



А.В. Зюзгин

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ И ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН



УДК 004:53/59(075.8)

ББК 32.973:20я7

398

Зюзгин А.В.

398 Информационно-коммуникационные технологии в преподавании и изучении естественно-научных дисциплин: метод. пособие / А.В. Зюзгин; ГОУВПО "Перм. гос. ун-т". – Пермь, 2007. – 291 с.

ISBN 5-7944-0783-2

Рецензенты: к.ф-м.н., доцент Д.А. Брацун (Перм. гос. пед. ун-т);
к.ф-м.н., доцент А.В. Люшнин (Перм. гос. пед. ун-т)

Пособие предназначено для преподавателей курса естественно-научных дисциплин в вузах и техникумах, а также учителей средних школ, обладающих компьютерной грамотностью. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) выступают как объект изучения с целью помочь читателю использовать их как средство обучения и инструмент для организации и проведения учебной и научной работы. Пособие будет полезно студентам и учащимся, использующим информационно-коммуникационные ресурсы Интернета, выполняющим натурные и лабораторные исследования при изучении предметов естественно-научного цикла, а также подготавливающим выступление на конференции или защиту курсовой, квалификационной и дипломной работы.

Ил. 117. Табл. 9. Библиограф. 37 назв.

Данное пособие является победителем конкурса, проведенного Пермским государственным университетом в ходе реализации инновационной образовательной программы «Формирование информационно-коммуникационной компетентности выпускников классического университета в соответствии с потребностями информационного общества» в рамках приоритетного национального проекта «Образование».

УДК 004:53/59(075.8)

ББК 32.973:20я7

ISBN 5-7944-0783-2

© Зюзгин А.В., 2007

Оглавление

От автора	8
Введение	10
Раздел 1. Аппаратные компоненты мультимедийного комплекса.....	13
Глава 1.1. Компьютер	13
1.1.1. Архитектура и платформа.....	13
1.1.1.1. Архитектура ПЭВМ.....	13
1.1.1.2. Платформа ПЭВМ.....	14
1.1.1.2.1. Процессор	14
1.1.1.2.2. Чипсет	14
1.1.1.2.3. Операционная система	15
1.1.2. Порты ввода-вывода	16
1.1.2.1. Интерфейсы USB и USB 2.0	16
1.1.2.2. Интерфейс IEEE 1394 (i.Link, FireWire, DV in/out).....	17
1.1.2.3. Интерфейс RS 232 (COM-порт).....	17
1.1.2.4. Беспроводной интерфейс Bluetooth.....	18
1.1.2.5. Беспроводной ИК-интерфейс (IrDA)	19
1.1.3. Ноутбук или настольный ПК?	20
1.1.4. Тестовая платформа и периферия	22
Глава 1.2. Видеоподсистема МК: Устройства ввода-вывода видеопотоков и статических изображений	22
1.2.1. Видеокамеры	22
1.2.1.1. Аналоговые форматы записи видеосигнала.....	22
1.2.1.2. Цифровые форматы видеозаписи	24
1.2.1.3. Аналоговые видеокамеры	26
1.2.1.4. Цифровые видеокамеры	27
1.2.2. Видеокарты ViVo	32
1.2.3. ТВ-тюнеры.....	34
1.2.4. Вэб-камеры	37
1.2.5. Цифровые фотоаппараты	38
1.2.5.1. Классификация	39
1.2.5.1.1. Бытовые камеры (ультракомпактные и компактные “мыльницы”).....	39
1.2.5.1.2. Ультразумы.....	40
1.2.5.1.3. Полупрофессиональные камеры.	40
1.2.5.1.4. Зеркальные профессиональные и полупрофессиональные модели.....	42
1.2.5.2. Принципы работы и конструкция	44
1.2.5.2.1. Выдержка	44
1.2.5.2.2. Фокусировка	45
1.2.5.2.3. Объектив	46
1.2.5.2.4. Фокусное расстояние.....	47
1.2.5.2.5. Видоискатель.....	48
1.2.5.2.6. Вспышка.....	49
1.2.5.3. Критерии выбора цифровой фотокамеры для мультимедиа-комплекса	50
1.2.6. Мониторы	51
1.2.6.1. Введение	51
1.2.6.2. Мониторы на основе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ, CRT)	51
1.2.6.3. Плоско-панельные дисплеи	52
1.2.6.3.1. Принципы действия и основные характеристики ЖК-мониторов.....	53

1.2.6.3.2. Архитектура TFT пикселя.....	57
1.2.6.3.3. Проблемы масштабирования.....	58
1.2.6.3.4. Важные критерии для выбора LCD-монитора.....	59
1.2.6.3.5. Преимущества и недостатки TFT-дисплеев.....	61
1.2.6.3.6. Минимальные требования к современному LCD-монитору.....	64
1.2.7. Мультимедийные проекторы.....	64
1.2.7.1. Основные типы проекторов.....	66
1.2.7.1.1. ЭЛТ-проекторы.....	66
1.2.7.1.2. Лазерные проекторы.....	67
1.2.7.1.3. Проекторы на основе одной или трех ЖК-матриц.....	69
1.2.7.1.4. Микрозеркальные проекторы (DLP).....	71
1.2.7.1.5. D-ILA - проекторы (LCOS).....	73
1.2.7.1.6. Перспективы развития мультимедийных проекторов.....	74
1.2.7.1.7. Критерии выбора проектора для мультимедийного комплекса.....	74
1.2.7.1.8. Мифы и правда о лампе проектора (срок службы).....	75
1.2.8. Экраны.....	76
1.2.8.1. Типы проекционных экранов.....	77
1.2.8.1.1. Стационарные экраны.....	77
1.2.8.1.2. Мобильные экраны.....	77
1.2.8.1.3. Экраны прямой проекции.....	78
1.2.8.1.4. Экраны обратной проекции.....	79
1.2.8.2. Виды полотен для проекционных экранов.....	79
1.2.8.2.1. Покрытия с текстильной основой.....	79
1.2.8.2.2. Покрытия с виниловой основой.....	80
1.2.8.3. Основные характеристики проекционных экранов.....	81
1.2.8.3.1. Коэффициент усиления света.....	81
1.2.8.3.2. Угол зрения (обзора).....	81
1.2.8.3.3. Формат.....	81
1.2.8.4. Выбор экрана.....	82
1.2.9. Плазменные (PDP) панели.....	82
1.2.9.1. Введение.....	82
1.2.9.2. Принципы работы и конструкция плазменной панели.....	84
1.2.9.3. Достоинства и недостатки плазменных PDP-панелей.....	86
Глава 1.3. Сетевая подсистема.....	88
1.3.1. Стационарное подключение.....	88
1.3.1.1. Lan.....	88
1.3.1.2. ISDN.....	88
1.3.1.3. Модем.....	89
1.3.1.3.1. Дополнительные функции модемов.....	89
1.3.1.3.2. Разновидности модемов по способам обмена данными.....	90
1.3.1.3.3. Разновидности модемов по конструктивному исполнению.....	90
1.3.1.3.4. Подключение внешнего модема.....	91
1.3.1.3.5. Как оценить скоростные характеристики модемов.....	91
1.3.1.3.6. Стандарты на модуляцию.....	91
1.3.1.3.7. Протоколы коррекции ошибок и сжатия данных.....	92
1.3.1.3.8. Стандарты для факсимильной связи.....	94
1.3.2. Мобильный Интернет.....	94
1.3.2.1. GPRS.....	95
1.3.2.2. Wi-Fi.....	95
1.3.2.2.1. Стандарты интерфейса.....	96
1.3.2.2.2. Недостатки безопасности.....	97
1.3.2.2.3. Подключение.....	97

Глава 1.4. Измерительная подсистема	99
1.4.1. Мультиметры.....	100
1.4.2. Встроенные в ПК цифровые осциллографы	101
1.4.3. Плата сбора данных	103
Глава 1.5. Звуковая подсистема.....	104
Раздел 2. Программные компоненты мультимедийного комплекса.....	106
Глава 2.1. Программная поддержка ИКТ компонентами ОС Windows XP Pro	106
2.1.1. Публикация сайта в Интернете и Интранете	106
2.1.1.1. Хостинг на внешних ресурсах Internet.....	107
2.1.1.1.1. Бесплатный хостинг.....	107
2.1.1.1.2. Платный хостинг	108
2.1.1.2. Публикация сайта на мультимедийном комплексе средствами Internet Information Services (IIS)	108
2.1.1.2.1.Необходимые операции перед установкой сервера ISS.....	108
2.1.1.2.1.Установка сервера ISS	109
2.1.1.2.2. Запуск и вид окна консоли управления ISS	110
2.1.1.2.3. Размещение сайта.....	111
2.1.1.2.4. Администрирование сайта	112
2.1.1.3. Раздельная публикация сайта на удаленном Host-компьютере и МК	119
2.1.1.4. Адресация и ограничение доступа	120
2.1.2. Цифровой нелинейный монтаж и создание видеофильма средствами программы Movie Maker.....	122
2.1.2.1. Запуск и вид окна Windows Movie Maker.....	123
2.1.2.2. Загрузка исходных компонентов видеофильма	126
2.1.2.2.1. Запись с видеоустройства	126
2.1.2.2.2. Импорт видео, звука и изображений.....	131
2.1.2.2.3. Нелинейный цифровой монтаж.....	132
2.1.2.2.4. Сохранение результатов монтажа как видеофильма.....	134
2.1.2.2.5. Создание фоторяда для пространственно-временных измерений.....	136
Глава 2.2. Программная поддержка ИКТ компонентами пакета MS Office 2003	136
2.2.1. Создание сайта дистанционной поддержки образования средствами MS Office.....	137
2.2.1.1. Создание сайта средствами MS Word 2003	138
2.2.1.2. Создание сайта средствами MS Front Page 2003.....	140
2.2.2. Использование специфических возможностей программы MS Power Point 2003	142
2.2.2.1. Создание анимированных иллюстраций явлений и процессов.....	142
2.2.2.2.Создание сложных трехмерных рисунков и схем средствами Power Point	143
Раздел 3. Использование информационно-коммуникационных возможностей мультимедийного комплекса в образовательном процессе	146
Глава 3.1. Дистанционная поддержка курсов	146
3.1.1. Технология информационной поддержки курсов занятий.....	147
3.1.1.1. Технология информирования об учебных занятиях.....	147
3.1.1.2. Технология поддержки учебного процесса.....	151
3.1.1.3. Технология организационной поддержки учебного процесса.....	155
Глава 3.2. Применение ИКТ в лекционных занятиях.....	156
3.2.1. Аудиовизуальное сопровождение лекции.....	156
3.2.2. Перераспределение аудиторной и самостоятельной нагрузки студентов при освоении лекционного курса	158
3.2.3. ИКТ в демонстрационном эксперименте	159
3.2.3.1. Телетрансляция	159
3.2.3.2. Визуальное сопровождение	160

