быть близко), *Normal* (значение по умолчанию), *Can be distant* (может быть достаточно далеко) и *Always Snap* ("приклеивается" всегда, независимо от расстояния). С этим списком, опять же, придется поэкспериментировать.

Выбрав нужные параметры, нажмем кнопку *OK*, чтобы применить их. Если мы передумали, нажмем кнопку *Cancel*. Если же мы хотим, чтобы заданные нами параметры использовались во всех вновь создаваемых документах, т. е. стали значениями по умолчанию, нажмем кнопку *Save Default*.

### 3.7. Работа с файлами

Предположим, что мы создали какой-то документ Flash и теперь хотим сохранить его в файле. Что нужно делать в этом случае?

Чтобы сохранить открытый в активном окне документ в файле документа Flash, достаточно выбрать пункт *Save* в меню *File* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<S>. Если сохранение выполняется первый раз, т. е. документ еще ни разу не был сохранен, на экране появится стандартное диалоговое окно сохранения файла Windows, где мы должны будем задать имя файла. Впоследствии Flash будет сохранять документ, не спрашивая имени файла (поскольку мы его уже задали) [2].

Если в работе находятся несколько документов, можно сохранить сразу их все, выбрав в меню *File* пункт *Save All*. Это быстрее, чем выполнять сохранение документов по одному.

Во время работы с документом в нем может накопиться всякий "мусор": сведения о недавно выполненных действиях, импортированные и впоследствии удаленные растровые изображения и фильмы и пр. При сохранении этот "мусор" остается в документе. Чтобы удалить его, нужно выбрать пункт *Save and Compact* (*сохранить и сжать*) в меню *File*. Flash выполнит сохранение документа в файле и при этом удалит из него весь "мусор".

Часто бывает нужно пересохранить документ, т. е. записать его в другой файл с другим именем. Для этого достаточно выбрать пункт *Save As* меню *File* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<S>. На экране появится стандартное диалоговое окно сохранения файла Windows, где мы сможем задать имя нового файла.

Открыть сохраненный в файле документа можно, выбрав пункт *Open* в меню *File* или нажав комбинацию клавиш <Ctrl>+<O>. После этого на экране

появится стандартное диалоговое окно открытия файла Windows, в котором мы сможем выбрать нужный файл.

Еще один способ открыть файл — это воспользоваться подменю *Open Recent (Открыть последнее)* меню *File*. В этом подменю перечислены в виде пунктов имена нескольких последних открывавшихся нами документов.

Если мы после многочисленных изменений пожелаем загрузить последнюю сохраненную версию документа, то мы выберем пункт *Revert (вернуться)* меню *File*.

Flash тотчас загрузит документ, сохраненный в файле; все прошедшие после последнего сохранения изменения будут потеряны. Пункт *Revert* меню *File* недоступен, если текущий документ ни разу не был сохранен в файле или ни разу не был изменен после его открытия.

Чтобы закрыть документ, нужно выбрать пункт *Close* меню *File* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<W>. Хотя проще всего будет закрыть это окно (имеется в виду окно документа, а не окно программы). А если выбрать пункт *Close All* меню *File*, будут закрыты все открытые во Flash документы.

А закрыть саму программу Flash можно четырьмя способами:

- выбрать пункт *Exit* меню *File*;
- нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Q>;
- щелкнуть кнопку закрытия главного окна;
- нажать системную комбинацию клавиш <Alt>+<F4>.

Если при этом во Flash был открыт, исправлен и не сохранен какой-то документ, Flash предложит нам его сохранить. На экране появится окно-предупреждение с тремя кнопками; кнопка *Да* выполняет сохранение документа, кнопка *Нет* отменяет сохранение, а кнопка *Отмена* запрещает Flash завершить свою работу.

### **3.8. Работа со статичной графикой. Простейшие операции рисования**

Графика Flash является, строго говоря, гибридной, т. е. состоит из набора примитивов (наипростейших геометрических фигур), описываемых математическими формулами, а также (возможно, но не обязательно) — импортированных растровых изображений и фильмов. (Также могут использоваться импортированные звуковые клипы.) Для рисования примитивов используются инструменты рисования Flash, которые можно выбрать с помощью главного инструментария или нажав определенную клавишу на клавиатуре. Сложные изображения могут состоять из множества примитивов, и чем сложнее изображение, т. е. чем больше примитивов оно содержит, тем больше по размерам получится файл документа Flash (а также результирующий файл Shockwave Flash) [6].

Фигуры, нарисованные во Flash, как правило, состоят из контура и заливки. *Контур* — это набор линий, ограничивающих фигуру, а *заливка* —

это ее наполнение. Существуют также фигуры без заливки, к ним относятся *линии*. Также возможно с помощью некоторых инструментов создать одну заливку без контура.

### 3.8.1. Базовые средства управления цветом

Рассмотрим средства управления цветом, с помощью которых мы сможем задать цвет рисуемых нами контуров и заливок.

Для задания цвета контуров и заливок служит область задания цвета, находящаяся в середине главного инструментария и имеющая заголовок *Colors (Цвета)*. Область приведена на рис. 1. Рассмотрим ее подробнее.



Рис. 3.24 – Область задания цвета в главном инструментарии

В нижней части этой области находятся три небольшие кнопки. Эти кнопки включают особые цветовые режимы, которые мы рассмотрим позднее. В данный же момент нас больше интересуют два селектора цвета, занимающие большую часть области *Colors*. С их помощью и задаются цвета рисуемой графики.

Мы видим, что селекторов цветов в области *Colors* два.

Верхний из них задает цвет контуров — об этом говорит значок карандаша слева от селектора.

Нижний задает цвет заливок, что подтверждает значок опрокинутого ведра.

Нужно иметь в виду, что селекторы цветов, расположенные в области *Colors* главного инструментария, задают цвета только вновь создаваемой графики. То есть если мы сменим цвет линии с черного на синий, следующие начерченные нами линии будут синими, но вычерченные ранее останутся черными. О том, как изменить цвет уже нарисованных примитивов, мы поговорим позже.

#### ***Инструменты рисования***

Flash 8 предоставляет довольно много инструментов рисования. Мы рассмотрим их по очереди, в порядке возрастания сложности.

#### ***Инструмент Line ("Линия")***

Этот инструмент служит для вычерчивания прямых линий. Чтобы выбрать его, следует щелкнуть в главном инструментарии по кнопке:



Или нажать на клавиатуре клавишу <N>. После этого курсор мыши примет вид небольшого крестика — это значит, что теперь мы можем проводить мышью прямые линии.

Делается это так. Помещаем курсор мыши в то место, где должно находиться начало линии, и нажимаем левую кнопку мыши. После этого, не отпуская кнопки, протаскиваем мышью в то место, где у нас будет конец линии. Пока мы буксируем мышью, от начала линии за ее курсором будет тянуться "резиновая" линия, показывающая, как пройдет прямая, если мы прямо сейчас отпустим кнопку мыши. В нужный момент отпускаем левую кнопку мыши — и прямая линия готова.

Мы можем проводить таким образом линии любой длины и под любым углом. Если нам нужно провести линию под углом, кратным  $45^\circ$ , то во время вычерчивания линии мы будем удерживать нажатой клавишу <Shift>. В этом случае рисуемая линия будет автоматически "подгоняться" под подходящий угол.

При рисовании прямых линий мы можем включить модификатор *Snap to Objects* (Приклеивание), для чего достаточно нажать кнопку, находящуюся

в области модификаторов главного инструментария:



После этого при буксировке мыши, если какой-либо из концов рисуемой линии окажется достаточно близко к уже нарисованному контуру, направляющей или линии координатной сетки, курсор-крестик мыши будет заменен курсором-кружком. Если теперь отпустить кнопку мыши, завершив рисование линии, ее конец будет автоматически "приклеен" к ближайшей линии контура. Flash по мере сил помогает нам.

Чтобы отключить модификатор "приклеивание", нужно еще раз щелкнуть по уже нажатой кнопке, и она "отожмется":



Подобные кнопки, которые могут быть включенными и отключенными, называются *кнопками-выключателями*.

Мы можем изменять цвет линии с помощью верхнего селектора цвета контуров, что находится в области задания цветов главного инструментария. Селектор цвета заливок (нижний) никакого влияния на рисуемые прямые линии не оказывает, так как у линий нет заливок.

Рассмотрим теперь два следующих инструмента, позволяющих рисовать более сложные графические фрагменты, состоящие из нескольких примитивов: "прямоугольник" и "эллипс".

*Инструменты Rectangle ("Прямоугольник") и Oval ("Эллипс")*

Эти инструменты очень похожи. Разница проявляется лишь в результате их применения. Поэтому мы и описываем их здесь вместе.

Чтобы выбрать инструмент "прямоугольник", нужно щелкнуть в главном инструментарии по кнопке:

Или нажать клавишу <R>. Если вы почему-то не находите в главном инструментарии эту кнопку, найдите кнопку:

Щелкните по ней и, не отпуская левой кнопки мыши, подержите ее немного. На экране появится небольшое меню, показанное на рис. 3.2; выберите в нем пункт *Rectangle Tool (R)*. После этого курсор мыши примет вид небольшого крестика — сигнал, что инструмент "прямоугольник" выбран.



Рис. 3.25 – Кнопка с меню

Такие кнопки "с секретом" называются *кнопками с меню*. Обычно для того чтобы открыть это меню, нужно просто щелкнуть по кнопке. Кнопка — единственное исключение из этого правила:

В случае инструмента "эллипс" все намного проще. Щелкнем по кнопке:

Или нажмем клавишу <O>. Курсор мыши также примет вид небольшого крестика.

Прямоугольник рисуется следующим образом. Поместим курсор мыши в то место, где у нас будет находиться его левый верхний угол, и нажмем левую кнопку мыши. После этого, не отпуская кнопку, протащим мышью в то место, где у нас будет находиться правый нижний угол прямоугольника. Пока мы буксируем мышью, Flash отображает "резиновый" прямоугольник, так что мы всегда видим возможный результат наших трудов. Переместив курсор в нужную точку, отпустим левую кнопку мыши — и прямоугольник будет нарисован.

Эллипс рисуется аналогичным образом. Выбираем точку, соответствующую левому верхнему углу воображаемого прямоугольника, в который будет вписан эллипс, нажимаем левую кнопку мыши и буксируем мышью в точку правого нижнего угла этого прямоугольника. В процессе перетаскивания мыши Flash будет показывать нам "резиновый" эллипс.

Когда он примет нужную форму, отпускаем левую кнопку мыши и наслаждаемся полученным результатом.

Мы можем рисовать таким образом прямоугольники и эллипсы любого вида. Если же нам нужно нарисовать квадрат или круг, то во время рисования будем удерживать нажатой клавишу <Shift>.

Есть и другой способ рисования прямоугольников и эллипсов. Выбираем соответствующий инструмент, нажимаем клавишу <Alt> и удерживаем ее нажатой во время рисования фигуры. Далее, ставим курсор мыши в точку, где должен находиться центр (именно центр, а не левый верхний угол) прямоугольника или эллипса, нажимаем левую кнопку мыши и растягиваем прямоугольник (эллипс). Когда "резиновый" прямоугольник или эллипс примет нужные размеры, отпускаем кнопку мыши, и фигура готова.

Каждый нарисованный нами прямоугольник и эллипс будет иметь заливку. Цвет заливки задается нижним селектором цвета в области *Colors* главного инструментария. А цвет контура задается, как мы помним, с помощью верхнего селектора цвета.

Пользуясь модификатором *Set Corner Radius* (Скругленные углы), мы можем рисовать прямоугольники со скругленными углами. Нажмем кнопку:



находящуюся в области *Options* главного инструментария (инструмент "прямоугольник" должен быть выбран), и на экране появится небольшое диалоговое окно *Rectangle Settings*, показанное на рис. 3.26. В единственном поле ввода *Corner radius* задаем радиус кривизны углов прямоугольника, после чего нажимаем кнопку *OK* для подтверждения ввода данных или *Cancel* для отмены.

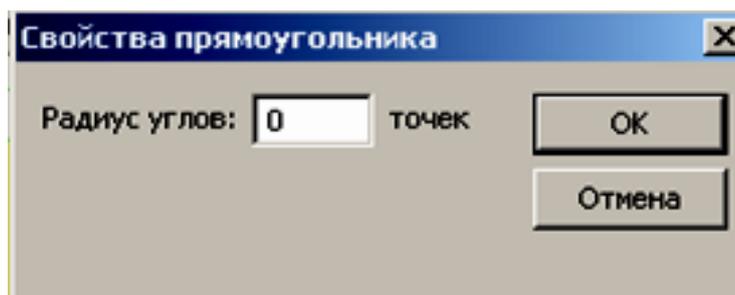


Рис. 3.26 – Диалоговое окно свойства прямоугольника

Если был введен радиус кривизны углов, отличный от нуля, и нажата кнопка *OK*, все нарисованные за этим прямоугольники будут иметь скругленные углы. Чтобы вернуть прямоугольникам обычные, прямые углы, нужно снова вызвать на экран диалоговое окно *Rectangle Settings*, ввести в поле ввода *Corner radius* значение 0 и не забыть нажать *OK*.