3.2.3.3. Использование микроскопического режима видеоподсистемы МК	163
3.2.3.4. Использование телескопического режима видеоподсистемы МК.....	166
3.2.3.5. Использование инфракрасного режима видеоподсистемы МК	167
3.2.3.5.1. Демонстрация теплового излучения нагретых тел	167
3.2.3.5.1. Демонстрация принципа работы приборов ночного видения	168
Глава 3.3. ИКТ в практических занятиях.....	169
3.3.1. Визуальное сопровождение классических занятий и семинаров.....	169
3.3.1. Инновационная методика ведения занятий со старшекурсниками при поддержке МК	169
Глава 3.4. ИКТ в лабораторных занятиях.....	172
3.4.1. Информационное сопровождение	173
3.4.2. Измерения с использованием датчиков	173
3.4.3. Бесконтактные измерения	174
3.4.3.1. Измерение пространственных характеристик.....	175
3.4.3.2. Измерение пространственно-временных характеристик.....	176
3.4.3.3. Трековая фотография методом длительной экспозиции	177
3.4.3.4. Получение трековых картин методом наложения изображений	180
3.4.4. Лабораторное и численное моделирование в режиме реального времени	180
Глава 3.5. ИКТ в научно-исследовательской работе	181
Глава 3.6. ИКТ в самостоятельной работе студентов и школьников	184
3.6.1. ИКТ в самостоятельной учебной и научной деятельности студентов	184
3.6.2. ИКТ в самостоятельной учебно-научной деятельности школьников.	185
3.6.2.1. Реферативная работа.....	185
3.6.2.2. Исследовательская работа.....	186
3.6.2.3. Итоговый контроль	186
3.6.2.3.1. Дистанционные контрольные мероприятия.....	186
3.6.2.3.1. Конференция	186
Глава 3.7. Профориентационный и общеобразовательный аспект ИКТ.....	187
Раздел 4. Справочные материалы и приложения.....	190
Приложение 4.1. Предметный указатель	190
Приложение 4.2. Тематический глоссарий терминов	191
Приложение 4.3. Основные интерфейсы персонального компьютера	230
4.3.1. Описание интерфейса USB	230
4.3.1.1. Введение	230
4.3.1.2. Технические характеристики	231
4.3.1.3. Топология	232
4.3.1.4. Кабели и разъемы.....	234
4.3.1.5. Какие устройства используют или будут использовать USB.....	236
4.3.1.6. Развитие USB - стандарт USB 2.0	237
4.3.2. Интерфейс IEEE 1394	237
4.3.2.1. Введение	237
4.3.2.2. Технические характеристики	239
4.3.2.3. Топология шины	240
4.3.2.4. Совместимость	242
4.3.2.5. Сеть на IEEE-1394.....	242
4.3.2.6. Кабели и разъемы.....	243
4.3.3. Описание интерфейса RS 232 (COM-порт)	245
4.3.4. Беспроводной интерфейс Bluetooth.....	248
4.3.4.1. Введение	248

4.3.4.2. Технические характеристики	250
4.3.4.3. Сеть устройств с интерфейсом Bluetooth	252
4.3.5. Беспроводной ИК интерфейс (IrDA)	254
4.3.5.1. Введение	254
4.3.5.2. Технические характеристики	254
Приложение 4.4. Светочувствительные матрицы	255
4.4.1. ПЗС-матрица	256
4.4.2. CMOS-матрицы	257
Приложение 4.5. Флеш-память	260
Приложение 4.6. Аккумуляторные батареи	265
4.6.1. Никель-кадмиевые (NiCd)	265
4.6.2. Никель-металлогидридные (NiMH)	266
4.6.3. Свинцово-кислотные (Lead Acid)	267
4.6.4. Литий-ионные (Li-Ion)	267
4.6.5. Литий-полимерные (Li-Pol)	268
4.6.6. Сравнительные характеристики аккумуляторов	269
4.6.7. Прогноз	269
Приложение 4.7. Сжатие растровых изображений. Кодеки	272
4.7.1. Формат Joint Picture Experts Group (JPEG, JPG)	272
4.7.1.1. Введение	272
4.7.1.2. Сжатие	273
4.7.1.3. Достоинства и недостатки JPG	274
4.7.2. Формат Tagged Image File Format (TIFF)	275
4.7.2.1. Введение	275
4.7.2.2. Сжатие	275
4.7.3. Формат RAW	276
4.7.3.1. Введение	276
4.7.3.2. Использование в цифровой фотографии	276
4.7.3.3. Расширения файлов RAW-изображений	277
4.7.3.4. Программная поддержка	277
4.7.3.5. Просмотр изображений RAW	277
4.7.3.6. Редактирование изображений RAW	278
Приложение 4.8. Сжатие видеопотоков. Кодеки	279
4.7.1. Параметры несжатого видео	279
4.7.2. Как происходит сжатие	279
4.7.1. Популярные кодеки	280
4.7.1.1. MPEG-1	280
4.7.1.2. M-JPEG	282
4.7.1.3. MPEG-2	282
4.7.1.4. MPEG-3	284
4.7.1.5. MPEG-4	284
4.7.1.6. MPEG-J	286
4.7.1.7. MOV	286
4.7.1.8. WMV	286
4.7.1.9. MPEG-7	287
4.7.1.10. MHEG	287
4.7.1.11. Перспективы	288
Список литературы	289

От автора

Уважаемый читатель, идея написания этого пособия возникла во время проведения курсов повышения квалификации учителей и преподавателей *“Использование информационно-коммуникационных технологий в преподавании физики”* в рамках реализации программы *“Формирование информационно-коммуникационной компетентности выпускников классического университета в соответствии с потребностями информационного общества”*, осуществляемой в Пермском государственном университете на основе приоритетного национального проекта *“Образование”*.

Книга не содержит полного и окончательного перечня и описания методических приемов преподавания с использованием современных приборов и технологий. Ее основная цель – познакомить читателя с образовательными и коммуникационными возможностями современного мультимедийного комплекса. Опыт проведения занятий показывает, что высокопрофессиональные педагоги, познакоившись с компонентами такого комплекса, их возможностями и типовыми примерами методических решений, сами предлагают многочисленные новаторские приемы использования оборудования в учебном процессе.

Современная практика оснащения образовательных учреждений России новыми техническими средствами обучения все чаще подразумевает проведение не менее двух конкурсных этапов, с оформлением соответствующей документации. Как правило, на первом этапе педагоги в заявке должны сформулировать, как планируется модернизировать учебный процесс, и какое оборудование может это обеспечить. Второй этап заключается в проведении тендера на закупку оборудования, перечень которого зачастую также подготавливается людьми, непосредственно осуществляющими учебный процесс. После приобретения оборудования, в связи с хронической нехваткой в образовательных учреждениях квалифицированных лаборантов, проблемами его наладки, сопряжения и коммутации, как правило, занимаются преподаватели. Поэтому в пособии большое внимание уделено описанию современных приборов, критериям выбора оборудования для использования в образовательном процессе и вопросам их сопряжения в мультимедийном

комплексе для эффективного применения в различных видах аудиторных и самостоятельных занятий.

Значительное место в книге занимает описание физических принципов работы новых типов широко распространенного оборудования, что должно помочь преподавателю иллюстрировать современными примерами те или иные физические эффекты, вызывая интерес студентов и учащихся. Приведены ссылки на многочисленные ресурсы Интернета, однако к достоверности изложенной там информации следует подходить с известной долей осторожности.

Книга рассчитана на читателя, уверенно владеющего навыками пользователя персонального компьютера. Методическое пособие познакомит с современными аппаратными средствами, применяющимися в преподавании, и способами их сопряжения в мультимедийные обучающие комплексы. Рассматриваются информационные, коммуникационные и образовательные возможности локальной и глобальной сетей. Пособие позволяет освоить коммуникационные и мультимедийные возможности основных программных средств для проведения лекционных, практических, лабораторных и контрольных занятий или частей урока. Читателям будут предложены основные методические решения задач повышения уровня преподавания и усвояемости учебного материала. Кроме этого, предусматривается их ознакомление с возможностями телекоммуникационных и мультимедийных средств для организации и проведения самостоятельных (в том числе научно-исследовательских) занятий студентов и учащихся с целью изучения нового или закрепления пройденного материала, знакомства с современным уровнем развития науки, обучения работе с литературными источниками и привития навыков публичного выступления с сообщением по научной тематике.

Полученные знания, умения и навыки должны помочь читателям в применении новейших средств обучения в образовательном процессе и расширить их возможности самообразования и обмена профессиональной информацией.

Введение

Персональный компьютер (ПК), первоначально появившийся как средство совершения вычислительных операций и обработки текстовой информации, быстро расширил свои возможности за счет стремительного развития цифровых технологий.

В 90-х гг. прошлого века, после появления процессоров “Пентиум”, вошел в оборот термин “мультимедийный компьютер”. Это означало, что на компьютере установлены такие устройства, как проигрыватель компакт-дисков и звуковая плата, позволяющие прослушивать музыкальные компакт-диски (т. н. аудиодиски). В качестве дополнительной услуги предполагалось хранение компьютерных данных на тех же самых дисках, которые поначалу изготавливались исключительно на заводе, и только относительно недавно обычные пользователи получили возможность самостоятельно записывать как компьютерные, так и аудиодиски. Таким образом, под мультимедийностью (многосредностью) понималось взаимодействие визуальных и аудиоэффектов под управлением интерактивного программного обеспечения. Обычно это означает сочетание текста, звука и графики, а чуть позже, с ростом производительности ПЭВМ, – анимации и видео.

Современная персональная электронно-вычислительная машина (ПЭВМ) по сути, является центром системы, способной находить, регистрировать, хранить, обрабатывать, передавать и выводить информацию самых разных типов. Например, таких как видеопотоки, звуки, изображения, массивы числовых данных, тексты, сигналы датчиков внешней среды. Если в контексте понятия мультимедиа определить ресурсы локальной и глобальной сетей как информационную и коммуникационную среды, учесть внешнюю среду, параметры которой измеряются датчиками ПЭВМ, то можно расширить понятие “мультимедийный компьютер”. Заметим, однако, что значительная часть современных периферийных устройств, расширяющих “многосредность” ПК, способна выполнять мультимедийные функции полностью или частично



а



б

Рис. 1. Образовательный мультимедийный комплекс: а- внешний вид МК на основе планшетного ноутбука в составе видеоподсистемы и измерительной подсистемы; б- развернутый МК на лекционном занятии обеспечивает проведение демонстрационного эксперимента

при сопряжении их между собой напрямую, без подключения к системному блоку компьютера. В качестве примера можно привести связки видеочкамера – мультимедиа-проектор – экран или цифровая фотокамера – принтер. Таким образом, становится обоснованным переход от термина "мультимедийный компьютер" к более широкому понятию, учитывающему современный уровень развития устройств и технологий, – мультимедийный комплекс (МК).

В дальнейшем под МК будем понимать совокупность сопряженных с ПК и /или между собой через порты ввода-вывода устройств, обеспечивающих пользователю возможность получать, обрабатывать, выводить и передавать информацию аудио, видео, анимационного, графического, численного и текстового типов, а также аналоговых и цифровых сигналов.

К основным функциям мультимедийного комплекса относятся:

а) ввод-вывод, преобразование, обработка и хранение:

- аналогового и цифрового звука;
- растрового и векторного изображений;
- графической информации;
- цифрового и аналогового видеопотоков;
- анимации;
- текстовой информации;
- числовой информации;
- аналоговых и цифровых сигналов датчиков;

б) обеспечение и предоставление доступа:

- к информационным ресурсам;
- к коммуникационным ресурсам.

Представляется очевидным, что применение МК в образовательном процессе способно усилить интенсивность, эффективность и улучшить качество обучения, обеспечить формирование у студентов и школьников востребованных современным обществом умений и навыков, а также вывести на принципиально новый уровень развития некоторые виды аудиторных и самостоятельных занятий. Комплексное воздействие нескольких информационных сред, широкие возможности коммуникации и организации приведут к появлению новых методов и форм обучения, в том числе полностью или частично дистанционных.

Раздел 1. Аппаратные компоненты мультимедийного комплекса

Широта использования в учебном процессе информационно-коммуникационных технологий во многом обуславливается аппаратной частью мультимедийного комплекса и ее характеристиками. По причинам, обсужденным во введении, рассмотрим в этой главе современные приборы, входящие в МК, и их основные характеристики. Обсудим требования к выбору компонентов мультимедийного комплекса и вопросы их сопряжения в работоспособную систему, предполагающую эффективное функционирование и взаимодействие всех компонентов.

Глава 1.1. Компьютер

В мультимедийном комплексе, как правило, используется компьютер класса ПЭВМ, который служит центром регистрации, сбора, обработки, хранения и вывода информации. Поскольку при использовании МК в учебном процессе особые требования предъявляются к качеству выводимой информации, рассмотрим необходимые требования к конфигурации и ресурсам ПК.

1.1.1. Архитектура и платформа

1.1.1.1. Архитектура ПЭВМ

На сегодняшний день в сегменте персональных компьютеров существуют две конкурирующие архитектуры – DEC и IBM. Если первая используется только в ПЭВМ, выпускаемых компанией Apple под торговой маркой Macintosh, занимающих узкую нишу графических станций, то вторая стала своеобразным стандартом для подавляющего большинства ПК, выпускаемых различными производителями. По этой причине в дальнейшем под компьютером будем понимать ПЭВМ с архитектурой IBM.

1.1.1.2. Платформа ПЭВМ

Платформа компьютера в основном определяет его производительность, ресурсы и совместимость. Рассмотрим ее основные компоненты.

1.1.1.2.1. Процессор

Сегодня на рынке персональных ЭВМ в основном конкурируют платформы с процессорами компаний AMD (Athlon, Duron, Sempron) и INTEL (Pentium, Celeron). При, как правило, равной производительности моделей процессоров одного поколения, продукция INTEL является своеобразным эталоном для компаний, выпускающих платы расширения, периферийные устройства и программное обеспечение. К тому же процессоры семейств Pentium и Celeron лучше защищены от перегрева и связанной с ним порчи. Компания INTEL для каждого поколения процессоров выпускает его полную версию (Pentium) и бюджетную модель с усеченными возможностями (Celeron). Различие в производительности процессоров особенно сильно проявляется при обработке графической информации и видеопотоков. Поскольку мультимедийный комплекс, по сути, представляет совокупность разнообразных сопряженных устройств, способных эффективно обрабатывать информацию, то естественным выбором в этом случае является платформа на базе процессора Pentium.

1.1.1.2.2. Чипсет

Набор основных микросхем материнской платы компьютера (чипсет) во многом определяет быстродействие и совместимость ЭВМ при подключении периферийных устройств. Материнская плата ПК, использующегося для мультимедийного комплекса, должна обеспечивать основные интерфейсы ввода-вывода (см. параграф 1.1.2), подключение не менее 5 плат расширения в слоты IDE (форм-фактор ATX, а не мини-ATX) и жесткого диска по интерфейсу Serial-ATA (SATA). Желательно обеспечение двухканального режима работы оперативной памяти (ОЗУ) и технологии гипертрейдинг (HT) в работе процессора. Не так давно компанией INTEL разработаны новые

технологии двухядерного процессора Pentium CoreDuo, однако, автором тестирование такой платформы еще не проводилось.

1.1.1.2.3. Операционная система

При всем многообразии операционных систем (ОС) различных поколений и производителей представляется разумным остановить выбор на последнем (на данный момент времени) продукте компании Майкрософт для персональных компьютеров – ОС Windows XP Professional. Результаты сравнительного анализа данной системы, предыдущих версий Windows и аналогичных продуктов других производителей позволяют выделить следующие достоинства:

- включение в операционную систему мультимедийных компонент, например, программы цифрового нелинейного монтажа видеопотоков Movie Maker и программы захвата звука;
- широкая распространенность данной ОС, что обеспечивает огромную совместимость изготовленных информационных продуктов;
- наличие в ОС серверного компонента ISS – Internet Information Services, обеспечивающего публикацию сайтов, размещенных на данном компьютере в локальной (Интранет) и глобальной (Интернет) сетях;
- высокая надежность и устойчивость ОС;
- богатая библиотека драйверов разнообразных устройств, обеспечивающая установку большинства периферийных устройств и плат расширения к компьютеру без участия пользователя;
- данная операционная система является эталонной для разработчиков и изготовителей подключаемого к компьютеру оборудования, в комплект поставки современных устройств, например видеокамер, фотокамер, плат сбора данных и мультимедийных проекторов, всегда входят драйвера для ОС Windows XP;

- система оснащена функциональным и удобным интуитивным интерфейсом;
- использование файловой системы NTFS позволяет обеспечить гибкое управление безопасностью данных для локальных и глобальных пользователей;
- в случае сбоя, отказа или повреждения ОС компьютерным вирусом или неопытным пользователем удобный механизм восстановления системы позволяет быстро вернуть работоспособность компьютера, что особенно важно до или во время учебного занятия;
- ОС оснащена включенным по умолчанию межсетевым экраном (брандмауэром), что обеспечивает приемлемый уровень безопасности компьютера и данных при подключении к информационным сетям.

1.1.2. Порты ввода - вывода

Наличие у компьютера портов ввода-вывода информации определяет возможность сопряжения ПК с периферийными устройствами. Рассмотрим основные интерфейсы, позволяющие ПЭВМ обмениваться данными с современными приборами, входящими в мультимедийный комплекс. Обзор составлен с использованием материалов^{1,2}.

1.1.2.1. Интерфейсы USB и USB 2.0

ПЭВМ, включенная в мультимедиа-комплекс, как правило, сопрягается с внешними устройствами, не требующими быстрой передачи данных (принтеры, сканеры, цифровые фотоаппараты, клавиатура, графический манипулятор, мышь, внешний модем, внешний ТВ-тюнер, мультиметр), через интерфейс Universal Serial Bus (USB). При выборе ПК и периферийных устройств важно обратить внимание не только на наличие разъемов данного интерфейса, но и на стандарт USB порта (см. Приложение 4.3.1). Если компьютер и подключаемое устройство оснащены интерфейсом USB 2.0, то обмен данными, например с цифровым фотоаппаратом, будет происходить в 2-3 раза быстрее (хотя

разработчики стандарта заявляют о 20-кратном повышении пропускной способности), чем по интерфейсу старой версии. Интересно отметить, что в пределах мультимедийного комплекса на данном интерфейсе можно собрать сеть из устройств и расширителей (концентраторов) USB, которая позволит компьютеру управлять подключенными через USB устройствами.

1.1.2.2. Интерфейс IEEE 1394 (i.Link, FireWire, DV in/out)

Передача видеопотока от цифровых видеокамер компьютеру и обратно требует шины с высокой скоростью обмена данными. В мультимедийном комплексе, используемом в учебном процессе, это обусловлено часто возникающей необходимостью вывода качественного видеоизображения на экраны больших габаритных размеров. Для этих целей при сопряжении ПК с видеоустройствами используется скоростной интерфейс IEEE 1394 (см. приложение 4.3.2), который позволяет компьютеру помимо передачи данных еще и управлять видеокамерой, что является предельно важным при использовании мультимедийного комплекса для дистанционного образования или в лабораторном эксперименте для бесконтактного измерения пространственно-временных характеристик изучаемых процессов. В связи с этим если выбранный компьютер не имеет интегрированного в материнскую плату интерфейса IEEE 1394, то необходимо вставить соответствующий адаптер в слот расширения IDE.

1.1.2.3. Интерфейс RS 232 (COM-порт)

В старых IBM-совместимых компьютерах (IBM 286, 386, 486, Pentium) порт RS 232 традиционно использовался для подключения клавиатуры и прямого соединения двух компьютеров. С появлением новых моделей ПК с портом клавиатуры PS/2 количество разъемов RS 232 уменьшено до одного, а в мобильных ПЭВМ они зачастую отсутствуют. Однако если в функции мультимедийного комплекса будет входить коммутация с измерительными приборами, то наличие интерфейса RS 232 сильно расширяет ряд подключаемых устройств. Многие современные приборы, например мультиметры, универсальные нановольтметры, устройства контроля

температуры Термодат, инфракрасные видеокамеры – тепловизоры научного класса Cedip Infrared System осуществляют прием-передачу данных через COM-порт или используют его как канал управления прибором. Поэтому, выбирая системный блок компьютера для включения его в мультимедийный комплекс, необходимо обеспечить наличие интерфейса RS 232. Описание RS 232 содержится в приложении 4.3.3.

1.1.2.4. Беспроводной интерфейс Bluetooth

Беспроводные технологии сопряжения устройств между собой и с персональным компьютером в последнее время стремительно распространяются. Многие производители совместимых с ПК устройств оснащают их портами, позволяющими обмениваться информацией с помощью электромагнитных волн радиодиапазона. Самый распространенный интерфейс называется Bluetooth. На самом деле Bluetooth не конкурирует с другими стандартами радиосвязи, а дополняет их. Эта технология относится к семейству беспроводных сетей Personal Area Networks (PAN) и может использоваться для связи портативных компьютеров, мобильных телефонов, электронных органайзеров, принтеров, факсов, сканеров и других устройств, которые прежде можно было соединять в сеть только через проводной интерфейс. Соединению бытовых приборов (холодильников, аудиосистем, СВЧ-печей и т. п.) до сих пор препятствовала сложность организации домашней сети передачи данных, но при помощи технологии Bluetooth сделать это будет совсем не трудно. Все эти устройства смогут с высокой скоростью обмениваться данными на коротких расстояниях без кабелей, не требуя прямой видимости.

Итак, технология Bluetooth позволяет заменить множество разнообразных кабелей одним универсальным радиосоединением. По сути, Bluetooth – это глобальная спецификация беспроводной связи. Частью любой Bluetooth-системы могут быть принтеры, карманные и настольные компьютеры, факс-машины, клавиатуры, джойстики, сотовые телефоны, бытовая техника и другие цифровые устройства. При сборке мультимедийного комплекса Bluetooth технология сопряжения устройств (за исключением

видео-подсистем, в силу жестких требований к скорости и непрерывности передачи данных) имеет целый ряд преимуществ:

- автоматическое распознавание компонентов МК;
- автоматическое установление соединения;
- пространственная удаленность мест расположения компонентов системы, не ограниченная длиной кабеля;
- отсутствие “теневых” зон;
- высокий уровень совместимости устройств;
- возможность установления сопряжения не только компьютер – устройство, но и устройство – устройство;
- невысокая стоимость адаптеров Bluetooth.

Все это делает применение данного интерфейса удобным, и следует предусмотреть наличие порта Bluetooth в компонентах мультимедийного комплекса. Подробнее интерфейс описан в приложении 4.3.4.

1.1.2.5. Беспроводной ИК-интерфейс (IrDA)

Все больше и больше устройств, в том числе мобильные телефоны, наладонные компьютеры, цифровые фотокамеры, ноутбуки, принтеры, оборудуются инфракрасным портом стандарта IrDA. Передача информации в таком интерфейсе обеспечивается электромагнитными волнами в инфракрасном диапазоне. Несомненным преимуществом такого порта является отсутствие соединительных проводов, что упрощает и укорачивает время сборки мультимедийного комплекса и устраняет проблему совместимости разъемов проводов. Однако большинство настольных РС не имеет такого инфракрасного порта в стандартной системной конфигурации, и требуется модернизировать компьютер, установив порт стандарта IrDA, чтобы соединиться с мобильными устройствами. Наиболее приемлемым вариантом является установка в USB порт компьютера IrDA адаптера.

Основным на данный момент достоинством использования ИК порта в мультимедийном комплексе является обеспечение канала выхода в Интернет с

применением сотового телефона в качестве GSM/GPRS-модема. Такие функции МК могут быть использованы во время натуральных занятий, натуральных (полевых) измерений и наблюдений. Описание ИК интерфейса находится в приложении 4.3.5.

1.1.3. Ноутбук или настольный ПК?

В образовательных учреждениях достаточно устоявшимся стал термин “мультимедийный комплект”, подразумевающий связку ноутбук – мультимедийный проектор. Такое сочетание оборудования является достаточно удобным, когда в организации имеется один - два таких комплекта и их постоянное перемещение по аудиториям позволяет на минимальном уровне обеспечить образовательный процесс элементами информационно-коммуникационных технологий.

Когда речь идет о создании мультимедийного комплекса, то выгоды от использования мобильного компьютера не столь очевидны, если планируется преимущественно стационарное использование МК в поточной аудитории, тематическом классе или лаборатории. Отметим достоинства мобильного и настольного типов ПЭВМ применительно к использованию их в качестве обрабатывающего центра МК.