Кстати, вызвать окно *Rectangle Settings* можно также двойным щелчком

на кнопке главного инструментария:



Есть еще один способ создания скругленных углов у прямоугольников. Он состоит в том, что одновременно с буксировкой мыши при рисовании очередного прямоугольника нажимаются клавиши <стрелка вверх> и <стрелка вниз>. Клавиша <стрелка вверх> уменьшает радиус кривизны углов, а клавиша <стрелка вниз> его увеличивает. Изменение радиуса отображается на "резиновом" прямоугольнике, так что мы всегда сможем вовремя остановиться.

Если выбраны инструменты "прямоугольник" или "эллипс", также становится доступным модификатор "приклеивание", описанный в предыдущем разделе.

С простейшими геометрическими фигурами мы покончили. Перейдем к более сложным.

#### *Инструмент PolyStar ("Многоугольник")*

Этот инструмент позволяет быстро рисовать довольно сложные многоугольники. Он появился в предыдущей версии Flash — MX 2004.

Чтобы выбрать этот инструмент, нажмем кнопку главного инструментария:



Если вы почему-то не находите в главном инструментарии эту кнопку, найдите кнопку:



Щелкните по ней и, не отпуская левой кнопки мыши, подержите ее немного. На экране появится небольшое меню, выберите пункт *PolyStar Tool*. (рис.3.27) После этого курсор мыши примет вид небольшого крестика — сигнал, что инструмент "многоугольник" выбран.

Чтобы нарисовать многоугольник, поместим курсор мыши в то место, где у нас будет располагаться его центр, и нажмем левую кнопку мыши. После этого, не отпуская кнопку, буксируем мышью, пока не получим многоугольник нужного размера. Как и всегда, Flash поможет нам, отображая "резиновый" многоугольник в процессе перемещения мыши. Чтобы закончить рисование, отпустим левую кнопку мыши.

Мы можем рисовать таким образом многоугольники любой формы. Если же нам нужно нарисовать многоугольник, чьи оси симметрии располагаются строго по горизонтали или вертикали, то во время рисования будем удерживать нажатой клавишу <Shift>.

Каждый нарисованный нами многоугольник будет иметь заливку. Цвет заливки задается нижним селектором цвета в области *Colors* главного инструментария. А цвет контура задается, как мы прекрасно помним, с помощью верхнего селектора цвета.

Мы можем задать различные параметры рисуемых нами многоугольников, воспользовавшись диалоговым окном *Tool*

*Settings* (*настройки инструмента*) (рис. 3.28). Вызвать это окно можно нажатием кнопки *Options* (*Опции*), находящейся в панели *Properties* (*свойства*); эта кнопка доступна только при выбранном инструменте "многоугольник". Если панель *Properties* на экране отсутствует, следует включить пункт-переключатель *Properties* подменю *Properties* меню *Windows* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<F3>.

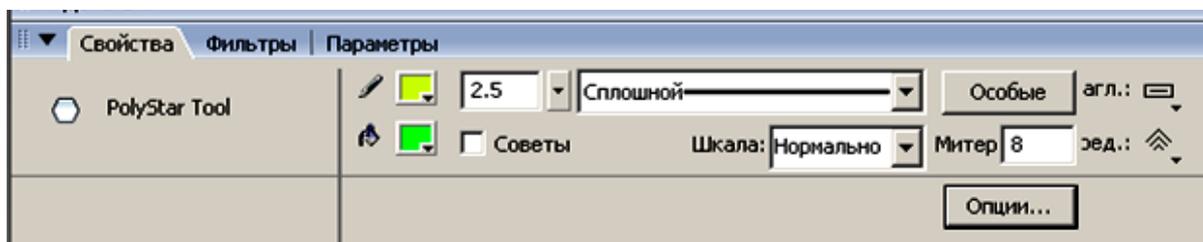


Рис. 3.27– Выбор инструмента «Многоугольник»

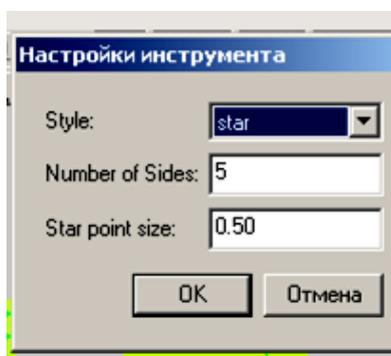


Рис. 3.28– Настройка «Многоугольника»

Раскрывающийся список *Style* позволит нам задать стиль рисуемого многоугольника. Здесь доступны два пункта: *polygon* (рисование собственно многоугольника) и *star* (рисование звезды).

В поле ввода *Number of Sides* (*количество сторон*) вводится количество углов многоугольника или лучей звезды.

Поле ввода *Star point size* служит для задания степени заостренности лучей звезды. Сюда можно ввести любое значение от 0 до 1; значения, близкие к нулю, вызывают рисование звезды с заостренными лучами, а значения, близкие к единице, — обычного многоугольника. (Собственно, многоугольник от звезды отличается только тем, что значение поля *Star point size* для него близко к единице.)

Введя нужные значения, не забудем нажать кнопку **OK** для их сохранения. После этого все вновь рисуемые нами многоугольники будут иметь новые параметры. Если мы передумали изменять параметры инструмента "многоугольник", нажмем кнопку *Cancel*.

При выбранном инструменте "многоугольник" мы можем пользоваться модификатором "приклеивание".

На рис. 3.5 показаны примеры некоторых фигур, нарисованных с помощью инструмента "многоугольник".



Рис. 3.29– Пример фигур построенных с помощью инструмента «Многоугольник»

### *Инструмент Pencil ("Карандаш")*

Этот инструмент позволяет рисовать линии любой (как говорят профессиональные компьютерные художники — *свободной*) формы. Работает он так же, как обычный карандаш, отчего и получил такое название.

Чтобы выбрать инструмент "карандаш", щелкнем в главном инструментарии по кнопке:



Или нажмем клавишу <Y>. Курсор примет вид карандаша.

Чтобы нарисовать линию, поместим курсор в точку, где она должна начинаться, и нажмем левую кнопку мыши. После этого, не отпуская левой кнопки, двигаем мышь по нужной траектории и, когда курсор окажется в точке, где должен быть конец линии, отпустим кнопку мыши. Flash будет рисовать проводимую нами линию прямо во время движения мыши. Пример такой линии показан на рис. 3.30. Если нам нужно провести строго прямую горизонтальную или вертикальную линию, то во время рисования мы будем удерживать нажатой клавишу <Shift>.



Рис. 3.30– Линия проведенная с помощью инструмента «Карандаш»

Мы можем задавать цвет линии, пользуясь верхним селектором цвета, расположенным в области *Colors* главного инструментария. Нижний

селектор цвета никакого влияния на проводимые "карандашом" линии не оказывает, поскольку они не имеют заливки.

Можно заметить, что Flash автоматически сглаживает проведенную нами линию. Человеческая рука — не очень точный инструмент, и Flash это учитывает, устраняя мелкие неровности проводимых вами линий. Однако иногда такая "услужливость" может навредить: например, если нам нужно нарисовать что-то очень точно, со всеми неровностями и шероховатостями. Для регулирования степени сглаживания служит модификатор *Straighten* (Сглаживание линий), связанный с кнопкой, расположенной в

области *Options* главного инструментария:

Небольшая черная стрелка в правом нижнем углу этой кнопки говорит о том, что при нажатии кнопки на экране должно появиться меню, показанное на рис. 3.31. (То есть это кнопка с меню.)



Рис. 3.31– Раскрытое меню модификатора «сглаживание линий»

Меню, показанное на рис. 3.31, имеет три пункта, задающих степень сглаживания:

- *Straighten* — самое сильное сглаживание, при котором готовые линии получаются прямыми или изломанными, а приближенные подобия геометрических фигур преобразуются в точные фигуры;
- *Smooth* — менее сильное сглаживание; готовые линии почти всегда получаются кривыми;
- *Ink* — минимальное сглаживание.

Если нам нужно нарисовать достаточно точную фигуру из прямых линий, мы выберем сглаживание *Straighten*. Если наша геометрическая фигура должна содержать кривые линии, смело выберем *Smooth*. Для точного рисования сложных контуров следует выбрать степень сглаживания *Ink*.

#### *Инструмент Pen ("Перо")*

Этот мощнейший инструмент позволит нам рисовать как прямые, так и кривые линии, точно указывая их начальную и конечную точки и радиус кривизны. Кривые линии, рисуемые с помощью этого инструмента, называют также *кривыми Безье* по имени математика, создавшего формулу для описания этих кривых. Кроме того, "перо" предоставляет возможность создания ломаных линий, состоящих из множества прямых и кривых отрезков.

Чтобы выбрать инструмент "перо", щелкнем в главном инструментарии

по кнопке:



Или нажмем клавишу <P>. Курсор мыши при этом примет вид чертежного рейсфедера.

Рисование прямых с помощью "пера" выполняется следующим образом. Поместим курсор мыши в точку, где должно находиться начало прямой, и щелкнем левой кнопкой мыши. (Да-да — нужно именно щелкнуть!) В этом месте на листе появится небольшая полая точка. Далее поместим курсор в точку, где должен быть конец прямой, и снова щелкнем мышью. Прямая тотчас будет проведена.

Существует возможность проводить прямые линии под углом, кратным 45°. Для этого нам нужно при втором щелчке удерживать нажатой клавишу <Shift>.

Если мы продолжим щелкать мышью в других точках рабочего листа, то построим ломаную линию, аналогичную показанной на рис. 3.32. Чтобы завершить рисование ломаной, при создании последней ее точки мы сделаем двойной щелчок мышью вместо одинарного. Также для этого можно сразу после последнего щелчка выбрать другой инструмент или щелкнуть где-либо в пустом пространстве рабочего листа, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>.



Рис. 3.32– Ломанная линия нарисованная с помощью инструмента «Перо»

Пользуясь инструментом "перо", мы можем рисовать многоугольники любой формы с заливкой. Для этого мы нарисуем ломаную, которая станет контуром этого многоугольника, и замкнем его. Замкнуть его проще всего, подведя курсор к начальной точке многоугольника точек так, чтобы ниже и правее ее появился небольшой кружок, и щелкнуть левой кнопкой мыши. После этого Flash завершит создание контура и поместит в него заливку (рис. 3.33).



Рис. 3.33– Многоугольник с заливкой с помощью инструмента «Перо»

Рассмотрим как с помощью "пера" создаются кривые.

Начальная точка кривой линии создается точно так же, как начальная точка прямой. После этого выберем место на рабочем листе, где будет находиться конечная точка кривой, и щелкнем левой кнопкой мыши, но отпускать ее не будем. Вместо этого переместим курсор в каком-либо направлении, лучше — перпендикулярном направлению получающейся прямой линии. Мы увидим, как при этом изменится форма создаваемой кривой (рис. 3.34).



Рис. 3.34– Рисование кривой с помощью инструмента «Перо»

На рис. 3.35 показаны некоторые примеры сложных геометрических фигур, созданных из кривых Безье с помощью "пера".



Рис. 3.35– Примеры геометрических фигур созданных с помощью инструмента «Перо»

Остается добавить, что мы можем задавать цвет линии, пользуясь верхним селектором цвета, расположенным в области *Colors* главного инструментария. Нижний селектор цвета, задающий цвет заливки, в этом случае влияния не оказывает.

*Инструмент Paint Bucket ("Ведро с краской")*

Чтобы выбрать инструмент "ведро с краской", щелкнем в главном инструментарии по кнопке:



Использовать этот инструмент очень просто. Выберем нужную замкнутую фигуру, проследим за тем, чтобы она была действительно замкнута (иначе заливка не будет создана), и щелкнем на ней левой кнопкой мыши. Flash тотчас создаст заливку, заполняющую эту фигуру. Пример такой заливки показан на рис. 3.36.



Рис. 3.36– Примеры заливки

Выбор цвета заливки производится с помощью нижнего селектора цвета в области *Colors* главного инструментария. Цвет, заданный с помощью верхнего селектора, в этом случае роли не играет.

Если контур нарисованной нами фигуры в некоторых местах не замкнут, не стоит огорчаться. Flash автоматически устранил эти огрехи, если, конечно, они действительно невелики — в противном случае Flash вообще не создаст заливку. Размер разрыва, которого "не замечает" Flash, можно задать с помощью модификатора *Gap Size* (Размер разрыва). Этот модификатор имеет вид кнопки с меню (рис. 3.37) и расположен в области *Options* главного инструментария.