Преимущества ноутбука:

- как правило, качественное системное интегрирование и более высокая по сравнению с настольным вариантом производительность сопоставимых платформ;
- мобильность мультимедийного комплекса, что позволяет использовать МК или его компоненты в натуральных или полевых видах занятий;
- комплектация большинства моделей ноутбуков универсальными карт-ридерами, модемами, сетевыми картами и адаптерами IEEE 1394, IrDA, Bluetooth и USB 2.0, что обеспечивает высокую степень

совместимости с периферийными устройствами и информационными сетями.

К преимуществам настольных систем можно отнести:

- значительно большее, чем у мобильных вариантов, количество разъемов портов USB и IEEE 1394, что обеспечивает одновременное подключение и коммутацию многих устройств и адаптеров IrDA и Bluetooth;
- наличие параллельного и последовательного портов (COM и LPT) позволяет принципиально расширить список подключаемого к компьютеру измерительного и контрольного оборудования;
- размещение на материнской плате пяти и более (форм-фактор ATX) слотов расширения, что позволяет, добавляя адаптеры, контроллеры и платы расширения, принципиально увеличить или адаптировать коммутационные возможности системного блока ПК;
- постоянное подключение к локальным и глобальным информационным сетям.

Таким образом, делая выбор в пользу мобильной или настольной конфигурации, нужно четко представлять специфику использования мультимедийного комплекса, и в случае стационарного размещения МК представляются очевидными преимущества настольной системы.

1.1.4. Тестовая платформа и периферия

Все описанные ниже методики тестировались на МК в составе ПК Пентиум-4С 2400 ГГц с гипертрейдингом на GA-8IPE1000 чипсете с двухканальной оперативной памятью DDR 500 Мб. Емкость жесткого диска 120 Gb. В видеоподсистеме использовались видеокамера Sony 340TRE, фотоаппарат Olympus E500 и встроенный ТВ-тюнер AverMedia на чипсете VT848.

Глава 1.2. **Видеоподсистема МК. Устройства ввода-вывода видеопотоков и статических изображений**

В этой части будут рассмотрены компоненты мультимедийного комплекса, позволяющие регистрировать и захватывать компьютером аналоговые и цифровые видеопотоки, а также обеспечивающие вывод видео на устройства хранения или проекцию изображений. Обсуждаются требования, предъявляемые к таким компонентам, для оптимального использования МК в образовательном процессе. Поскольку современные видеоустройства могут обеспечить визуальное сопровождение тематических лекционных занятий, микро- и телескопическую поддержку лекционных демонстраций, бесконтактные методы измерений в лабораторных и натуральных экспериментах аудиторного и внеаудиторного типов, то видеоподсистема МК играет ключевую роль в эффективности мультимедийного комплекса в целом. Методы обработки и нелинейного цифрового монтажа фотовидеоматериалов будут описаны во втором и третьем разделах.

1.2.1. Видеокамеры

Все многообразие видеокамер делится на два больших класса: аналоговые и цифровые. Поскольку форматы видеозаписи оказывают решающее влияние на качество записи и удобство сопряжения камеры с компьютером, рассмотрим их подробнее.

1.2.1.1. Аналоговые форматы записи видеосигнала

VHS – формат обычной видеокассеты. Главное достоинство – отсняв видео, можно сразу же смотреть его на любом видеомаягнитофоне без всякой дополнительной обработки или перезаписи. Этот формат позволяет записывать 240 мин видео на одну стандартную кассету. Недостатки обуславливаются ограничениями стандарта VHS: низкое разрешение изображения (порядка 240

линий по горизонтали), существенное ухудшение качества при монтаже и перезаписи, большие габариты и высокое энергопотребление.

VHS-C или **VHS-Compact** отличаются от обычного **VHS** размером кассеты. Специальный адаптер превращает миниатюрную видеокассету в обычную, которую воспроизведет любой видеомаягнитофон. Размер кассеты позволяет уменьшить габариты камер до приемлемых для ношения размеров, но время записи на одну кассету сокращается до 90 мин.

Формат **S-VHS** или **Super-VHS**, или **S-Video** позволяет увеличить разрешение видео до 400-420 линий по горизонтали, предъявляя в то же время повышенные требования к качеству кассет (кассета должна быть промаркирована: **S-VHS**). В отличие от **VHS** камер, все **S-VHS** модели могут записывать стереозвук. При отсутствии специальных "суперкассет" можно снимать на обычные, правда, качество при этом будет тоже обычное, **VHS**. Из недостатков отметим большие габариты и потребность в специальном видеомаягнитофоне для просмотра записанного видеоматериала. Поэтому формат не получил широкого распространения.

S-VHS-C или **Super-VHS-Compact** – вариант **S-VHS** с использованием компактной кассеты. Уменьшение габаритов достигается ценой уменьшения времени записи (90 мин). Видеокамеры формата **S-VHS-C** ориентированы на полупрофессиональное использование или обеспеченных любителей, желающих получить хорошее качество изображения и звука.

Для видеокамер формата **Video 8** понадобятся специальные видеокассеты с лентой шириной 8 мм. Достоинства – малые габариты камер и немалое (до 120 мин) время записи на одну кассету. Недостатки обуславливаются специфичностью формата и невысоким разрешением (240-250 линий).

Улучшить формат попыталась фирма **SONY**, выпустив видеокамеры стандарта **Video8 XR** (**eXtended Resolution**). Посредством записи видеосигнала в области звукового сигнала теоретически стало возможно достичь разрешения 280 линий при записи на стандартные для **Video8** кассеты. При этом технология записи звука была также усовершенствована. Отснятые такой камерой кассеты

полностью совместимы с форматом Video8, но повышения разрешения при использовании не XR техники достичь не удастся.

Hi 8 – дальнейшее развитие стандарта Video8. При сохранении размеров кассеты, улучшенное качество ленты позволяет достичь при съемке до 380 - 420 линий по горизонтали. Длительность записи может достигать 180 минут на одну кассету. Как и в случае с Video8, SONY выпустила усовершенствованные видеокамеры Hi8 XR, теоретически достигающие разрешения 440 линий при меньшем уровне помех.

1.2.1.2. Цифровые форматы видеозаписи

Digital8 (D8) представляет собой цифровое воспроизведение аналогового формата Hi8. Камеры Digital8 позволяют воспроизводить аналоговые записи Hi8, но при этом снимают на такие же кассеты цифровое видео с разрешением до 500 линий и стереозвуком CD качества. На стандартную кассету Hi8 помещается немного меньше цифрового видео, чем аналогового: две трети от указанной длительности кассеты. Этот формат можно рекомендовать тем, у кого есть большая видеотека записей в аналоговом восьмимиллиметровом формате – при помощи такой камеры их можно будет перевести в цифровой формат.

Mini DV (Mini Digital Video) – на сегодня это общепризнанный стандарт: Mini DV видеокамеры выпускают практически все ведущие производители электроники (Sony, Panasonic, Canon, JVC, Samsung, Thomson). Запись делается на небольшие mini DV кассеты с шириной ленты 6,35мм. Разрешение приближается к профессиональному – до 540 линий (у профессионального Betacam SP – 650 линий). Звук – стерео, качества CD (даже немного выше – частота дискретизации 48 кГц против стандартных для CD 44.1 кГц). Высокое качество и приемлемые габариты при цене, сравнимой с ценой камер Digital8 делают Mini DV камеры очень привлекательными.

Micro MV – относительно новый формат – очередной шаг к миниатюризации видеокамер. Кассета такого стандарта более чем в два раза меньше кассет mini DV. Размер кассеты позволяет существенно уменьшить

габариты самих камер: например, видеокамера Sony DCR-IP1 имеет габариты 69 x 39 x 91мм и вес всего 230 г. Видео записывается сразу в MPEG-2 (в этом формате записываются видеоданные на дисках DVD (см. приложение 4.7.1.3)). За счет более высокой степени сжатия видео занимает почти вдвое меньше места (по сравнению с форматом mini DV). Существенными недостатками являются несовместимость этого формата с популярными компьютерными программами видеомонтажа и худшее качество по сравнению с Mini DV.

DVD – формат записи, обеспечивающий сохранение видеоданных непосредственно на DVD диски. По всем основным параметрам уступает Mini DV (в качестве, удобстве монтажа, совместимости). Идея DVD камер довольно проста – снимаемое видео сразу записывается на mini DVD диск (8 см в диаметре) и отснятое видео можно затем посмотреть на DVD плеере или компьютере. К недостаткам DVD формата можно отнести, во-первых, малую емкость – mini DVD диски позволяют записать на одной стороне не более 20 мин видео с приемлемым качеством. С поддержкой записи на двухслойные mini DVD это время увеличится до 35 мин, но все равно будет почти в два раза меньше, чем при записи на mini DV кассету. Во-вторых, mini DVD диски редко встречаются в продаже. В-третьих, цена mini DVD дисков существенно больше массовых "больших" DVD носителей. В-четвертых, операция "отснял и тут же посмотрел" на самом деле не такая быстрая. Для просмотра на бытовом DVD плеере диск в камере должен быть обязательно "финализирован", а это мгновенно не происходит. Кстати говоря, операция "финализации" диска в DVD камерах есть их довольно слабое место, так как часто во время процесса случаются сбои и информацию с диска можно спасти, только обладая некоторыми навыками работы с DVD на компьютере.

Камеры **HDV** формата (High Definition Video – видео высокого разрешения) бытового класса появились на рынке только в 2005 г. Это новый, один из самых перспективных, формат любительских видеокамер. Носитель в любительских HDV камерах пока остался прежним, mini DV кассета, но записать на нее в таких камерах можно не только обычное видео с разрешением

для кодировки PAL 720 x 576 (такой формат видео сегодня называют SD, Standard Definition, стандартное разрешение), но и с разрешением 1440 x 1080. Изображение с физическим разрешением 1440 x 1080 при выводе на телевизор или монитор компьютера как бы "растягивается" в 1920 x 1080.

HDV камеры умеют снимать как в SD, так и в HDV, а также умеют отснятое в формате HDV видео преобразовывать в SD. Конвертация HDV в SD называется даунконверсией (down conversion, т.е. преобразование с понижением разрешения). Пока активному использованию любительских HDV камер препятствует отсутствие недорогих устройств отображения HDV видео, также нет возможности записи HD DVD и т.п. К тому же запись видео в HDV делается исключительно в формате MPEG-2, для редактирования которого требуется довольно мощный компьютер, да и просто просмотр HDV видео на слабом компьютере удовольствия не доставит. У HDV формата есть несколько существенных недостатков. Основной – MPEG кодирование снимаемого видео. Причем плохо даже не кодирование само по себе, а довольно низкая скорость потока. В HDV скорость потока равна 25 мегабит в секунду. Однако в HDV информации стало почти в 4 раза больше, а скорость потока выросла всего в 2.6 раза по сравнению с обычным DVD потоком. Поэтому очевидно, что потерянной информации в HDV потоке больше, чем в обычном SD видео. К другим недостаткам можно отнести чересстрочную развертку, по определению плохо показываемую на современных LCD телевизорах/мониторах, плазменных панелях и мультимедийных проекторах, а также реальное разрешение 1440 x 1080, из которого разрешение 1920 x 1080 получается "растягиванием" картинки. Тем не менее, по экспертным оценкам через два-три года HDV камеры станут обычным явлением, таким же, как сегодня mini DV камеры. К тому же не так давно появились камеры с прогрессивной разверткой и один из недостатков уже преодолен.

1.2.1.3. Аналоговые видеокамеры

Из анализа приведенных выше данных об аналоговых форматах видеосигналов можно сделать вывод, что видеокамеры данного типа нельзя

рекомендовать к включению в мультимедийный комплекс за исключением ситуаций, когда такая видеокамера уже имеется, по следующим соображениям:

- при захвате видеоизображения компьютером возникает необходимость аналогово-цифрового преобразования сигнала, для которого необходима установка дополнительной платы захвата видео, ТВ-тюнера (см. параграф 1.2.3), или видеоадаптера (видеокарты) класса Deluxe или ViVo (см. параграф 1.2.2);
- обсужденная выше причина делает невозможным подключение видеокамеры к любым ПК стандартной конфигурации для захвата и монтажа видеопотоков;
- невысокое качество видеоизображения широко распространенных моделей, ухудшающееся с каждым копированием;
- отсутствие цифрового увеличения (digital zoom) резко снижает возможности использования телескопического и микроскопического режимов видеосъемки;
- отсутствие возможности управления видеокамерой через ПК.