Рис. 3.37– Кнопка модификатор «размер разрыва»

Меню этого модификатора предлагает для выбора четыре пункта:

- *Don't Close Gaps* — весь контур должен быть замкнут, иначе заливка создана не будет;
- *Close Small Gaps* — Flash закрывает только маленькие разрывы;
- *Close Medium Gaps* — Flash закрывает промежутки средних размеров;
- *Close Large Gaps* — Flash закрывает большие разрывы.

И еще: если мы попытаемся закрасить сам рабочий лист, выбрав "ведро с краской" и щелкнув на пустом пространстве листа, заливка создана не будет. Flash может создать заливку только внутри замкнутого контура — нужно это помнить. Чтобы изменить цвет фона изображения, следует воспользоваться диалоговым окном *Document Properties*.

*Инструмент Brush ("Кисть")*

Этот инструмент ведет себя аналогично реальной кисти. С его помощью мы можем наносить мазки различной формы и толщины. Причем

эти мазки представляют собой не что иное, как заливки фигурной формы без видимых контуров.

Чтобы выбрать инструмент "кисть", щелкнем в главном инструментарии по кнопке:



Инструмент "кисть" используется аналогично "карандашу". Мы ставим курсор в точку, где должен начинаться мазок, нажимаем левую кнопку, двигаем мышь, рисуя сам мазок, и, в конце концов, заканчиваем рисование, отпустив левую кнопку мыши.

Если нам нужно нарисовать строго прямой горизонтальный или вертикальный мазок, то во время рисования мы будем удерживать нажатой клавишу <Shift>. Это правило справедливо для многих инструментов Flash.

Цвет мазка выбирается с помощью нижнего селектора цвета, расположенного в области *Colors* главного инструментария. Это вполне логично, так как "кисть" часто используется для создания заливок. Цвет контуров, задаваемый верхним селектором цвета, при этом роли не играет.

Кроме цвета мазка, Flash предоставляет нам возможность выбора формы и размера кисти. Для этого служат модификаторы *Brush Shape* (Форма кисти) и *Brush Size* (Размер кисти), расположенные, как и все остальные модификаторы, в области *Options* главного инструментария.

Как только мы выберем с помощью вышеупомянутых модификаторов форму и (или) размер "кисти", форма и (или) размер курсора мыши изменится. Таким образом, мы всегда будем знать, какой "кистью" мы работаем.

Еще один модификатор — *Paint Mode* (Режим закраски) — позволяет задать режим работы "кисти", т. е. определяет, будет ли "кисть" закрашивать линии или будет ограничиваться лишь заливками. Аналогично как в редакторе Paint.

В меню модификатора "режим закраски" доступно пять пунктов:

- *Paint Normal* — обычное рисование, когда закрашиваются любые линии и любые заливки;
- *Paint Fills* — закрашиваются только заливки и пустые области, линии не закрашиваются;
- *Paint Behind* — закрашиваются только пустые области, линии и заливки не закрашиваются;
- *Paint Selection* — закрашивается только выделенная с помощью инструмента "стрелка" заливка (об инструменте "стрелка" см. далее); невыделенные заливки, любые линии и пустые области остаются незакрашенными;
- *Paint Inside* — закрашивается только заливка, находящаяся либо в пределах, либо за пределами замкнутого контура. То, что находится по другую сторону этого контура, не закрашивается. Линии и пустые области также не закрашиваются.

### 3.8.2. Правка графики

Итак, создавать графику мы научились. Выясним, как ее править.

Под правкой графики понимается изменение ее формы, а также ее полное или частичное удаление. Как добавить новые линии или фигуры, мы уже прекрасно знаем — достаточно воспользоваться одним из рассмотренных выше инструментов рисования. Кроме того, редактирование графики также подразумевает изменение ее цвета, но об этом подробнее позднее [6].

Для изменения графики Flash предоставляет четыре мощных инструмента: "стрелка", "белая стрелка", "лассо" и "ластик". Первые два инструмента предназначены для выделения и правки элементов изображения, третий — для "вырезания" из фигур "лоскутков" произвольной формы, а четвертый — для полного или частичного удаления фигур или их частей. Пользуясь этими четырьмя инструментами, мы сможем проделывать со своей графикой все что угодно.

Но прежде чем править графику, ее нужно выделить, указав тем самым, какой именно фрагмент нашего изображения мы хотим исправить. Давайте выясним, как это делается.

#### **Выделение графики**

Для выделения фрагментов графики служит очень мощный инструмент *Selection Tool* (Стрелка<sup>1</sup>). Чтобы его выбрать, нужно щелкнуть по

кнопке в главном инструментарии:



Или нажать клавишу <V> на клавиатуре. Курсор мыши после этого примет вид небольшой черной стрелки.

Как и в других аналогичных Windows-приложениях, для того чтобы выделить какой-либо фрагмент изображения, нужно щелкнуть на нем мышью. После этого он станет выделенным, о чем недвусмысленно скажет штриховка из черных точек, которой заполняются выделенные фигуры. Однако Flash вносит в этот несложный процесс свои коррективы.

Геометрическая фигура, нарисованная с помощью инструментов Flash, фактически состоит из двух частей. Первая часть — это контур, который образуют внешние линии фигуры. Контур может быть замкнутым или незамкнутым.

Если контур замкнут, в составе фигуры может присутствовать и вторая часть — заливка. (Выше уже говорилось, что контур и заливка, — совершенно разные виды примитивов.) Например, из контура и заливки состоят нарисованные нами прямоугольники и эллипсы. Конечно, бывают фигуры, состоящие из одного контура, например, линии, но разговор сейчас не о них.

Вышесказанное означает, что можно выделить отдельно контур какой-либо фигуры и произвести с ним какие-то действия, не затрагивая заливку. И наоборот, выделив заливку этой или другой фигуры и что-либо с ней сделав,

мы никак не затронем контур. Более того, мы даже можем отделить заливку от контура, фактически превратив их в две абсолютно независимые фигуры.

Чтобы выделить контур фигуры, следует щелкнуть на нем мышью (предполагается, что мы уже выбрали инструмент "стрелка").

С контурами, состоящими из нескольких отрезков, дело обстоит несколько сложнее. Если мы щелкнем мышью по одному из таких отрезков, будет выделен только он, а остальные отрезки останутся невыделенными.

Выделить заливку совсем просто — как правило, она значительно "объемистее" любых линий, и промахнуться мимо нее невозможно. Просто щелкнем на ней.

Но как поступить, если нужно выделить сразу все отрезки, из которых состоит контур, или сразу и контур, и заливку? Есть целых три способа сделать это.

Во-первых, практически любое Windows-приложение, работающее с графикой, предоставляет возможность *выделения перетаскиванием* мыши. Поместим курсор мыши в какую-либо точку на листе Flash, нажмем левую кнопку мыши и, не отпуская ее, протащим мышью так, чтобы захватить в получающийся воображаемый прямоугольник (*прямоугольник выделения*) нужный нам фрагмент изображения.

Во-вторых, мы можем воспользоваться одной уникальной возможностью Flash. Поместим курсор мыши на контур или заливку (лучше на заливку) и выполним двойной щелчок левой кнопкой мыши (*выделение двойным щелчком*). Этот способ применяется для выделения определенного фрагмента изображения и всех примыкающих к нему фрагментов, будь то линии или заливки.

В-третьих, мы можем выделить один примитив, щелкнув на нем мышью, а потом нажать клавишу <Shift> и, не отпуская ее, щелкнуть на остальных примитивах, которые хотим выделить. Этот способ выделения тоже поддерживает большинство Windows-приложений, работающих с графикой. Называется он *множественное выделение*.

Если мы в процессе множественного выделения (клавиша <Shift> еще нажата) щелкнем уже по выделенному фрагменту, он перестанет быть выделенным. Мы можем воспользоваться этим свойством для ускорения процесса, выделив большую группу фрагментов перетаскиванием мыши, нажав <Shift> и щелчками мыши сняв выделение с ненужных фрагментов. Опытные пользователи Flash очень часто так поступают.

Как бы то ни было, лучше всего попрактиковаться с выделением различных фрагментов графики разными способами. Нарисуйте несколько фигур посложнее и поэкспериментируйте с ними. Приобретенные навыки сень помогут вам в дальнейшем.

Если мы хотим выделить все, что находится у нас в рабочей области, мы выберем пункт *Select All* меню *Edit* или контекстного меню рабочей области или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+<A>. Снять же выделение со всех элементов позволяет выбор пункта *Deselect All* меню *Edit* или

контекстного меню рабочей области или комбинация клавиш <Ctrl>+<Shift>+<A>. Снять выделение можно также, щелкнув в пустом пространстве рабочей области, не занятом графикой.

Иногда бывает нужно скрыть выделение фрагментов, т. е. сделать так, чтобы штриховка, которой помечаются выделенные фрагменты, не показывалась на экране. Для этого достаточно отключить пункт-выключатель *Hide Edges* меню *View* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<H>. Впоследствии мы можем снова включить этот пункт, чтобы вновь вывести на экран штриховку.

### 3.8.3. Фрагментация и слияние графики

Прежде чем мы приступим к рассмотрению способов правки уже созданной графики, рассмотрим еще одну особенность Flash. Это так называемая *фрагментация* графики. Суть ее в том, что монолитное, казалось бы, изображение в определенных случаях "разваливается" на множество независимых фрагментов [5].

Рассмотрим классический пример фрагментации. Нарисуем эллипс и рассечем его прямой линией. После этого выберем инструмент "стрелка" и щелкнем в пустом пространстве рабочей области, чтобы снять любое выделение. И щелкнем на каком-либо из концов линии, выступающих за пределы перечеркнутого эллипса. В результате получим картину, показанную на рис. 3.38. Хорошо видно, что вместо того чтобы выделить всю линию, Flash выделил только ее фрагмент, "отрезанный" контуром эллипса. А это значит, что выделенный нами конец линии теперь представляет собой совершенно независимый фрагмент.



Рис. 3.38– При клике мышью будет выделен только фрагмент линии, а не вся линия

Более того: линия, рассеченная эллипсом натрое сама рассекла эллипс на четыре части (две половинки контура и две половинки заливки). На рис. 3.39 это очень хорошо видно.



Рис. 3.39– Фрагменты начальной фигуры

Это и есть фрагментация. Монолитная, казалось бы, фигура "развалилась" сама собой на семь частей, каждая из которых стала абсолютно независимой.

С фрагментацией тесно связана и другая особенность Flash-графики — эффект *слияния* заливок. Заключается он в том, что если две или более заливки, нарисованных одним цветом, соприкасаются, они сливаются, превращаясь в единое целое.

Исходя из вышеописанного, можно вывести два правила поведения любой Flash-графики, состоящей из нескольких соприкасающихся примитивов. Причем вид примитива в этом случае роли не играет. Итак, фрагментируются:

- пересекающиеся примитивы разных цветов;
- пересекающиеся и изломанные линии;
- пересекающиеся линии и заливки, даже одноцветные (хотя пересекающиеся одноцветные заливки сливаются).

Сливаются же только заливки, нарисованные одним цветом. Как видим, эти правила достаточно просты.

Спору нет, и фрагментация, и слияние часто бывают полезными. Часто, но не всегда. Иногда бывает нужно избежать фрагментации и слияния сложных фигур. Сделать это можно четырьмя способами:

- выполнить группировку фрагмента, который не должен ни фрагментироваться, ни сливаться с другими фрагментами;
- нарисовать фрагмент, который не должен фрагментироваться, используя режим объектного рисования;
- разнести фрагменты, которые не должны фрагментироваться другими фрагментами или сливаться с ними, по отдельным слоям.
- сохранить созданный фрагмент изображения как образец в библиотеке.

Первый способ используется, в основном, как временное решение проблемы фрагментации и слияния. Чтобы решить эту проблему раз и навсегда, следует использовать второй, третий или четвертый способы.

### 3.8.4. Группировка фрагментов

Выясним что такое группировка фрагментов.

*Группировка* позволяет временно объединить несколько разрозненных фрагментов изображения в единое целое — группу фрагментов. После выполнения группировки мы можем работать с получившейся группой как с обычным, "монолитным" фрагментом. Группа фрагментов не подвергается ни фрагментации, ни слиянию.

Чтобы сгруппировать графические фрагменты, выделим их и выберем пункт *Group* меню *Modify* или нажмем комбинацию клавиш  $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{G} \rangle$ . Результат показан на рис. 3.40.



Рис. 3.40 – Выделенная группа фрагментов

Созданная нами таким образом группа ведет себя как единое целое. При щелчке мышью на ней она будет выделена целиком. Выделенная группа фрагментов, в отличие от обычной, не сгруппированной графики, не заполняется штриховкой, а помещается в тонкую синюю рамку.

Закончив работу с группой фрагментов, мы, вероятно, захотим *разбить* ее на отдельные составляющие. Для этого выделим группу и выберем в меню *Modify* либо пункт *Ungroup*, либо пункт *Break Apart* (этот же пункт доступен в контекстном меню выделенной группы). Также мы можем нажать одну из комбинаций клавиш —  $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{Shift} \rangle + \langle \text{G} \rangle$  или  $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{B} \rangle$ . Группа будет тотчас разбита на отдельные составляющие ее фрагменты.

Если нам понадобится исправить один из фрагментов, составляющих группу, не разбивая ее, мы сделаем следующее. Выделим эту группу и выберем пункт *Edit Selected* в меню *Edit* (или одноименный пункт в контекстном меню выделенной группы) или просто дважды щелкнем эту по группе. После этого в рабочей области будут показаны только фрагменты, составляющие выделенную группу, а все остальное будет закрашено серым цветом. Изменив то, что нужно, либо выберем в меню *Edit* пункт *Edit*

*All*, либо щелкнем по кнопке:



расположенной в левой части инструментария документа, либо дважды щелкнем по пустому пространству на рабочей области, чтобы вернуться к обычному режиму работы.

### 3.8.5. Объектное рисование

*Объектное рисование* появилось только во Flash 8. Это особый режим рисования графики, при котором Flash превращает все рисуемые фигуры в группы. Разумеется, эти группы не подвергаются ни фрагментации, ни слиянию, что часто бывает полезно.

Режим объектного рисования доступен при выбранных инструментах "линия", "прямоугольник", "эллипс", "карандаш", "перо" и "кисть", т. е. практически во всех изученных нами инструментах Flash. Включается он с помощью кнопки-выключателя модификатора *Object Drawing* (Объектное рисование), находящейся в области *Options* главного инструментария: 

Будучи нажатой, эта кнопка активизирует режим объектного рисования, а будучи отключенной, — обычный режим *графического рисования*, в котором мы работали до этого момента.

Для переключения между режимами графического и объектного рисования можно использовать также клавишу <J>. Пожалуй, так будет быстрее и удобнее.

Нарисованные в режиме объектного рисования фрагменты мы можем править точно так же, как и группы. И, конечно же, мы можем в любой момент выполнить их разбиение.

### 3.8.6. Правка графики

Ну что ж, пора приниматься за правку нарисованного. Как говорили древние греки — чаще поворачивай стиль. Проверим, выбран ли у нас инструмент "стрелка", так как подавляющее большинство операций по правке графики выполняются именно с его помощью. Если же для каких-то операций понадобятся другие инструменты, автор об этом предупредит.

#### ***Перемещение и удаление графики***

Перемещение и удаление графики — самые простые и наглядные операции. В самом деле, что может быть проще, чем двинуть мышкой или нажать клавишу?..

Перемещение фрагментов изображения выполняется очень просто. Выделим нужный фрагмент (или фрагменты) и мышью перетащим его на новое место. Если нам нужно переместить графику в направлении под углом, кратным 45°, во время перетаскивания будем удерживать нажатой клавишу <Shift>.

Для точного перемещения графики можно воспользоваться клавишами-стрелками клавиатуры. Выделим нужный фрагмент и будем нажимать клавиши-стрелки, пока он не окажется на нужном месте. При однократном нажатии на клавишу-стрелку происходит смещение на один пиксел. Если же мы при этом будем удерживать клавишу <Shift>, при каждом нажатии выбранный фрагмент будет смещаться сразу на 8 пикселов.

На новое место можно переместить не сам выделенный фрагмент, а его копию (т. е. выполнить *дублирование* фрагмента). Для этого просто перетащим его, удерживая нажатой клавишу <Alt>. Мы также можем выбрать пункт *Duplicate* в меню *Edit* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<D>, чтобы сначала продублировать выделенный фрагмент, а потом перетащить созданную таким образом его копию на нужное место.

*Удалить* ненужный фрагмент графики совсем просто. Для этого выделим его и либо нажмем клавишу <Del> или <Backspace>, либо выберем пункт *Clear* в меню *Edit*.

### **"Приклеивание" графики**

Фрагмент изображения, перетаскиваемый по рабочему листу, может "приклеиваться" к другим фрагментам, линиям сетки и направляющим. Эта возможность сильно облегчает рисование сложных геометрических фигур, состоящих из нескольких примитивов.

Здесь нужно иметь в виду вот что. "Приклеивание" перемещаемого фрагмента выполняется той его точкой, за которую мы "ухватились" мышью. Эта точка (назовем ее *точкой приклеивания*) отображается на фрагменте в виде черного кружка (рис. 3.41).



Рис. 3.41 – Точка приклеивания

Обычно "приклеивание" помогает рисовать, однако может принести и вред — например, если мы хотим нарисовать очень сложную и извилистую кривую с помощью инструмента "карандаш" или провести две линии очень близко друг к другу. Поэтому Flash предоставляет вам возможность временно отключить "приклеивание".

Сделать это очень просто. Если мы выбрали инструмент "стрелка", становится доступным уже знакомый нам модификатор *Snap to Objects* (Приклеивание). Он представляет собой кнопку-выключатель,

расположенную в области *Options* главного инструментария: 

Если же главный инструментарий скрыт, мы можем воспользоваться пунктом-выключателем *Snap to Objects* подменю *Snapping* меню *View*. А

самый быстрый способ включить или отключить "приклеивание" — нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+ <Shift>+</>.

Отключить "приклеивание" к линиям координатной сетки или направляющим также очень просто. В первом случае нужно отключить пункт-выключатель *Snap to Grid* подменю *Snapping* меню *View* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<'>. Во втором случае, по аналогии, следует отключить пункт-выключатель *Snap to Guides* подменю *Snapping* меню *View* или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<;>.

Специально для любителей работать при крупном масштабе (400 % и более) Flash предоставляет возможность *приклеивания к отдельным пикселям* рабочей области. Чтобы его активизировать, нужно включить пункт-выключатель *Snap to Pixels* подменю *Snapping* меню *View*. После этого на экране отобразится так называемая *пиксельная сетка* — родная сестричка координатной сетки, но отображающая отдельные пиксели изображения. Как только мы отключим приклеивание (давайте писать это слово без кавычек) к пикселям, пиксельная сетка также пропадет.

Чтобы временно отключить приклеивание к пикселям во время рисования или правки графики, нажмем и будем удерживать клавишу <C>; когда мы ее отпустим, приклеивание включится снова. Если же мы отключили приклеивание к пикселям, нажатие клавиши <C> временно его включит. А клавиша <X> позволит нам скрыть (или показать, если приклеивание к пикселям отключено) пиксельную сетку.

Если мы включим пункт *Snap Align* подменю *Snapping* меню *View*, Flash поможет выровнять графические фрагменты по их горизонтальной или вертикальной границе (*выравнивающее приклеивание*). При этом, когда мы "поднесем" мышью фрагмент достаточно близко к любой горизонтальной или вертикальной границе другого фрагмента, на экране появится штриховая линия — касательная к этой границе (так называемая *направляющая*). То же справедливо и для самого рабочего листа: как только мы приблизим фрагмент к его горизонтальной или вертикальной границе, Flash покажет нам штриховую линию. Теперь, если мы отпустим левую кнопку мыши, перетаскиваемый фрагмент "приклеится" к соответствующей границе.

Помимо всего, Flash предоставляет нам возможность настройки параметров выравнивающего приклеивания. Выберем пункт *Edit Snapping* подменю *Snapping* меню *View* или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+</>, и на экране появится диалоговое окно *Edit Snapping*. Сразу же нажмем кнопку *Advanced* этого окна, чтобы получить доступ к дополнительным элементам управления, предназначенным для настройки нужных нам параметров (рис. 3.42).



Рис. 3.42 – Диалоговое окно

В верхней части диалогового окна *Edit Snapping* находятся флажки, соответствующие рассмотренным нами ранее пунктам-выключателям подменю *Snapping* меню *View*. Повторно рассматривать мы их не будем. Давайте лучше обратим внимание на элементы управления, расположенные ниже.

В поле ввода *Stage border* задается расстояние в пикселах, на которое перетаскиваемый фрагмент должен приблизиться к границе рабочего листа, чтобы сработало выравнивающее приклеивание. А в полях ввода *Horizontal* и *Vertical* вводится то же расстояние, но для горизонтальной и вертикальной границы других фрагментов соответственно, и тоже в пикселах.

Флажки *Horizontal center alignment* и *Vertical center alignment* позволят нам включить (или отключить) приклеивание к центру рабочего листа по горизонтали и вертикали соответственно.

Вводя нужные значения, не забудем нажать кнопку ОК. Если мы передумали менять параметры притягивания, нажмем кнопку *Cancel*.

Кстати, подменю *Snapping* со всеми рассмотренными нами пунктами также присутствуют в контекстном меню рабочей области. Так что совсем не обязательно лезть в главное меню, чтобы включить или отключить приклеивание.

### ***Работа с буфером обмена***

Все современные более-менее сложные Windows-приложения позволяют работать со стандартным *буфером обмена* Windows. Пользователь может помещать в буфер обмена фрагменты текстов и изображений и затем вставлять их в другое место этого же или другого документа, возможно, открытого в другой программе.

Разумеется, Flash также поддерживает работу с буфером обмена. И предоставляет стандартный набор операций, которые мы сейчас рассмотрим.

Мы можем *вырезать* выделенный фрагмент из листа и поместить его в буфер обмена; при этом сам выделенный фрагмент с листа пропадает. Чтобы вырезать выделенный фрагмент, выберем пункт *Cut* меню *Edit* или

контекстного меню выделенного фрагмента или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+<X>.

Мы также можем *скопировать* в буфер обмена выделенный фрагмент, оставив его на листе. Для этого выберем пункт *Copy* меню *Edit* или контекстного меню выделенного фрагмента или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+<C>.

Чтобы поместить (*вставить*) содержимое буфера обмена на рабочий лист, выберем пункт *Paste in Center* меню *Edit* или контекстного меню рабочей области или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+<V>. Содержимое буфера обмена будет помещено в центр рабочего листа.

Если нужно поместить содержимое буфера обмена точно в ту же позицию, где находится скопированный или находился выделенный фрагмент, следует выбрать пункт *Paste in Place* меню *Edit* или контекстного меню или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<V>. Эта операция называется *вставкой в исходную позицию*.

Несколько слов о том, как Flash при вставке обрабатывает графику, созданную в других программах. При вставке текста из другой программы на рабочем листе создается новый текстовый блок. При вставке векторной графики на рабочем листе создается группа, которая может быть разбита на отдельные фрагменты и отредактирована. При вставке растрового изображения оно также помещается на рабочий лист.

Есть еще одна возможность вставки графики или текста в другом формате, которая также является стандартной для многих Windows-приложений — *вставка с преобразованием формата*. Пользуясь ей, можно поместить содержимое буфера обмена на рабочий лист в другом формате, например, преобразовать векторное изображение в растровое. Иногда это бывает полезно.

Чтобы выполнить вставку с преобразованием формата, выберем пункт *Paste Special* меню *Edit*. На экране появится стандартное диалоговое окно специальной вставки Windows (рис. 3.43). В списке, занимающем большую часть этого окна, выберем нужный формат вставки. После этого нажмем кнопку *OK* для выполнения вставки или кнопку *Отмена* (Cancel) для отказа от нее.



Рис. 3.43 – Диалоговое окно специальной вставки

### *Изменение цвета графики*

Мы можем изменять цвет линий контура и заливки, просто выделив их и задав новый цвет с помощью селекторов цвета, расположенных в области *Colors* главного инструментария. Кроме того, мы можем воспользоваться аналогичными селекторами цвета, расположенными в центре панели *Properties*.

### 3.8.7. Простейшие трансформации

В этом разделе описываются простейшие манипуляции над фрагментами нашего изображения. Можно сказать, продолжим тему правки графики, начатую раньше.

#### *Выравнивание и распределение*

*Выравнивание* фрагментов изображения — это размещение их на рабочем листе особым образом: вдоль какой-либо из сторон листа, по его центру или, скажем, по правой стороне самого правого выделенного фрагмента. *Распределение* же — это размещение фрагментов графики таким образом, чтобы их центры или границы находились на одинаковом расстоянии друг от друга по горизонтали или вертикали либо чтобы их ширина или высота была одинаковой.

Выравнивание графики выполняется с помощью панели **Align** (Выровнять) (рис. 3.44). Чтобы вызвать ее на экран, нужно включить пункт-выключатель **Align** (Выровнять) меню **Window** (Окна) или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<K>.