1.2.1.4. Цифровые видеокамеры

Цифровой видеокамера (рис. 1.1) называется в первую очередь по способу записи данных на носитель, в основном на магнитную ленту. Первые цифровые видеокамеры практически ничем не отличались от аналоговых – просто видео сжималось в DV формат и записывалось на ленту уже в цифровом виде, вся оптическая и лентопротяжная часть использовалась обычная, аналоговая. Это позволило резко повысить качество видео – цифровая запись исключала шумы ленты, а цифровой формат позволял избавиться от сложных и дорогих плат захвата аналогового видео.

Сам по себе формат DV был рассчитан на низкую квалификацию пользователя и не требовал от него каких-либо особых знаний о формате, скорости потока и т.п. Со временем цифровые видеокамеры обрести различные варианты форматов носителей, сжатия видео, разрешений кадра

и сейчас они существенно отличаются от старых аналоговых камер. Пожалуй, только оптика не претерпела существенных изменений.

Рассмотрим основные требования к функциональным возможностям видеокамеры, включаемой в образовательный мультимедийный комплекс.

Поскольку свойства и совместимость камеры во многом определяются форматом видеозаписи, то из приведенного выше анализа форматов можно



Рис. 1.1. Цифровая видеокамера: 1-кнопка включения ночного режима; 2-кнопка включения суперночного режима; 3-панель управления видеомэгнитофоном; 4-регулятор оптического увеличения; 5-кнопка фотографирования; 6-видоискатель; 7-панель управления видеокамерой; 8-ЖК монитор; 9-кнопка отключения автофокусировки; 10-панель интерфейсных разъемов; 11-инфракрасный прожектор; 12-регулятор ручной фокусировки

сделать вывод о предпочтительности выбора видеокамер формата мини DV. Стандартные программные компоненты операционной системы Windows XP позволят компьютеру захватывать видеопоток и управлять видеоустройством.

В качестве носителя записи лучше использовать цифровые кассеты с магнитной лентой, поскольку в настоящее время сохранение видеопотока на флеш-карту либо не обеспечивает приемлемого качества или продолжительности записи, либо неоправданно дорого. Использование в

некоторых моделях камер жестких дисков для хранения видеозаписи нельзя признать оптимальным в силу недостаточной устойчивости такой системы к изменению ориентации устройства в процессе съемки. Свойства видеокамеры, позволяющие использовать ее в качестве цифрового фотоаппарата, не имеют значения, поскольку всегда низкое качество фотоснимков (кроме HDV) делает их непригодными для использования в большинстве информационно-коммуникационных технологий образовательного процесса.

Для использования видеокамеры в режиме теле- или микроскопа необходимо обеспечить наибольшую кратность оптического и цифрового увеличения (зум, zoom). Причем предпочтение следует отдавать кратности оптической системы, так как это увеличение происходит без потери качества. В настоящее время приемлемым является 25-50- кратный оптический и 700-кратный цифровой зум.

Поскольку основное время видеокамера наверняка будет работать в аудиториях, важным параметром становится качественная цветопередача в условиях пониженной освещенности. Камеры с тремя ПЗС (CCD)-матрицами, как правило, превосходят одноматричные модели. Дело в том, что в обычных камерах для получения цветного изображения используется ПЗС (см. приложение 4.4) со светофильтрами на каждом элементе матрицы и цветное изображение получается методами эмпирическими (сама же ПЗС-матрица, конечно, всегда черно-белая), т.е. анализом групп пикселей и выводением цветов на основании такого анализа.

У 3-ПЗС-камер с помощью специальной призмы изображение разделяется на три основных цвета, и каждый из них передается на свою ПЗС-матрицу (см. рис. 1.2). Вследствие этого и реальное цветовое разрешение у 1 - ПЗС-камер будет несколько хуже, чем у 3 - ПЗС-моделей.

Как правило, видеокамеры оснащены инфракрасным дальномером и связанной с ним системой автофокусировки. Однако в условиях лабораторного или демонстрационного экспериментов это может привести к

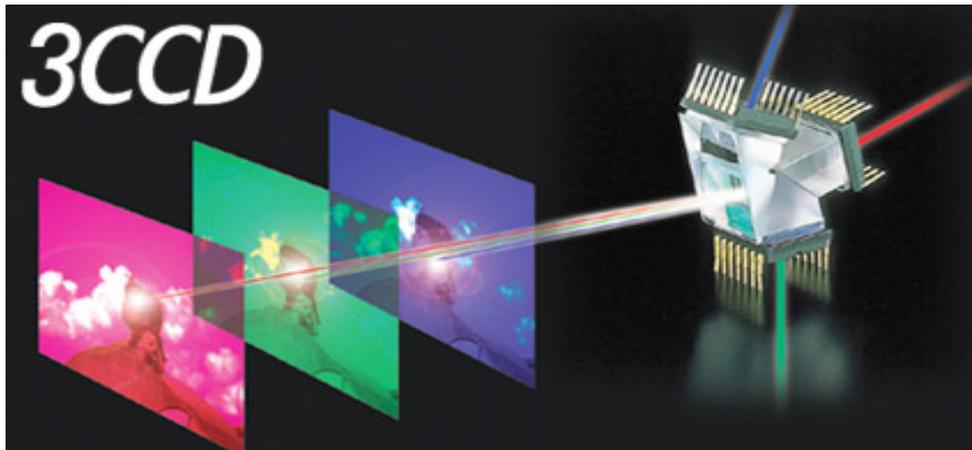


Рис. 1.2. Принципиальная схема видеокамеры с тремя ПЗС (CCD)-матрицами

неконтролируемому перемещению фокальной плоскости объектива и соответственно “выпадению” части кадров видеопотока.

Чтобы избежать этого эффекта видеокамера должна быть оборудована системой отключения функции “автофокус” и иметь режим ручной фокусировки.

Важной особенностью оптимальной модели камеры является ее комплектация портами ввода-вывода IEEE-1394, VHS и / или S-VHS стандартов (см. рис. 1.3). Это обеспечит не только ввод видеопотока в компьютер, но и обратную процедуру записи смонтированного видео на видеокамеру или бытовой VHS видеомаягнитофон.

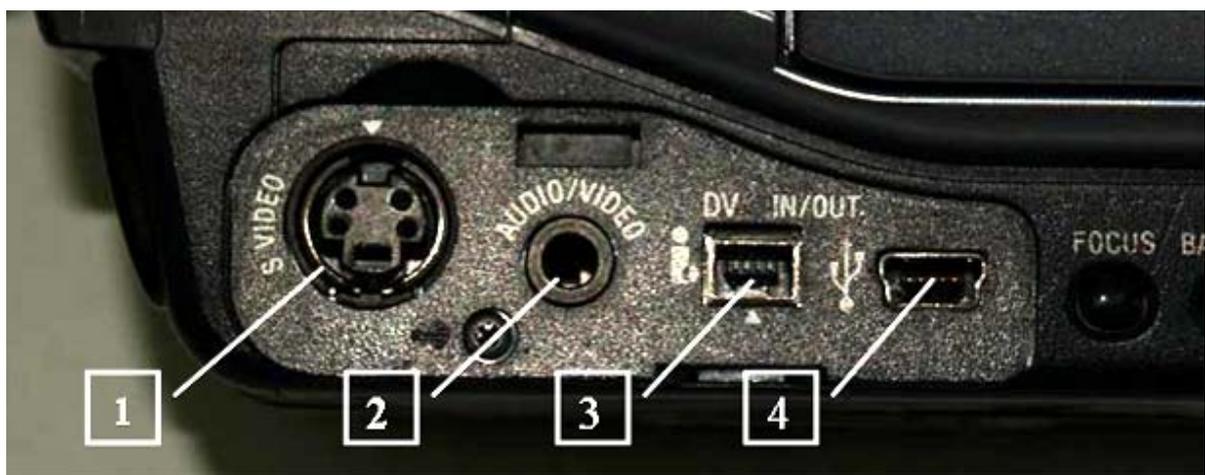


Рис. 1.3. Изображение панели разъемов видеокамеры Sony 340 TRE: 1– S-VHS разъем; 2– VHS разъем типа мини-джек; 3– IEEE 1394; 4– USB

Следует обратить внимание, на то, чтобы конструкцией видеокамеры обеспечивался “сквозной канал”, то есть возможность одновременного ввода видеопотока по одному интерфейсу и вывода по другому. Такие особенности прибора позволяют использовать камеру для аналого-цифрового преобразования видеопотока при вводе в компьютер записи с видеомagneтофона или телевизора. Однако следует помнить, что современные камеры обеспечивают корректную работу только с видеосигналом в кодировке PAL, тогда как в России принята кодировка телесигнала SECAM. Таким образом, при АЦП преобразовании и захвате видеопотока SECAM в лучшем случае произойдет потеря цветности изображения. Оборудование для корректного захвата теле- видеосигналов описано в параграфе 1.2.3.

В современных цифровых видеокамерах ПЗС-матрицы обладают чувствительностью в инфракрасном диапазоне длин электромагнитных волн. Поэтому в некоторых моделях оборудования реализованы режимы “ночных” съемок “Night Short” и “Super Night Short”. В режиме “ночной” ограничивается чувствительность матрицы в видимом диапазоне электромагнитных волн, и яркость зеленого изображения определяется интенсивностью теплового излучения (температурой) объектов окружающей среды. Видеокамеру, способную работать в таком режиме, можно эффективно применять для лекционных демонстраций по оптике и качественного определения степени нагретости тел (см. пункт 3.2.3.5). В режиме “Super Night Short”, помимо описанных возможностей, используется инфракрасный прожектор для подсветки окружающих предметов. Отраженное излучение ИК-прожектора улавливается ПЗС-матрицей камеры и формирует изображение предметов. Такой режим работы может быть использован при отсутствии излучения в видимом диапазоне (в полной темноте) и как нельзя лучше подходит для демонстрации принципов работы приборов ночного видения.

При выборе видеокамеры необходимо учесть, что постоянную готовность и бесперебойную работу устройства при любой продолжительности и частоте занятий может обеспечить только энергопитание камеры от сети переменного

тока через специальный адаптер. Поэтому модели, имеющие только аккумуляторный источник питания, нельзя рекомендовать к включению в образовательный мультимедийный комплекс.

При написании этого раздела использовались материалы сайтов^{3,4,5}

1.2.2. Видеокарты ViVo

Основное назначение видеокарты (рис. 1.4) – формирование изображения на мониторе персонального компьютера. Помимо этого, они могут выполнять мультимедийные функции, в том числе ввод-вывод видеосигнала (Video input - Video output (ViVo)) с АЦП или цифроаналоговым преобразованием (ЦАП) соответственно.