Рис. 3.44 – Панель выравнивания графики

Эта панель содержит пять групп кнопок, с помощью которых выполняются различные операции по выравниванию и распределению графики. Им соответствуют различные пункты подменю **Align**, находящегося в меню **Modify** (изменить). Рассмотрим их по очереди.

С помощью кнопок группы **Align** (выровнять) выполняется собственно выравнивание выделенных фрагментов изображения. (Обратим внимание:

для единственного выделенного фрагмента все эти операции не имеют смысла за одним лишь исключением — если выравнивание выполняется относительно рабочего листа.) Ниже перечислены все операции, связанные с кнопками этой группы, в порядке слева направо, а в скобках указаны соответствующие им пункты подменю **Align** меню **Modify** и комбинации клавиш:

- выравнивание по левой границе самого левого из выделенных фрагментов (пункт **Left** (выровнять по левому краю) или комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<1>);

- выравнивание выделенных фрагментов по их центральной вертикальной оси (пункт **Horizontal Center** (выровнять горизонтально по центру), комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<2>);

- выравнивание по правой границе самого правого из выделенных фрагментов (пункт **Right**, (выровнять по правому краю) комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<3>);

- выравнивание по верхней границе самого верхнего из выделенных фрагментов (пункт **Top**, комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<4>);

- выравнивание выделенных фрагментов по их центральной горизонтальной оси (пункт **Vertical Center**, комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<5>);

- выравнивание по нижней границе самого нижнего из выделенных фрагментов (пункт **Bottom**, комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<6>).

Группа кнопок **Distribute** (распределить) отвечает за распределение выделенных фрагментов, т. е. за перемещение их таким образом, чтобы их границы или центры находились на равном расстоянии друг от друга. (Опять же, эти операции не имеют смысла для единственного выделенного фрагмента.) Ниже перечислены операции, соответствующие кнопкам этой группы, в порядке слева направо, вместе с соответствующими им пунктами подменю **Align** меню **Modify** и комбинациями клавиш (если они есть):

- распределение верхних границ — перемещение фрагментов по горизонтали таким образом, чтобы их верхние границы находились на одинаковом расстоянии друг от друга;

- распределение нижних границ;

- распределение левых границ — перемещение фрагментов по вертикали таким образом, чтобы их левые границы находились на одинаковом расстоянии друг от друга;

- распределение центров по горизонтали (пункт **Distribute Widths**, комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<7>);

- распределение правых границ.

С помощью кнопок группы **Match Size** (размер совпадения) задаются критерии выравнивания горизонтальных и (или) вертикальных размеров выделенных фрагментов.

Они перечислены ниже в порядке слева направо, вместе с соответствующими им пунктами подменю **Align** меню **Modify** и комбинациями клавиш (если они есть):

- все фрагменты должны быть одинаковой ширины (пункт **Make Same Widths**, (размер одинаковой ширины) комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<Shift>+<7>);

- все фрагменты должны быть одинаковой высоты (пункт **Make Same Heights**, комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<Shift>+<9>);

- все фрагменты должны быть одинаковой ширины и высоты.

С группой кнопок **Space** (ширина и высота) связаны две операции выравнивания расстояний между выделенными фрагментами по горизонтали и (или) вертикали. Вот они в порядке слева направо:

- вертикальные расстояния между фрагментами должны быть одинаковыми;

- горизонтальные расстояния между фрагментами должны быть одинаковыми.

Последняя группа панели **Align** содержит одну-единственную кнопку-выключатель **To Stage** (по уровню). Эта кнопка, будучи включенной, применяет операции выравнивания или распределения выделенных фрагментов относительно рабочего листа. То есть если мы применим выравнивание по верхней границе к выделенным фрагментам при включенной кнопке **To Stage**, они будут выровнены не по верхней границе самого верхнего из них, а по верхней границе рабочего листа. Кнопке **To Stage** (по уровню) соответствуют пункт-выключатель **To Stage** (по уровню) подменю **Align** (выровнять) меню **Modify** (изменить) и комбинация клавиш <Ctrl>+<Alt>+<8>.

При включенной кнопке **To Stage** (по уровню) операцию выравнивания можно применить и в том случае, если выделен только один фрагмент изображения.

### *Перемещение и изменение размеров*

Мы уже знаем, как перемещать выделенные фрагменты по рабочему листу с помощью мыши и клавиш-стрелок. Однако наши знания далеко не полны. Здесь мы рассмотрим еще один способ перемещения выделенной графики — путем задания числовых значений в полях ввода, расположенных на панелях **Properties** (свойства) и **Info** (инфо). Точно так же можно менять размеры выделенного фрагмента графики.

Выделим на рабочем листе какой-либо фрагмент нарисованного изображения и посмотрим на панель **Properties**. В ее нижнем левом углу находится набор из четырех полей ввода. С их помощью задается местонахождение выделенного фрагмента и его размеры.

В полях ввода **W** и **H** задаются соответственно ширина и высота выделенного фрагмента. В полях ввода **X** и **Y** указываются координаты фрагмента, горизонтальная и вертикальная. Сразу же после ввода каких-либо

значений в эти поля нужно нажать клавишу <Enter>, чтобы Flash выполнил соответствующие изменения на рабочем листе.

Нужно иметь в виду, что величины в эти поля вводятся в тех единицах измерения, которые мы выбрали в диалоговом окне **Document Properties** (Документ-свойства) меню **Modify** (изменить).

Левее этих полей ввода находится небольшая кнопка-выключатель с изображением замка. Если "замок" включен, Flash при изменении одного из размеров выделенного фрагмента — горизонтального или вертикального — будет изменять другой размер так, чтобы сохранить пропорции данного фрагмента. Такие штуки приходится вытворять очень часто, так что эту кнопку следует принять на вооружение.

Теперь перейдем к панели **Info**. Чтобы вызвать ее на экран, следует включить пункт-выключатель **Info** меню **Window** (окна) или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<I>.

Эта панель содержит те же четыре поля ввода, рассмотренные нами выше. Казалось бы, зачем она нужна?

Обратим внимание на значок, находящийся левее полей ввода **X** и **Y**. Это переключатель точки отсчета, позволяющий выбрать точку выделенного фрагмента, относительно которой будут отсчитываться координаты (*точку отсчета*).

Этот переключатель имеет девять точек, которые могут быть выбраны в качестве текущей точки отсчета. В реальности же некоторые из них всегда запрещены — об этом говорит их серая закраска. Доступные точки закрашены белым цветом. Та же точка, которая выбрана в данный момент в качестве текущей точки отсчета, закрашена черным. Это значит, что изначально точкой отсчета всех фрагментов является их верхний левый угол.

Чтобы изменить точку отсчета с помощью переключателя, достаточно щелкнуть мышью по одной из доступных точек. Она тотчас станет черной, т. е. выделенной. Правда, для этого придется хорошо "прицелиться", так как точки на переключателе очень малы.

В нижней половине панели **Info** находятся информационные текстовые поля. Поля **R**, **G**, **B** и **A** показывают параметры цвета точки, находящейся в данный момент под курсором мыши, — долю в этом цвете соответственно красной, зеленой, синей составляющих и уровень прозрачности. Если под курсором мыши находится свободное пространство рабочего листа, в этих полях отображаются прочерки. А расположенные в нижнем правом углу текстовые поля **X** и **Y** показывают текущие координаты курсора мыши.

### *Зеркальное отражение*

Часто бывает нужно выполнить зеркальное отражение какого-либо фрагмента изображения относительно горизонтальной или вертикальной оси. Flash предоставляет и такую возможность.

Выделим нужный фрагмент и выберем пункт **Flip Horizontal** или **Flip Vertical** подменю **Transform** меню **Modify**. Первый пункт выполняет отражение фрагмента по горизонтальной оси, второй — по вертикальной.

### ***Управление порядком перекрытия***

Рисуемая во Flash графика подвергается фрагментации и слиянию. Это значит, что, если мы нарисуем эллипс и пересечем его прямой линией, и эллипс, и линия будут рассечены на части, а пересекающиеся одноцветные мазки, сделанные инструментом "кисть", сольются в монолитную фигуру. Но если при рисовании графики включить режим объектного рисования, задействовав соответствующий модификатор, рисуемые примитивы будут представлять собой независимые фрагменты графики (фактически — группы). А что все это значит? А значит это то, что созданные в режиме объектного рисования примитивы могут перекрывать друг друга. Мы можем сами в этом убедиться, нарисовав в этом режиме, скажем, два эллипса и поместив их друг на друга.

Обычно примитивы, нарисованные позже, перекрывают примитивы, нарисованные раньше. Но часто возникает необходимость перенести нарисованные ранее примитивы "наверх" и, наоборот, "упрятать" нарисованные позднее "вниз", т. е. поменять *порядок перекрытия* нарисованных в режиме объектного рисования примитивов.

За порядок перекрытия "отвечают" пункты подменю **Arrange** меню **Modify** (это же подменю, кстати, находится в контекстном меню выделенного примитива). Вот эти пункты:

- **Bring to Front** (комбинация клавиш <Ctrl>+<Shift>+<стрелка вверх>) перемещает выделенный примитив на самый верх;
- **Bring Forward** (комбинация клавиш <Ctrl>+<стрелка вверх>) перемещает выделенный примитив "этажом" выше в порядке перекрытия;
- **Send Backward** (комбинация клавиш <Ctrl>+<стрелка вниз>) перемещает выделенный примитив "этажом" ниже в порядке перекрытия;
- **Send to Back** (комбинация клавиш <Ctrl>+<Shift>+<стрелка вниз>) перемещает выделенный примитив на самый низ.

Повторим еще раз: все эти операции имеют смысл только для фрагментов изображения, созданных в режиме объектного рисования. Обычная графика, нарисованная в режиме графического рисования, не может перекрывать друг друга, так как подвергается фрагментации и слиянию.

### ***Объединение фрагментов изображения***

Продолжим разговор о режиме объектного рисования, точнее, о нарисованных в этом режиме примитивах. Что мы с ними еще можем делать?

Мы можем *объединять* такие фрагменты и получать после этого совершенно новые фигуры. Для таких случаев Flash 8 припас для нас подменю **Combine Objects** меню **Arrange**, с которыми мы сейчас познакомимся.

Для пробы давайте создадим в режиме объектного рисования два эллипса с заливками разных цветов и разместим их на рабочем листе так, чтобы они немного накладывались друг на друга. После этого выделим оба этих эллипса и поочередно применим к ним пункты вышеупомянутого подменю.

При выборе пункта **Union** Flash создаст новую фигуру, вмещающую все содержимое изначальных выделенных фрагментов. Эта фигура также станет "объектным" фрагментом.

Кстати, эту операцию мы можем применить и к любому выделенному фрагменту, созданному в режиме графического рисования. В этом случае Flash превратит его в "объектный" фрагмент.

Если выбрать пункт **Intersect**, Flash возьмет пересекающуюся часть выделенных нами фрагментов и на ее основе создаст новую фигуру. При этом пересекающаяся часть будет принадлежать тому из выделенных фрагментов, что располагался выше всех в порядке перекрытия.

Заметим, что после применения пункта **Intersect** изначальные фрагменты будут удалены. В дальнейшем об этом не следует забывать.

Пункт **Punch**, вероятно, следует применять только к двум выделенным фрагментам — по крайней мере, так можно будет получить более предсказуемый результат. После выбора этого пункта Flash удалит из нижнего в порядке перекрытия фрагмента часть, общую с верхним фрагментом. В результате получится фигура, содержащая "урезанный" нижний фрагмент; верхний фрагмент также будет удален.

Пункт **Crop** оставляет в результирующей фигуре только те части выделенных фрагментов, кроме верхнего, что являются общими с самым верхним фрагментом. Верхний фрагмент при этом удаляется.

Нелишне напомнить, что описанные выше операции имеют смысл только для фрагментов изображения, нарисованных в режиме объектного рисования. Если же нужно применить их к обычному, "графическому" фрагменту, то следует преобразовать его в "объектный" фрагмент, для чего достаточно выделить его и выбрать пункт **Union** подменю **Combine Objects** меню **Arrange**.

### 3.8.8. Сложные трансформации

От простого — к сложному. Это вечный путь познания. Последуем им и мы.

Сложные трансформации графики (вращение, сдвиг, изменение размеров и пр.) выполняются во Flash 8 с помощью особого инструмента, называемого **Free Transform** (Трансформатор). Чтобы выбрать его,

достаточно щелкнуть по кнопке главного инструментария: 

Или нажать клавишу <Q>. Курсор мыши примет вид черной стрелки.

Теперь нам останется только щелкнуть на нужном фрагменте изображения, чтобы его выделить. И читать дальше.