Рассмотрим мультимедийные возможности видеокарт ViVo. Приведенная на рис. 1.4. видеокарта имеет два выхода – на аналоговые VGA 1 и на цифровые 3 монитора. Между ними находится комбинированный разъем 2 (вход-выход) аналогового видеосигнала. Назначение этого разъема – вывод (TV-out) аналогового видеосигнала на телевизор, видеомагнитофон или аналогичные по назначению устройства. Разъем выполнен по стандарту S-VHS, однако использование широко распространенного переходника S-VHS–VHS (тюльпан) позволяет подключать (см. рис. 1.5) любые VHS устройства

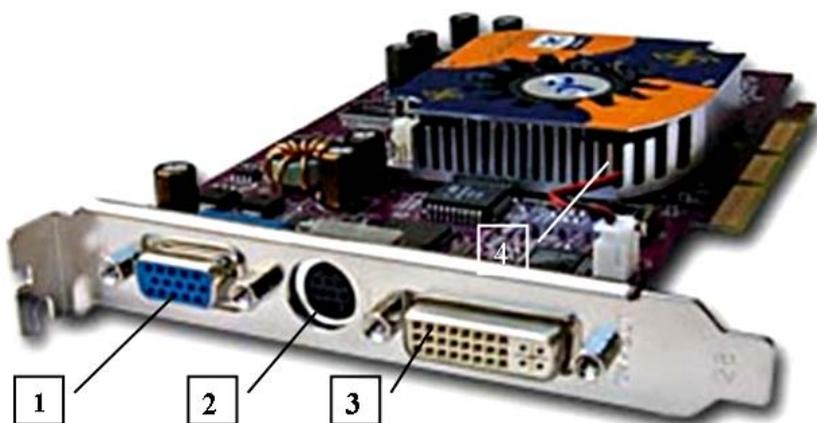


Рис. 1.4. Изображение видеокарты Galaxy 3G Graphic GeForce4 Ti 4200 64MB:
1–VGA-разъем подключения аналогового монитора; 2–S-VHS вход-выход;
3–разъем подключения аналогового монитора

(телевизоры, видеомэагнитофоны, аналоговые видеокамеры и т.п.). Вторая функция этого разъема – ввод в компьютер аналогового видеопотока.

Однако, как и в случае с видеокамерами (см. пункт 1.2.1.4.) предусмотрено корректное АЦП или ЦАП видеосигналов только NTSC (американской) и PAL (европейской) кодировок. В настройках драйвера видеокарты в качестве второго выхода выбирается либо "VGA-дисплей", либо "телевизор".

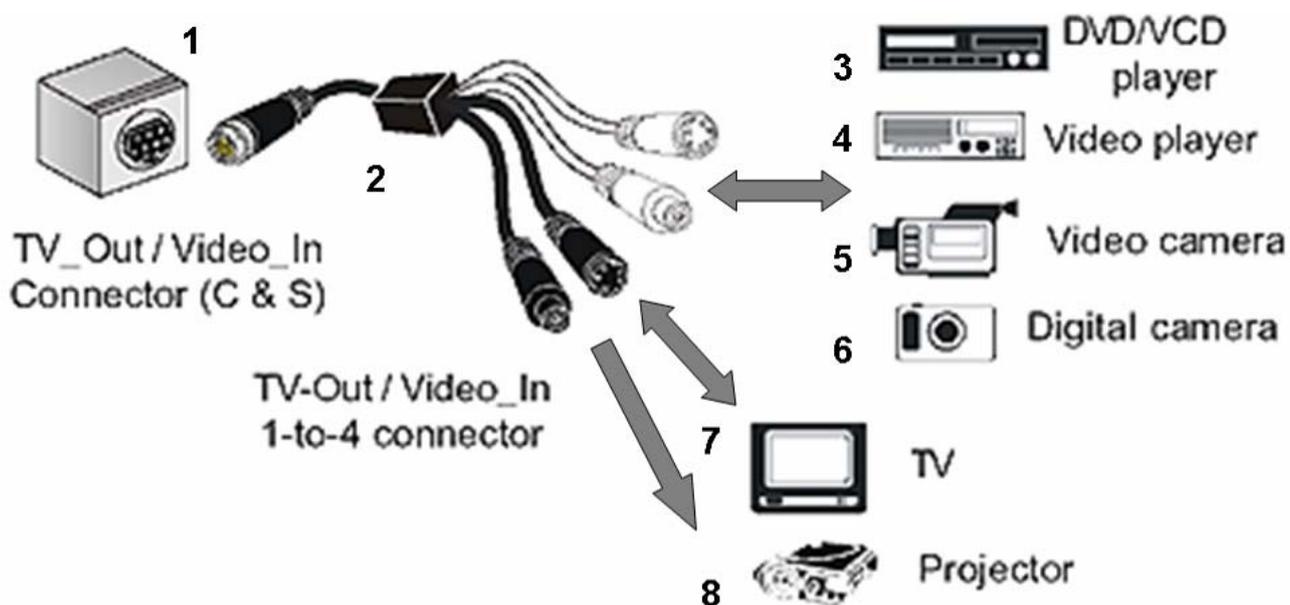


Рис. 1.5. Типовая схема подключения аналоговых устройств к видеокарте ViVo: 1- разъем видеокарты; 2- соединительный шнур; 3- DVD-плеер; 4- видеомэагнитофон; 5- видеокамера; 6- цифровой фотоаппарат; 7- телевизор; 8- мультимедийный проектор

Возможно также одновременное подключение двух мониторов. Видеоадаптер позволяет растягивать на второй монитор рабочий стол Windows (как по горизонтали, так и по вертикали). Причем разрешения и развертки у мониторов устанавливаются независимо. В режиме клонирования содержимое второго монитора полностью или частично повторяет картинку основного монитора. Если разрешение у второго меньше чем у первого, то выводится только часть экрана, которая перемещается вслед за курсором мыши (т. н.

"виртуальный экран" или автопанорамирование). Дополнительно для каждого монитора задаются отдельная цветокоррекция, тип развертки и синхронизации, сглаживание, растягивание изображения и пр. Режим zoom позволяет многократно увеличить определенную область первого монитора на втором мониторе или может работать по принципу "увеличительного стекла".

Другое, не менее полезное применение второго выхода видеокарты – это полноэкранное отображение окна видеооверлея.

Таким образом, во время аудиторного занятия можно одновременно транслировать на один из мониторов (мультимедиа-проектор, плазменную панель) видеофильм или презентацию, а на другом (дисплей основного монитора) работать с различными приложениями. В простейшем случае результата можно достичь, развернув воспроизводимое изображение на полный экран (например, в медиаплеере Windows).

В разделе использовались обзоры сайта⁶

1.2.3. ТВ-тюнеры

Для корректного захвата и АЦП преобразования теле- видеосигналов в отечественной кодировке SECAM предпочтительнее использовать встроенный в ПК телеприемник. Таким образом, открывается возможность качественной записи научно-популярных телепрограмм или их фрагментов. После нелинейного цифрового монтажа (см. параграф 2.1.2) видеофильмы могут транслироваться на экран, передаваться (в том числе дистанционно) обучаемым или включаться в презентации (визуальное сопровождение лекционных занятий) в качестве демонстрационных роликов. Помимо этого стандартный современный ТВ-тюнер (телеприемник) обеспечивает:

- прием и просмотр телевизионного сигнала и телетекста;
- просмотр телевизионных программ от 1/4 размера до растягивания на полный экран (Full Screen);
- просмотр телевизионных программ на рабочем столе вашего компьютера (Active Desktop);

- режим масштабирования видеоизображения в окне (overscan);
- поддержку захвата и сохранения кадра в формате BMP, TIFF, JPG и PCX;
- полноценный прием 181 телевизионного канала;
- возможность предварительного просмотра 16 каналов ТВ;
- наличие функции автосканирования всего ТВ диапазона;
- поддержку режима Digital VCR – цифрового видеоманитона;
- запись/воспроизведение ТВ программ и видеофрагментов;
- наличие функции Time Shift - вы можете поставить просмотр на паузу, а через несколько минут подойти и продолжить просмотр с того места, где вы его остановили;
- функцию Time Shift доступную и для FM радио;
- функцию I-Record, позволяющую во время продолжения записи воспроизвести любую часть уже записанной программы;
- проигрывание записанных файлов в режиме "картинка в картинке";
- запись программ по таймеру;
- поддержку управления питанием ACPI;
- поддержку видеоформатов записи/воспроизведения сигнала в NTSC, PAL, SECAM;
- подачу входного сигнала через телевизионный коаксиальный кабель, композитный VHS или S-Video входы;
- функции полноэкранной и фоновой записи изображения (с разрешением 720 x 480 для NTSC, 768 x 576 для PAL/SECAM видеосигналов);
- автоматическое определение стандарта вещания для канала с кодировками (PAL/SECAM);
- прослушивание радиосигнала в FM диапазоне в стереорежиме;
- функцию автосканирования (AutoScan) FM диапазона, 20 фиксированных настроек, ручную точную настройку;

- управление с дистанционного пульта графическим манипулятором (мышь) ПК;
- функцию "всегда поверх всех окон";
- цифровую запись видео с одновременным сжатием в формате MPEG1/MPEG2 или с помощью дополнительно установленных в операционную систему ПК кодеков (например MPEG4);
- звукозапись передач с встроенного FM тюнера в формате MP3;
- участие в видеоконференциях;
- дистанционное управление прослушиванием музыки, в том числе на CD приводе.

Из приведенных возможностей ТВ-тюнеров особо выделим способность таких устройств технически обеспечить проведение телеконференций, которые являются перспективной технологией дистанционного образования и организационных мероприятий. Также отметим удобную возможность на расстоянии управлять компьютером с помощью пульта дистанционного управления в режиме эмуляции графического манипулятора мышь. Такая функция ТВ-тюнера не сковывает лектора или экспериментатора необходимостью находиться вблизи персонального компьютера мультимедийного комплекса, чтобы поменять слайд презентации или запустить регистрацию данных или изображений.

Во избежание загромождения МК излишними устройствами предпочтительно остановить выбор на встроенном в ПК ТВ-тюнере, выполненном как плата расширения (рис. 1.6).

На рис. 1.7. изображена типовая схема подключения к плате ТВ-тюнера различных источников аналогового видеосигнала или цифровых устройств оборудованных аналоговым выходом VHS или S-VHS. К сожалению, типичные телеприемники, как правило, не имеют ни аналогового, ни цифрового выхода. Поэтому для вывода видеосигналов необходимо применять устройства другого класса. В разделе использовались обзоры сайтов^{7, 8}

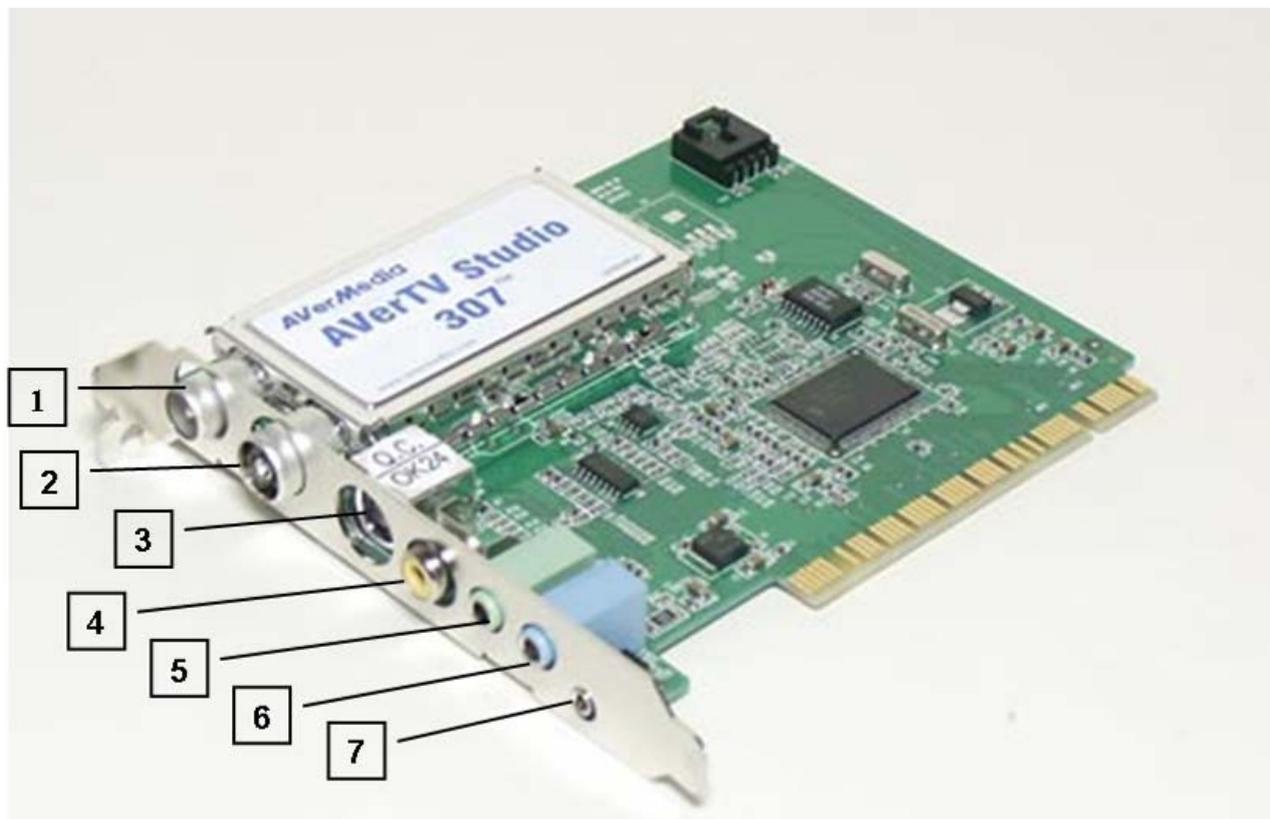


Рис. 1.6. Изображение платы расширения Aver TV Studio 307: 1- вход антенны FM-тюнера; 2- вход телевизионной антенны; 3- разъем стандарта S-Video; 4- композитный вход VHS (тюльпан); 5- аудиовыход; 6- аудиовход; 7- разъем для подключения ИК-датчика пульта дистанционного управления

1.2.4. Вэб-камеры

В последние годы широкое распространение получили вэб-камеры, т.е. компактные устройства, предназначенные для регистрации и передачи цифрового видеосигнала по USB-интерфейсу в персональный компьютер. Однако плохая оптика, ПЗС-матрица небольшого разрешения (малое количество пикселей) и ограничения по скорости передачи видеопотока, присущие USB-порту, являются причиной недопустимо низкого качества видеоизображения, особенно при выводе на большие экраны. Поэтому не рекомендуется включать такие приборы в видеоподсистему образовательного мультимедийного комплекса.

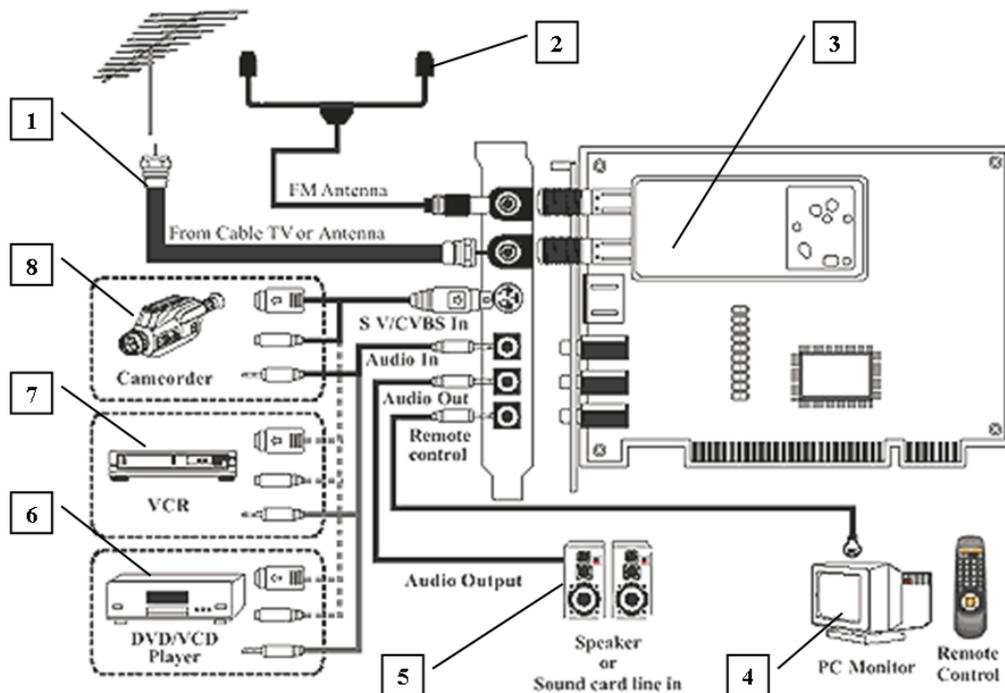


Рис. 1.7. Типовая схема подключения аналоговых и цифровых устройств к ТВ-тюнеру: 1- телевизионная антенна; 2- радиоантенна антенна FM диапазона; 3- плата расширения (ТВ-тюнер); 4- размещение ИК датчика пульта дистанционного управления на мониторе ПК; 5- стереоаудиосистема; 6- DVD-плеер; 7- аналоговый видеомаягнитофон формата VHS; 8- видеокамера VHS или S-VHS

1.2.5. Цифровые фотоаппараты

Принципы работы цифровой фотокамеры точно такие же, как и обычной. Только в роли пленки выступает специальная чувствительная к свету ПЗС или КМОП-матрица (см. приложение 4.4). Сигнал с матрицы обрабатывается процессором фотоаппарата (сжатие, удаление эффекта "красных глаз" и т.п.) и сохраняется на карте памяти (см. приложение 4.5). Потребительские свойства аппарата, таким образом, складываются из качества используемой оптики, свойств матрицы и возможностей электронной начинки.

1.2.5.1. Классификация

Перед обсуждением принципов работы и важных критериев выбора цифровой камеры для образовательного мультимедийного комплекса приведем классификацию имеющихся на рынке моделей.

1.2.5.1.1. Бытовые камеры (ультракомпактные и компактные “мыльницы”)

Дешевы и компактны, органы управления минимизированы, оснащены объективом с пластиковыми линзами и постоянным фокусным расстоянием. Разрешение (количество пикселей ПЗС матрицы) лежит в пределах 1.5 – 3.0 Мпкс.



Рис. 1.8. Ультракомпакты Casio S600 и “мыльница” Sony P200

Имеют только цифровое увеличение. Из недостатков можно отметить отсутствие функции ручных настроек параметров фотографирования, слабую яркость фотовспышки, малую глубину резкости, небольшую по размеру матрицу и, следовательно, невысокое качество фотоснимка, малую величину буфера памяти, что приводит к большому интервалу времени между снимками. Некоторые компактные камеры оснащены несколькими жанровыми режимами съемки, имеют автоматический объектив с изменяемым фокусным расстоянием, разрешение (количество пикселей ПЗС-матрицы) лежит в пределах 3.0 - 5.0 Мпкс. Имеется возможность как оптического, так и

цифрового увеличения. Недостатки те же – отсутствие функции ручных настроек параметров фотографирования, слабая яркость фотовспышки.

Механическая часть автоматического объектива легко повреждается частицами пыли и песка при работе вне помещений.

1.2.5.1.2. Ультразумы

Это достаточно компактные и относительно легкие камеры, при этом объектив у них, как правило, очень хороший. Диапазон фокусных расстояний достаточно большой – это 8-, 12- и даже 15-кратные зумы. Камеры обеспечивают очень неплохое качество изображения в основном при ярком



Рис. 1.9. Ультразумы Canon PowerShot S2 IS и Panasonic Lumix FZ30

дневном свете. Как только освещение становится недостаточным, тут же возрастают шумы. Поэтому рассчитывать на результат, сопоставимый с зеркальными камерами, конечно же, не стоит. Преимущество ультразумов в сравнении с зеркальными камерами заключается в том, что они намного легче и меньше по размерам. Несъемный объектив удобен тем, что он спроектирован именно для своей матрицы, есть и еще плюс - пыль не садится на сенсор.

1.2.5.1.3. Полупрофессиональные камеры

Матрицы этих камер обычно больше, чем у компактов, а тем более у ультракомпактов, и размер их чаще всего составляет 2/3 дюйма (против 1/1,8 и

1/2,5 дюйма у компактов). В результате шумы намного меньше, а качество изображения и его внутрикамерная обработка значительно лучше. Как правило, они позволяют записывать RAW-файлы (см. приложение 4.7.3).

Есть возможность назначать параметры съемки самостоятельно. А это значит, что такие камеры обеспечивают почти максимальный контроль над съемкой. Встроенная вспышка у них значительно лучше и мощнее, чем у младших моделей, часто есть и “горячий башмак” для подключения внешней. Питание производится от емкого аккумулятора, заряда которого хватает на 500 и более снимков.



Рис. 1.10. Полупрофессиональная камера Sony F828 с оригинальным поворотным объективом

Камеры позволяют присоединить бленды для объектива, фильтры, конвертеры, поддерживают карты памяти большой емкости. Практически все поддерживают формат CF или микровинчестер IBM Micro drive. Часто камера имеет два слота и поддерживает несколько типов карт: например, xD-Picture, Secure Digital или Memory Stick Pro (см. приложение 4.5). Корпус камер часто изготавливается из прочного магниевых сплава. На корпусе имеются многочисленные органы управления (кнопки, колесики), что в целом облегчает ручную настройку. Оптика у этих камер очень хорошая, подобранная с учетом особенностей матрицы, обеспечивает высокое качество изображения. При достаточном свете и грамотном использовании камеры результат может быть

сопоставимым с результатом съемки зеркальными камерами. И снимок может быть отпечатан на формат вплоть до А3. Плюсы этих камер: формат RAW, высокое качество изображения, гибкость в работе, оптимальные вес и размеры для творческой работы. Удачно реализован режим макросъемки, позволяющий фотографировать мелкие объекты. Минусы в сравнении с зеркальными: намного медленнее, больше “шумят”, особенно при высокой чувствительности ISO. В таких условиях зеркальные камеры вне конкуренции.

1.2.5.1.4. Зеркальные профессиональные и полупрофессиональные модели

Зеркальные камеры - это особый класс, они принципиально отличаются от компактных. ПЗС-сенсор намного больше, чем у компактов. Разрешение 5 - 22 Мпкс. Чистота и резкость оптического видоискателя не сравнимы с ЖК-дисплеем компактных камер. Зеркальные камеры имеют байонет, который обеспечивает крепление широкого парка объективов – как “цифровых”, так и обычных. Камеры поддерживают и старые объективы без автофокусировки. Использовать разные объективы очень удобно. Для каждого вида съемки не нужно приобретать отдельную камеру, достаточно сменить объектив. Система автофокусировки работает очень быстро, зум удобно управляется ручным вращением, а не так как у компактов, – медленным и неточным приводом.

В зеркальной камере имеется масса настроек, которые позволяют полностью контролировать съемку. Есть многочисленные автоматические режимы съемки и возможность полного ручного управления (от выдержки и диафрагмы до светочувствительности ПЗС- или КНОП-матрицы).

Ручное управление незаменимо, например, при съемке трековых фотографий, когда долгое время экспозиции обеспечивает получение изображения не тела, а его траектории. Камера оборудована датчиками внешней среды и мощным микрокомпьютером. Для получения качественного снимка достаточно выбрать подходящий режим съемки, например “Свеча” с точечным источником освещения в кадре, и в соответствии с выбранной программой микрокомпьютер на основании показаний датчиков внешней среды

рассчитает и установит многочисленные параметры фотоаппарата для получения качественного снимка.

Скорость работы вполне достаточна для серийной съемки быстро движущихся тел (1–2 с между кадрами) и позволяет измерять пространственно-временные характеристики процессов. Фотокамеры такого класса, как правило, имеют программное обеспечение, позволяющее при подключении к компьютеру задать программу автоматической работы камеры, что неопределимо при проведении лабораторных и натурных измерений и наблюдений.

На объектив зеркальной камеры легко установить светофильтр, а вот на компактной камере его трудно использовать и встретить в продаже не так-то просто. Если объектив камеры достаточно качественный, то фотографии с зеркальной камеры не сравнить со снимками с компактов. Запас качества достаточен для того, чтобы использовать камеру как микроскоп или телескоп (см. пункты 3.2.3.3, 3.2.3.4). Изображения можно печатать в формате А3 и даже больше или проецировать на большой экран. Зеркальная камера незаменима в том случае, когда требуется гарантированно качественный результат. Она его в состоянии обеспечить в отличие от компактных, где нередко нужно сделать серию снимков, чтобы отобрать более-менее приемлемый. Профессиональные



Рис. 1.11. Зеркальная фотокамера Оlymпуs E-500 со сменным телескопическим объективом

модели отличаются от других повышенной надежностью, ресурсом затвора и, как правило, отсутствием жанровых режимов съемки с автоматической настройкой.

Таким образом, у зеркальных полупрофессиональных моделей цифровых фотоаппаратов недостатки с точки зрения компонента мультимедийного комплекса отсутствуют.

1.2.5.2. Принципы работы и конструкция

Рассмотрим теперь устройство и основные элементы конструкции цифровых фотокамер.

Состоит камера из двух основных частей - корпуса и объектива. В корпусе находятся матрица, затвор (механический или электронный, а иногда и



Рис. 1.12. Схема цифровой зеркальной фотографической камеры

тот и другой сразу), процессор и органы управления. Объектив, съемный или встроенный, представляет собой группу линз, размещенных в пластиковом или металлическом корпусе. Светочувствительные матрицы подробно описаны в приложении 4.4.

1.2.5.2.1. Выдержка

В процессе фотографирования затвор отмеряет время, в течение которого свет воздействует на сенсор (выдержку). В подавляющем большинстве случаев

это время измеряется долями секунды. В цифровых зеркальных камерах, как и в пленочных, затвор представляет собой две непрозрачные шторки, закрывающих сенсор. Из-за этих шторок в цифровых зеркальных камерах невозможно визирование по дисплею – ведь матрица закрыта и не может передавать изображение на дисплей. Единственное на сегодняшний день исключение – Olympus E-330. В компактных камерах матрица не закрыта затвором, поэтому можно компоновать кадр по дисплею.

Когда кнопка спуска нажата, шторки приводятся в движение пружинами или электромагнитами, открывается доступ свету, и на сенсоре формируется изображение – так работает механический затвор. Но в цифровых камерах бывают еще и электронные затворы – они используются в компактных фотоаппаратах. Электронный затвор, в отличие от механического, нельзя увидеть – он виртуален. Матрица компактных камер всегда открыта (именно потому и можно компоновать кадр, глядя на дисплей, а не в видоискатель), когда же нажимается кнопка спуска, кадр экспонируется в течение указанного времени выдержки, а затем записывается в память. Благодаря тому, что у электронных затворов нет шторок, выдержки у них могут быть ультракороткими.

1.2.5.2.2. Фокусировка

Часто для автофокусировки используется сама матрица. В общем случае автофокусировка бывает двух типов – активная и пассивная. Для активной автофокусировки камере нужны передатчик и приемник, работающие в инфракрасной или ультразвуковой областях. Такая система измеряет расстояние до объекта по методу эхолокации отраженного сигнала. Пассивная фокусировка осуществляется по методу оценки контраста. Камера фокусируется на изображении, обладающем наибольшим контрастом. В некоторых профессиональных камерах сочетаются оба типа фокусировки. В принципе для фокусировки может использоваться вся площадь матрицы, и это позволяет производителям размещать на ней десятки фокусируемых зон, а также использовать “плавающую” точку фокуса, которую пользователь сам

может разместить, где ему угодно. Микрокомпьютер полупрофессиональных камер может сам установить плоскость фокусировки, рассчитав скоростные параметры быстро движущегося тела.

1.2.5.2.3. Объектив

Именно объектив формирует на матрице изображение. Объектив состоит из нескольких линз – трех и более. Одна линза не может создать совершенное

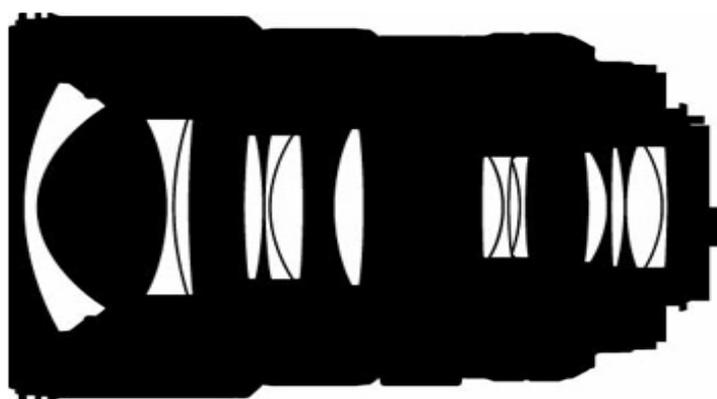


Рис. 1.13. Схема расположения линз в объективе фотоаппарата

изображение – по краям оно будет искажаться (это называется аберрацией). Пучок света должен идти прямо на сенсор, не рассеиваясь по пути. В какой-то мере этому способствует ирисовая диафрагма – круглая пластинка с дыркой посередине, состоящая из нескольких лепестков. Но сильно закрывать диафрагму нельзя – из-за этого уменьшается количество света, попадающее на сенсор (что и используется при определении нужной экспозиции). Если же собрать последовательно несколько линз с различными характеристиками, то искажения, даваемые ими вместе, будут гораздо меньше, чем аберрации каждой из них в отдельности. Чем больше линз – тем меньше аберрации и тем меньше света попадает на сенсор. Ведь стекло не пропускает весь свет – какая-то часть рассеивается и отражается.

Чтобы линзы пропускали как можно больше света, на них наносят специальное просветляющее напыление⁹. Если посмотреть на объектив камеры,

то будет видно, что поверхность линзы имеет сиреневатый или красноватый (в оптике американских производителей) оттенок – это и есть признак просветляющей оптики.

Одна из характеристик объектива – светосила, значение максимально открытой диафрагмы. Она указывается на объективе, например: 28/2, где 28 – фокусное расстояние, а 2 – светосила. Для зум-объектива маркировка выглядит так: 14–45/3,5–5,8. Два значения светосилы указываются для зумов, поскольку в широкоугольном или телеположении у них разные минимальные значения диафрагмы, т. е. на разных фокусных расстояниях светосила будет разной.

1.2.5.2.4. Фокусное расстояние

Фокусное расстояние, которое указывают на всех объективах – это расстояние от передней линзы до светоприемника (в данном случае матрицы ПЗС). От фокусного расстояния зависит угол обзора объектива и его "дальнобойность", то есть как далеко он "видит". Широкоугольные объективы отдаляют изображение относительно нашего обычного видения, а телеобъективы приближают, но у них маленький угол обзора. Угол обзора объектива зависит не только от его фокусного расстояния, но и от диагонали светочувствительной матрицы. Для 35-миллиметровых пленочных камер нормальным (т. е. примерно соответствующим углу обзора человеческого глаза) считается объектив с фокусным расстоянием 50 мм. Объективы с меньшим фокусным расстоянием называются широкоугольными, с большим – телеобъективами.

Здесь и кроется проблема, из-за которой рядом с фокусным расстоянием объектива камеры часто указывают его эквивалент для 35 мм. Диагональ матрицы меньше диагонали 35-миллиметрового кадра, и поэтому приходится "переводить" цифры в более привычный эквивалент.

Из-за этого же увеличения фокусного расстояния в зеркальных камерах по сравнению со старыми, "пленочными" объективами становится почти невозможна широкоугольная съемка. Объектив с фокусным расстоянием 18 мм для аналоговой камеры – суперширокоугольный, но для цифрового

фотоаппарата его эквивалентное фокусное расстояние будет около 30 мм, а то и больше.

Что касается телеобъективов, то увеличение их “дальнобойности” играет положительную роль, так как обычный объектив с фокусным расстоянием, скажем, 400 мм стоит довольно дорого.

1.2.5.2.5. Видоискатель

В аналоговых – пленочных камерах компоновать кадр можно, только пользуясь видоискателем. В цифровых не зеркальных аппаратах для этого удобнее использовать жидкокристаллический дисплей. В некоторых очень компактных камерах видоискателя нет из-за того, что для него не хватает места.



Рис. 1.14. Типичное расположение информации на объективе: левая часть нижней надписи - фокусное расстояние зума, правая часть - светосила

Самое важное в видоискателе – это то, что через него можно увидеть. Например, зеркальные камеры так называются как раз из-за особенностей конструкции видоискателя. Изображение через объектив посредством системы зеркал передается в видоискатель (см. рис. 1.15), и таким образом становится видна реальная площадь кадра. Во время съемки, когда открывается затвор, загораживающее его зеркало поднимается и пропускает свет на светочувствительную матрицу. Такие конструкции, конечно, отлично

справляются со своими задачами, но занимают довольно много места и потому совершенно неприменимы в компактных камерах.

В компактных камерах применяют оптические видоискатели реального видения. Это, грубо говоря, сквозное отверстие в корпусе камеры. Такой видоискатель не занимает много места, но обзор его не соответствует изображению, захваченному матрицей камеры.

Еще есть псевдозеркальные камеры с электронными видоискателями. В

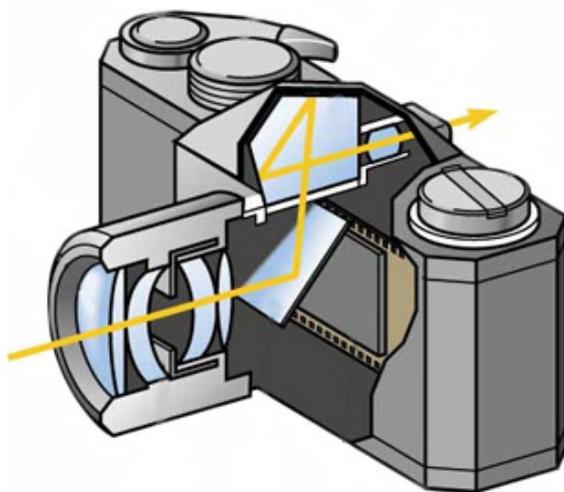


Рис. 1.15. Схема видоискателя зеркальной камеры

таких видоискателях установлен маленький дисплей, изображение на который передается непосредственно с матрицы – точно так же, как и на внешний дисплей.

1.2.5.2.6. Вспышка

Импульсный источник света используется, как известно, для подсветки там, где основного освещения недостаточно. Встроенные вспышки обычно не очень мощные, но их импульса хватает, чтобы осветить передний план. На полупрофессиональных и профессиональных камерах есть еще контакт для подключения гораздо более мощной внешней вспышки, он называется “горячий башмак”. Но и штатная фотовспышка имеет многоимпульсные режимы разной мощности. Интересно заметить, что микрокомпьютер камеры

имеет возможность задать серию вспышек до экспозиции кадра, чтобы датчики внешней среды могли определить оптимальные параметры работы камеры со вспышкой.

1.2.5.3. Критерии выбора цифровой фотокамеры для мультимедиа-комплекса

Из обсужденного выше можно сформулировать следующие критерии выбора цифрового фотоаппарата для включения в мультимедийный комплекс.

Камера должна обладать:

- качественным объективом или несколькими объективами с просветленной стеклянной оптикой;
- матрицей не менее 8 Мпкс для цифрового масштабирования и увеличения изображений или их фрагментов;
- внешними датчиками, микрокомпьютером и большим набором жанровых режимов съемки для обеспечения приемлемого качества изображений в сложных условиях (например, при регистрации опытов по оптике);
- высокой скоростью серийной съемки (не менее 1 кадра в секунду) для проведения пространственно-временных измерений;
- USB интерфейсом для сопряжения с персональным компьютером МК;
- VHS интерфейсом для сопряжения с телевизором или мультимедиа-проектором;
- программным обеспечением и драйверами под Windows XP для управления камерой с помощью компьютера и задания программ автоматической работы;
- емкостью флеш-памяти не менее 1 Гб;
- адаптером питания от бытовой сети электропитания помимо аккумулятора для обеспечения постоянной готовности камеры во время аудиторных занятий.

Наилучшим образом удовлетворяют большинству описанных условий зеркальные цифровые фотокамеры полупрофессионального класса.

В обзоре использовались материалы сайтов^{10, 11}

1.2.6. Мониторы

1.2.