#### *Изменение размеров*

Мы уже знаем, как можно изменить размеры выделенного фрагмента. Для этого достаточно указать новые значения в полях

ввода **W** и **H**, находящихся в панели **Properties** и **Info**, и нажать клавишу <Enter>. В общем, ничего сложного.

Однако изменить размеры фрагмента графики можно намного проще и удобнее — с помощью мыши. Для этого используется модификатор **Scale** (Изменение размера), доступный при выбранном инструменте "трансформатор". Чтобы включить его, нужно щелкнуть по кнопке-

выключателю: 

Если главного инструментария на экране нет, можно воспользоваться главным меню. Для этого нам даже не придется выбирать инструмент "трансформатор". Просто включаем пункт-выключатель **Scale** подменю **Transform** меню **Modify** — и можем управлять размерами выделенного фрагмента.

Чтобы изменить какой-либо из геометрических размеров выделенного фрагмента, достаточно перетащить мышью нужный маркер. Маркеры на вертикальных сторонах прямоугольника выделения меняют ширину фрагмента, а маркеры на горизонтальных сторонах — его высоту. Если нам нужно изменить одновременно и ширину, и высоту фрагмента, мы воспользуемся одним из маркеров, расположенных в углах (на вершинах) прямоугольника выделения. А если нам нужно сделать то же самое, но без искажения пропорций фрагмента, мы начнем перетаскивать угловой маркер, нажмем клавишу <Shift> и будем удерживать ее, пока не закончим перетаскивание.

Есть еще один способ изменения размеров выделенного фрагмента — воспользоваться панелью **Transform**. Чтобы вывести ее на экран, мы включим пункт-выключатель **Transform** меню **Window** или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+<T>.

Использование этой панели чем-то напоминает использование панели **Info**. Нужные размеры фрагмента вводятся в два верхних поля ввода: горизонтальный размер — в левое, вертикальный — в правое. Причем размеры эти указываются не в обычных единицах измерения, заданных нами при установке параметров документа Flash, а в процентах относительно текущего размера. Мы можем вводить значения от 1 до 1000 %. После ввода не забудем нажать клавишу <Enter>.

Если мы включим флажок **Constrain**, расположенный правее этих полей ввода, Flash будет сохранять пропорции фрагмента. При этом если мы введем в одно поле ввода новое значение, содержимое второго поля ввода изменится — Flash сам вычислит новое значение, чтобы соблюсти эти пропорции.

### *Вращение и сдвиг*

Вращение и сдвиг выделенного фрагмента также осуществляются с помощью инструмента "трансформатор". Однако модификатор для этого используется другой — **Rotate and Skew** (Вращение и сдвиг). Он включается

с помощью кнопки-выключателя: 

Также можно включить пункт-выключатель **Rotate and Skew** подменю **Transform** меню **Modify**.

Чтобы выполнить вращение выделенного фрагмента, мы перетащим мышью один из угловых маркеров — неважно, какой. Чтобы повернуть фрагмент на угол, кратный 45°, при перетаскивании маркера будем удерживать нажатой клавишу <Shift>. Чтобы выполнить Сдвиг, мы перетащим мышью маркер, находящийся на нужной стороне прямоугольника: горизонтальной — для сдвига по горизонтали или вертикальной — для сдвига по вертикали.

В центре прямоугольника выделения находится белая точка. Это центр вращения фрагмента, вокруг него осуществляется поворот. Его также называют *точкой фиксации*. Мы можем перетащить точку фиксации в другое место и даже вынести за пределы прямоугольника. Чтобы вернуть ее обратно в центр прямоугольника выделения, следует дважды щелкнуть на ней мышью.

Если нужно быстро повернуть выделенный фрагмент на 90°, проще всего воспользоваться главным меню. Пункт **Rotate 90 °CW** подменю **Transform** меню **Modify** поворачивает фрагмент на 90° по часовой стрелке, а пункт **Rotate 90 °CWW** — против часовой стрелки. Вместо выбора этих пунктов можно нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<9> и <Ctrl>+<Shift>+ <7> соответственно.

И, конечно же, мы можем повернуть или сдвинуть фрагмент, воспользовавшись панелью **Transform**. Выведем ее на экран. После этого включим переключатель **Rotate** и введем в расположенное справа от него поле ввода нужный угол поворота. Чтобы выполнить сдвиг, нам нужно будет включить переключатель **Skew** и ввести в расположенные справа от него поля ввода нужные углы сдвига: горизонтального — в левое поле ввода, вертикального — в правое. Теперь остается нажать клавишу <Enter> — и дело сделано.

Если мы хотим одновременно повернуть графический фрагмент и изменить его размеры, мы можем использовать особую функцию **Flash**. Выберем пункт **Scale and Rotate** подменю **Transform** меню **Modify** или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+<Alt>+<S>. На экране появится диалоговое окно

**Scale and Rotate**. Зададим в поле ввода **Scale** новый масштаб фрагмента в процентах, а в поле ввода **Rotate** — угол поворота в градусах. После этого останется только нажать кнопку **OK**; если же мы хотим отказаться от манипуляции над фрагментом, нажмем кнопку **Cancel**.

### *Искажение формы*

На взгляд автора, возможность искажения формы во **Flash** включена напрасно, и модификатор **Distort** (Искажение формы) на самом деле не так уж нужен. Все операции, которые он предоставляет в распоряжение пользователя, можно проделать, используя хорошо знакомый нам по *главе* Зинструмент "стрелка". Хотя, может быть, этот модификатор позволяет

начинающим пользователям изменить форму контура более простым и наглядным способом. Поэтому мы его все же рассмотрим.

Чтобы включить модификатор "искажение формы", нужно нажать кнопку-выключатель: .

Также можно включить пункт-выключатель **Distort** подменю **Transform** меню **Modify** или одноименный пункт контекстного меню выделенного фрагмента.

Мы можем перемещать маркеры, расположенные на сторонах прямоугольника выделения. При этом будут изменяться размеры графического фрагмента. Если же мы переместим угловой маркер, форма фрагмента исказится — "вытянется" или "втянется" соответственно.

### *Деформация*

Также во Flash имеются средства, позволяющие произвольно деформировать графические фрагменты. Это модификатор **Envelope** (Огибающая) инструмента "трансформатор". Сейчас мы выясним, как им пользоваться.

Чтобы включить модификатор "огибающая", нужно нажать кнопку-выключатель: .

Также можно включить пункт-выключатель **Envelope** в подменю **Transform** меню **Modify** или одноименный пункт контекстного меню выделенного фрагмента.

В этом случае прямоугольник выделения имеет много *маркеров огибающей*. Принцип работы с ними можно выразить одной фразой: выбираем нужный маркер и тащим его мышью. В результате этого выделенный фрагмент будет

Вообще, стоит поэкспериментировать с модификатором "огибающая", чтобы понять, как он работает. Нарисуйте несколько фигур и испытайте этот модификатор в действии.

### 3.8.9. Свободная трансформация

Если при выбранном инструменте "трансформатор" не включен ни один модификатор, то Flash по широте душевной включает все эти модификаторы одновременно. В этом случае говорят о так называемой *свободной трансформации*. При свободной трансформации мы можем как угодно изменять выделенный фрагмент, не заботясь о том, какой модификатор нужно включить. Однако работать в этом случае становится довольно сложно.

Чтобы выбрать свободную трансформацию, проще всего отключить все кнопки — выключатели, "ответственные" за модификаторы инструмента "трансформатор". Все эти кнопки находятся в области **Options** главного инструментария. Также мы можем включить пункт-выключатель

Free**Transform** подменю **Transform** меню **Modify** или контекстного меню выделенного фрагмента.

Чтобы выполнить то или иное преобразование, поместим курсор мыши над нужным маркером прямоугольника выделения. Курсор мыши примет при этом "говорящую" форму. Скорее всего, нам придется некоторое время подвигать курсор возле разных маркеров, прежде чем он эту форму примет. После этого "захватим" маркер и переместим его на новое место, как и в случае других модификаторов.

По мнению автора, свободная трансформация более пригодна для достаточно опытных художников. Начинающим же поначалу будет удобнее пользоваться различными модификаторами инструмента "трансформатор". (Вероятно, так же считают и разработчики пакета Flash, если они предусмотрели в своем детище все эти модификаторы.)

Дополнительные возможности

В этом разделе описаны некоторые дополнительные возможности по трансформации графики, которые могут нам пригодиться.

### ***Трансформация копии графического фрагмента***

Иногда требуется не просто выполнить какую-либо трансформацию над выделенным фрагментом, а создать его трансформированную копию в буфере обмена Windows, чтобы потом вставить ее в этот же или другой документ. Flash предоставляет такую возможность с одним ограничением: поддерживаются только трансформации, доступные в панели Transform: изменение размеров, вращение и сдвиг. Но, как говорится, и на том спасибо...

Воспользовавшись панелью **Transform**, зададим нужные трансформации. После этого нажмем кнопку: 

Она расположена в правом нижнем углу этой панели. В буфере обмена будет создана трансформированная копия выделенного фрагмента, в то время как сам выделенный фрагмент не изменится.

### ***Сброс всех трансформаций, примененных к фрагменту***

Когда мы с помощью панели **Transform** применяем какую-то трансформацию к выделенному фрагменту — вращаем его, сдвигаем или меняем его размеры, — Flash сохраняет в памяти его изначальное состояние. Поэтому, если мы захотим вернуться к исходному фрагменту — такому, каким он был до этой трансформации (выполнить *сброс трансформаций*), нам достаточно будет выбрать пункт **Remove Transform** подменю **Transform** меню **Modify** или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<Z>. Также мы можем нажать кнопку, расположенную в правом нижнем углу панели **Transform**: .

После этого мы сможем сказать своему многострадальному фрагменту словами старой песни: "каким ты был, таким остался".

### ***Блокировка фрагмента изображения***

Очень часто бывает нужно выполнить какие-либо манипуляции с фрагментом, являющимся частью сложного изображения. При этом другие части этого изображения, расположенные рядом, мешают выполнить эти манипуляции; если мы попытаемся, например, сдвинуть фрагмент, то существует риск сдвинуть и соседние. Бывает и наоборот: нужно выполнить манипуляции над "соседями" какого-либо фрагмента, не затронув сам этот фрагмент. А поскольку изображение очень сложное, сделать это часто весьма затруднительно.

Специально для таких случаев Flash предоставляет возможность *заблокировать* какой-либо фрагмент, а именно, сделать его не выделяемым инструментом "стрелка" и немодифицируемым. Заблокированный фрагмент ведет себя как фон рабочего листа: мы можем щелкать на нем мышью без всякого риска для себя и для него.

Чтобы заблокировать какой-либо фрагмент, прежде всего, следует преобразовать его в группу, т. е. сгруппировать. Для этого достаточно выделить нужный фрагмент и выбрать пункт **Group** меню **Modify** или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<G>. Разумеется, фрагменты, созданные при включенном режиме объектного рисования, группировать совершенно не обязательно.

Теперь выберем пункт **Lock** подменю **Arrange** меню **Modify** или нажмем комбинацию клавиш <Ctrl>+<Alt>+<L>. После этого фрагмент (точнее, созданная на его основе группа) будет заблокирован. Попробуйте щелкнуть на нем мышью — он никак не прореагирует.

Закончив нужные действия, этот фрагмент следует разблокировать. Для этого достаточно выбрать пункт **Unlock All** подменю **Arrange** меню **Modify** или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Alt>+<Shift>+<L>. Ну, а для разгруппировки его служат пункт **Ungroup** меню **Modify** и комбинация клавиш <Ctrl>+<Shift>+<G>.

Заметим, что пункт меню, предназначенный для разблокирования фрагмента, носит название **Unlock All**, а не **Unlock** (т. е. "разблокировать все", а не "разблокировать"). Так как заблокированный фрагмент нельзя выделить, мы не можем разблокировать отдельно взятый фрагмент, оставив другие заблокированными. Поэтому Flash разблокирует сразу все заблокированные ранее фрагменты.

Познакомимся теперь еще с одной возможностью Flash — слоями, служащими для разделения фрагментов изображения с целью избежать их фрагментации и слияния. Слоям полностью посвящена следующая лекция.

### 3.8.10. Работа со слоями

*Слой* (в терминологии Flash — *layer*) можно рассматривать как лист прозрачной пленки, лежащий на рабочем листе Flash. Мы можем рисовать на любом слое, используя инструменты рисования. При этом нарисованная на

слое графика будет скрывать все, что находится на нижележащих слоях точно под ней.

Слои помогут нам разнести различные фрагменты изображения так, что они не будут ни фрагментироваться, ни сливаться, поскольку они не будут соприкасаться друг с другом. Пожалуй, это лучшее решение проблемы нежелательной фрагментации и ненужного слияния. Кроме того, слои очень активно применяются при создании трансформационной анимации. Слои сами по себе не увеличивают размер файла документа Flash и результирующего файла Shockwave/Flash. Увеличивает его только графика, расположенная в этих слоях.

### **Создание слоев**

Когда мы рассматривали окно документа Flash, то ограничились только собственно рабочей областью. Теперь самое время приняться за панель **Timeline**, о которой мы ранее только упомянули. Если эта панель почему-то отсутствует, следует включить пункт-выключатель **Timeline** меню **Window** или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Alt>+<T>.

В данный момент нам больше всего пригодится левая часть панели **Timeline**, в которой находится нечто, напоминающее собой таблицу из четырех колонок. Это список всех слоев, присутствующих в документе.

Если список слоев слишком узок, мы можем его расширить. Для этого достаточно переместить вправо толстую серую линию, отделяющую его от правой части панели **Timeline**.

Список слоев организован в виде таблицы. В самой левой его колонке перечислены уникальные имена слоев — по этим именам слои однозначно идентифицируются Flash.

В данный момент документ содержит всего один слой под именем *Layer 1*. Этот слой автоматически формируется самим Flash при создании нового документа. Разумеется, если нам понадобятся другие слои, мы всегда сможем их добавить.

Слои в списке располагаются в том порядке, в каком они "сложены" на рабочем листе. Графика, нарисованная на вышележащих слоях, будет при этом перекрывать графику, нарисованную точно под ней на нижележащих слоях. Сами же слои прозрачные, они ничего собой не закрывают.

Мы можем выделить нужный слой в списке, для чего достаточно на нем щелкнуть. После выделения слоя вся помещенная на нем графика будет выделена. И наоборот, если мы выделим какой-либо фрагмент графики, в списке слоев панели **Timeline** будет автоматически выделен слой, на котором находится этот фрагмент.

Мы также можем использовать множественное выделение. Если нужно выделить непрерывную группу слоев, мы щелкнем на первом слое выделяемой группы, нажмем клавишу <Shift> и, удерживая ее, щелкнем на последнем слое. Если же нам понадобится выделить несколько несвязанных слоев, то мы сначала щелкнем на первом, а потом продолжим щелкать на

остальных слоях, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>. (Кстати, такая же методика применяется для выделения файлов в Проводнике Windows.)

Чтобы создать новый слой, проще всего нажать кнопку **Insert Layer**, расположенную под списком слоев: .

Также можно выбрать пункт **Layer** подменю **Timeline** меню **Insert** или пункт **Insert Layer** контекстного меню выделенного слоя. Новый слой будет помещен в список над ранее выделенным слоем и сам автоматически станет выделенным.

Всем вновь создаваемым слоям Flash дает имена по умолчанию вида *Layer* <Порядковый номер>. Чтобы переименовать слой, достаточно дважды щелкнуть на его имени, после чего там появится небольшое поле ввода, в котором будет видно старое имя слоя. Вводим туда новое имя и нажимаем клавишу <Enter> для его сохранения или клавишу <Esc> для отказа от переименования слоя. Имена слоев могут включать практически любые символы: русские и латинские буквы, цифры, пробелы и знаки подчеркивания.

Мы можем перемещать слои в списке, меняя порядок перекрытия одного другим. Для этого достаточно просто перетащить мышью нужный слой или выделенную группу слоев на новое место.

Удалить ненужный слой можно разными способами. Проще всего выделить слой, который требуется удалить, и нажать кнопку **Delete Layer**, расположенную в нижней части списка слоев: .

Также можно перетащить ненужный слой прямо на эту кнопку. Ну и, наконец, можно выбрать пункт **Delete Layer** в контекстном меню выделенного слоя.

Flash позволяет удалить любой слой, созданный пользователем. Но самый первый слой, образованный самим Flash при создании нового документа, удалить невозможно.

Все они перечислены ниже в порядке слева направо:

- имя слоя;
- видимость слоя (помечена изображением глаза);
- блокировка слоя (помечена изображением замка);
- отображение содержимого слоя разными цветами (помечена черным прямоугольником).

Первая колонка имени слоя нам уже знакома. А зачем нужны остальные?

Вторая колонка позволяет управлять *видимостью* слоя, т. е. будет ли содержимое слоя отображаться в рабочей области. Иногда бывает полезно скрыть некоторые слои, чтобы расположенная на них графика не мешала работе. Для этого достаточно щелкнуть мышью на точке, находящейся в этой колонке, — и вместо точки появится красный крестик, означающий, что данный слой скрыт. Чтобы вновь "открыть" скрытый слой, следует щелкнуть

на красном крестике; крестик исчезнет, и слой со всем его содержимым снова станет видимым.

Третья колонка предоставляет возможность *заблокировать* слой, после чего графика, находящаяся в таком слое, станет недоступной для выделения и правки. Это может понадобиться, например, если мы захотим исправить часть сложного изображения, расположенную в одном слое, не затрагивая содержимое остальных слоев. Чтобы заблокировать слой, опять же, нужно щелкнуть мышью на точке, находящейся в этой колонке. После щелчка вместо точки появится красный крестик, и слой будет заблокирован. Этот крестик вместе с блокировкой слоя пропадет при следующем щелчке мышью.

Последняя — четвертая — колонка позволяет отобразить содержимое слоя схематично, в виде одних только контуров, окрашенных в какой-либо один цвет (*схематичный режим* слоев). Это часто помогает правильно определить, в каком слое находится тот или иной фрагмент изображения. Включается и отключается схематичное отображение все так же — щелчком мышью.

Если щелкнуть, скажем, на точке во второй колонке, удерживая клавишу <Ctrl>, то будут скрыты сразу все слои. Такого же результата можно добиться, если щелкнуть на значке "глаз" в заголовке колонки. Если же щелкнуть на точке в колонке, удерживая клавишу <Alt>, то будут скрыты все слои, кроме того, которому "принадлежит" эта точка. Все эти приемы действуют и для других колонок списка слоев.

Если дважды щелкнуть на значке, находящемся левее имени слоя, на экране появится диалоговое окно **Layer Properties**, позволяющее задать различные параметры данного слоя. Это окно можно вызвать также, выбрав пункт **Layer Properties** подменю **Timeline** меню **Modify** или пункт **Properties** контекстного меню выделенного слоя.

В поле ввода **Name** задается имя слоя. Флажок **Show** включает или отключает отображение содержимого слоя на рабочем листе, т. е. управляет видимостью слоя. Флажок **Lock** позволяет заблокировать слой. А флажок **View layer as outlines** включает или отключает схематичный режим для данного слоя. Все это нам уже знакомо.

С помощью селектора цвета **Outline color** мы можем задать цвет, которым будут отображаться контуры графики, если для данного слоя включен схематичный режим. Впрочем, этим селектором цвета мы вряд ли будем часто пользоваться: Flash и сам довольно удачно распределяет цвета по соответствующим слоям.

С помощью раскрывающегося списка **Layer height** мы можем задать высоту строки списка соответствующей данному слою. Этот раскрывающийся список содержит три пункта: **100 %** (значение по умолчанию), **200 %** и **300 %**.

С помощью набора переключателей *Type* задается *тип* слоя. Выбор переключателя **Normal** делает слой *обычным*, т. е. слоем, содержащим некую графику и не имеющим какого-то специального назначения.

Задав нужные параметры слоя, следует нажать кнопку **ОК**. Чтобы отменить их, достаточно нажать кнопку **Cancel**.

### ***Использование папок для организации слоев***

Для организации наборов файлов на диске компьютера применяются папки. Папки позволяют собирать вместе файлы, относящиеся к одной теме: отчеты к отчетам, личные письма к личным письмам, фотографии любимого бульдога к фотографиям любимой тещи. Правильная организация папок позволяет держать файлы в порядке и быстро их находить.

Для организации слоев *Flash* в иерархическую структуру также применяются **папки**. Используя папки, мы можем разложить по отдельным "полочкам" слои, содержащие похожие элементы изображения: надписи к надписям, кнопки к кнопкам, растровые изображения к растровым изображениям и т. д. Благодаря папкам мы сможем навести порядок в сложном документе *Flash* и не запутаться в нем, если понадобится что-то срочно найти.

Чтобы создать папку, нужно нажать кнопку **Insert Layer Folder**, расположенную в нижней части списка слоев: .

Также можно выбрать пункт **Layer Folder** подменю **Timeline** меню **Insert** или пункт **Insert Folder** контекстного меню выделенного слоя. Вновь созданная папка появится выше выделенного СЛОЯ И получит ИМЯ ПО умолчанию вида *Folder <Порядковый номер>*.

## **3.8.11. Управление слоями**

Чтобы переместить слой или несколько слоев в папку, просто выделим их и перетащим мышью на строку списка, обозначающую данную папку, или на один из слоев, уже находящихся в папке.

Чтобы извлечь слой из папки, мы просто "вытащим" его мышью наружу. Точно таким же образом мы можем перемещать слои из одной папки в другую. И, конечно же, мы можем перемещать слои внутри папки.

Выделяются папки точно так же, как слои, причем мы можем использовать как обычное, так и множественное выделение. При выделении папки также выделяются все находящиеся в ней слои.

*Flash* также поддерживает создание папок, вложенных в другие папки. Чтобы создать вложенную папку, просто выделим любой слой, находящийся в папке, и нажмем кнопку **Insert Layer Folder** или выберем один из описанных выше пунктов меню.

Также мы можем переместить уже существующую папку в другую, перетащив ее мышью. При этом будут также перемещены все слои, находящиеся в папке.

Мы можем переименовывать папки, блокировать, управлять видимостью и переключать в схематичный режим все находящиеся в них слои. Эти операции для папок выполняются точно так же, как и для слоев.

Левее имени папки находится значок папки, а еще левее — небольшая треугольная стрелка. Если эта стрелка указывает вниз, то папка раскрыта, и мы можем наблюдать все содержащиеся в ней слои. Если же эта стрелка указывает вправо, то папка закрыта. Щелкая стрелку мышью, мы можем раскрывать и закрывать папку. Также мы можем выбрать в контекстном меню папки или находящегося в ней слоя пункт **Expand Folder** (развернуть папку) или **Collapse Folder** (свернуть папку). А пункты **Expand All Folders** (развернуть все папки) и **Collapse All Folders** (свернуть все папки) позволят нам соответственно развернуть или свернуть все папки списка слоев.

Чтобы удалить ненужную папку, нужно ее выделить и нажать уже знакомую нам кнопку **Delete Layer** — она имеет власть и над папками. Также можно выбрать пункт **Delete Folder** в контекстном меню выделенной папки. После этого Flash выведет окно-предупреждение, сообщающее о том, что папка будет удалена вместе со всеми находящимися в ней слоями. Для удаления папки нужно нажать **Yes**, для отказа от удаления — кнопку **No**.

И, наконец, мы можем превратить слой в папку. Для этого нужно вызвать на экран диалоговое окно **Layer Properties**, выбрать в группе **Type** этого окна переключатель **Folder** и нажать кнопку **ОК**. Нужно только помнить, что при этом содержимое слоя безвозвратно пропадет.

Также есть возможность превратить папку в слой. Для этого требуется выбрать переключатель **Normal** группы **Type** диалогового окна **Layer Properties**. При этом слои, вложенные в преобразуемую папку, останутся нетронутыми.

### ***Распределение графики по слоям***

Иногда бывает нужно "разбросать" фрагменты изображения, находящиеся в одном слое, по разным слоям. В терминологии Flash эта операция называется *распределением графики по слоям*. При этом Flash сам создаст нужное количество слоев и переместит на них выделенные нами фрагменты: каждый фрагмент на "свой" слой.

Чтобы выполнить распределение фрагментов изображения по слоям, нужно сначала выделить их. Если эти фрагменты сгруппированы, разбивать их не нужно — Flash достаточно умен, чтобы выполнить это самостоятельно. После этого следует выбрать пункт **Distribute to Layers** подменю **Timeline** меню **Modify** или в контекстном меню выделенных фрагментов или нажать комбинацию клавиш <Ctrl>+<Shift>+<D>.

Следующая лекция будет посвящена средствам, предоставляемым Flash для управления цветами. Вы удивитесь, насколько они мощные! А иначе и быть не могло — ведь художник пользуется красками, и красок у него бывает очень много.

### 3.8.12 Многослойная анимация

#### *Создание многослойной анимации*

Создадим новый документ Flash и нарисуем на рабочем листе круг. Преобразуем его в графический образец и дадим ему имя Круг. В результате этих действий мы получим на рабочем листе экземпляр этого образца.

Теперь можно приступать к созданию анимации. Давайте заставим наш экземпляр двигаться по горизонтали, слева направо. Продолжительность анимации пусть составляет 10 кадров. Проверим готовую анимацию в действии и убедимся, что она работает.

Теперь давайте добавим на рабочий лист еще один экземпляр образца круг и заставим его двигаться по вертикали, сверху вниз. Анимлируем его и запустим воспроизведение готовой анимации. Вот и все.

Таким образом, мы можем создавать сколько угодно слоев, помещать на них экземпляры и анимировать их.

#### *Создание фоновых изображений*

Очень часто бывает необходимо, чтобы анимированный элемент изображения располагался поверх какого-либо фонового изображения (фона). В частности, такие фоны часто применяются в художественных фильмах.

Откроем документ, созданный нами чуть раньше, когда мы учились делать многослойную анимацию. Создадим в нем новый слой и поместим его ниже тех двух слоев, на которых находятся уже созданные нами анимированные элементы. Импортируем какое-либо большое растровое изображение и поместим его на этот слой.

А теперь очень важный момент. Единственный ключевой кадр, содержащий фоновое изображение, нужно растянуть так, чтобы его длина сравнялась с длиной анимации, которая его использует. Это нужно, чтобы созданный нами фон присутствовал на всех кадрах анимации.

Фоном может служить не только импортированное растровое изображение, но и любая векторная графика, нарисованная в самом Flash. Фон также может быть анимированным, но это уже, на взгляд автора, перебор.

#### *Ускорение отображения фрагментов фона*

Как говорилось выше, фон может содержать векторную графику, нарисованную средствами самого Flash. Также фон может включать экземпляры — графические или клипы. Вот о клипах (в смысле, экземплярах образцов-клипов), используемых для создания фона, мы и поговорим.

Если фильм включает в себя множество анимированных фрагментов, проигрывателю Flash может не хватить процессорных ресурсов, чтобы отобразить анимацию плавно, без рывков. В самом деле, при выводе каждого кадра фильма ему придется извлечь из файла Shockwave Flash описание каждого анимированного образца, вычислить его координаты и нарисовать его в той позиции, в которой он должен быть в данный момент. А ведь

анимированные элементы могут перекрывать друг друга, быть полупрозрачными, обрабатываться с помощью фильтров и даже управляться сценариями ActionScript. И, кроме проигрывателя Flash, на компьютере могут выполняться другие программы, тоже требующие "внимания" со стороны процессора. Так что ничего нет удивительного в том, что воспроизводимая анимация будет постоянно дергаться, а то и застывать на несколько секунд.

Но Flash 8 предоставляет способ хоть как-то решить эту проблему. Он позволяет включить кэширование выбранных клипов в оперативной памяти компьютера. То есть проигрыватель Flash после считывания образцов-клипов из файла Shockwave Flash, где хранится фильм, и помещения их экземпляров на рабочий лист поместит их также в оперативную память. Тогда, если ему понадобится нарисовать какой-либо клип в другой позиции, он возьмет его именно из оперативной памяти вместо того, чтобы снова лезть в файл Shockwave Flash.

Преимущество у этого подхода одно, и оно очевидно — ускорение воспроизведения анимации. А вот недостатков несколько:

- кэшироваться в оперативной памяти могут только клипы, не содержащие встроенной анимации (хотя такие клипы могут быть анимированы);

- при кэшировании множества клипов сильно возрастает потребность в системных ресурсах;

- проигрыватель Flash в любой момент может посчитать, что клип не должен кэшироваться (например, если он слишком велик или если не хватает оперативной памяти).

Включить кэширование клипа очень просто. Выделяем на рабочем листе нужный клип и обращаемся к панели Properties. В нижней ее части, прямо под раскрывающимся списком наложений, находится отключенный по умолчанию флажок Use runtime bitmap caching. Включаем этот флажок — и клип будет кэшироваться при выводе.

### **Использование специальных слоев**

#### ***Слои-направляющие***

При создании анимации часто бывает нужно, чтобы какой-либо элемент совершал не прямолинейное перемещение, а двигался по достаточно сложному пути (или, как говорят аниматоры, траектории). Эта траектория может быть кривой или ломаной линией, окружностью или сложным контуром какой-то фигуры.

Flash предлагает особую разновидность специальных слоев — слои-направляющие. И сейчас мы выясним, как их создать и как использовать.

Создадим новый документ Flash, поместим на рабочий лист прямоугольник и преобразуем его в образец по имени прямоугольник. После этого создадим простейшую анимацию, перемещающую экземпляр этого образца слева направо по рабочему листу. Как это сделать, мы уже знаем.

Теперь нужно заставить этот прямоугольник двигаться по какой-либо траектории. Для этого мы создадим слой — направляющую, нарисуем на нем траекторию и привяжем к ней наш прямоугольник.

Чтобы создать слой — направляющую и привязать к нему анимированный элемент, сначала выделим в списке слоев панели Timeline тот, что содержит анимированный элемент. Далее выберем пункт Motion Guide подменю Timeline меню Insert. Также можно выбрать пункт Add Motion Guide контекстного меню выделенного слоя. Созданный нами слой — направляющая появится над выделенным слоем и будет иметь имя вида Guide: <имя выделенного слоя>. Также он будет помечен особой пиктограммой.

Теперь выделим слой — направляющую и нарисуем в нем нужную нам траекторию. Для этого можно пользоваться инструментами "карандаш", "перо", "линия", "прямоугольник", "эллипс" и "кисть". Нужно только проследить, чтобы слой — направляющая не содержал больше никакой графики, кроме траектории.

Осталось привязать наш анимированный элемент к нарисованной траектории. Для этого выделим первый ключевой кадр нашей анимации и включим флажок Snap панели Timeline. Точка вращения анимированного элемента после этого должна "приклеиться" к траектории. Переместим анимированный элемент в самое начало траектории, если он почему-либо оказался в ее середине. Наконец, выделим второй ключевой кадр анимации и переместим анимированный элемент в конец траектории.

В панели Properties есть еще один полезный нам флажок — Orient to path. Если его включить, Flash будет автоматически ориентировать анимированный элемент по линии траектории.

Создать слой-направляющую можно и другим способом. Создадим обычный слой, выделим его, нарисуем на нем траекторию и выберем пункт-выключатель Guide контекстного меню этого слоя. Еще можно выбрать пункт Properties в контекстном меню, включить в появившемся на экране диалоговом окне Layer Properties переключатель Guide и нажать кнопку ОК. Обратим внимание, что слой-направляющая, к которому не привязан ни один слой, обозначен значком в виде молотка.

Привязать к вновь созданному слою-направляющей слой с анимацией можно тремя способами. Во-первых, можно просто перетащить слой с анимацией и "бросить" под слоем-направляющей. Во-вторых, можно выделить какой-либо слой, уже привязанный к слою — направляющей, и создать новый слой. (Как мы знаем, новый слой помещается прямо над выделенным — значит, в нашем случае он также будет привязан к слою — направляющей.) В-третьих, можно выбрать пункт Properties в контекстном меню, включить в появившемся на экране диалоговом окне Layer Properties переключатель Guided и нажать кнопку ОК.

"Отвязать" же слой с анимацией от слоя-направляющей можно также тремя способами. Первый способ: перетащить слой с анимацией так, чтобы

он оказался выше слоя-направляющей. Второй способ: выделить слой с анимацией, выбрать пункт Properties в контекстном меню, включить в появившемся на экране диалоговом окне Layer Properties переключатель Normal и нажать кнопку ОК. Третий способ: отключить флажки Snap и Orient to path, "отклеив" тем самым анимированный элемент от линии траектории.

Чтобы превратить слой-направляющую в обычный слой, нужно отключить пункт-выключатель Guide в контекстном меню этого слоя. Можно также вызвать на экран диалоговое окно Layer Properties, включить переключатель Normal и не забыть нажать кнопку ОК.

### ***Маскирующие слои***

Маскирующий слой позволяет скрыть содержимое лежащего под ним маскируемого слоя, показав только его часть. Он содержит особое изображение, называемое маской; она задает размеры и форму фрагмента маскируемого слоя, который будет виден. Мы можем представить себе, что маска — это "дырка" в маскирующем слое, сквозь которую видно содержимое маскируемого слоя. Эта "дырка" может быть анимирована, что позволит получить весьма интересные и забавные эффекты, вроде "светового пятна", высвечивающего разные фрагменты маскируемого слоя.

Создадим новый документ Flash. По умолчанию он будет содержать единственный слой — его-то мы и превратим в маскируемый. Нарисуем на нем что-нибудь, а еще лучше — импортируем любое достаточно большое растровое изображение и поместим его на этот слой.

Создадим над маскируемым слоем новый пустой слой. В нем нарисуем изображение, которое станет нашей маской.

При этом будем иметь в виду следующее:

- любой контур и любая заливка станут прозрачными частями маски;
- пустое пространство на рабочем листе станет непрозрачной частью маски;
- цвета и стили линий и заливок будут проигнорированы. Так что не стоит увлекаться красивыми градиентными и графическими цветами — никакого эффекта это не даст, а результирующий файл Shockwave Flash заметно увеличится в размерах.

Пусть наша маска имеет вид круга. Преобразуем ее в образец, который так и назовем — маска. Заставим ее перемещаться, скажем, из левого верхнего угла рабочего листа в правый нижний. Растянем единственный ключевой кадр слоя, содержащего маскируемое изображение, так, чтобы он "покрыл" всю анимацию. Теперь все готово к созданию маскирующего слоя.

Выделим в списке слой, содержащий маску, и выберем пункт Mask в контекстном меню этого слоя. Также можно выбрать пункт Properties в контекстном меню, включить в появившемся на экране диалоговом окне Layer Properties переключатель Mask и нажать кнопку ОК.

Как видим, кроме всего прочего, и маскирующий, и маскируемый слои были заблокированы. Блокировка обоих слоев — важное условие их нормальной работы во Flash. Если мы не заблокируем хотя бы один слой,

маскирование работать не будет. Если же нам понадобится что-то изменить, то мы сначала разблокируем нужный слой, изменим, что хотим, а потом не забудем заблокировать его снова.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Современные мультимедиа технологии активно развиваются, с появлением новейших аппаратных и программных инструментальных средств множество дизайнеров, программистов, сценаристов работают и создают новые информационные ценности для всех категорий общества, как на территории РФ, так и за ее пределами.

Мультимедийное искусство несет в себе не только материальную информационную ценность для каждого отдельного члена общества, будь то профессионал в сфере информационных технологий или профессионал в других сферах деятельности. В цифровом виде на персональных настольных компьютерах и в смартфонах хранятся различные дорогие нам фотографии, видео фильмы, учебная, познавательная, развлекательная и другие информационные материалы, которые делают современного человека духовно богатым, профессионально зрелым членом информационного общества

Мультимедиа очень основательно вошла в жизнь каждого из нас. Реклама на ТВ, музыка которую мы слышим на радио или дома вставляя диск в проигрыватель, телевизионные программы, обучающие фильмы, электронные учебники, развлекательные программы всё это сделано с использованием средств мультимедиа.

Каждое государство в мире сегодня находится на том или ином этапе построения информационного общества и роль мультимедиа технологий в достижении конечного результата – построении полноценного информационного общества имеет в этом процессе ведущую роль среди всего перечня информационных технологий.

Информационные технологии создают и применяют во всех сферах жизни общества прежде всего профессионалы – сегодняшние наши студенты, и от того как добросовестно они будут добросовестно познавать все, что создано в сфере информационных технологий, зависит какими специалистами они станут в будущем.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Бондарева Г.А. Мультимедиа технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: «Информационные системы и технологии», «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», «Радиотехника», «Сервис» / Г.А. Бондарева. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 158 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56283.html>
2. Бондарева Г.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Мультимедиа технологии» [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.01 «Радиотехника», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 43.03.01 «Сервис» / Г.А. Бондарева. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 108 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56282.html>
3. Великанов Е.Ю. Средства мультимедиа в материаловедении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ю. Великанов, А.А. Гордеев, Н.М. Твердынин. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2012. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26624.html>
4. Мультимедийные технологии. Часть 1. Мультимедиа в современной социокультурной среде [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс дисциплины для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 51.03.06 (071900) «Библиотечно-информационная деятельность», профиль подготовки «Информационно-аналитическая деятельность», квалификация (степень) выпускника «бакалавр» / . — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры, 2014. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29686.html>
5. Ли М.Г. Мультимедийные технологии. Часть 2. Мультимедиа в презентационной деятельности [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс дисциплины по направлению подготовки 510306 (071900) «Библиотечно-информационная деятельность», профиль подготовки «Информационно-аналитическая деятельность», квалификация (степень) выпускника «бакалавр» / М.Г. Ли. — Электрон.текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры, 2014. — 63 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55247.html>

# **МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИИ**

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

© Северо-Кавказский социальный институт, 2019

Юридический адрес: 355012, г.Ставрополь, ул.Голенева, 59а  
Почтовый адрес: 355012, г.Ставрополь, ул.Голенева, 59а

**ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ СЕТЕВОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ**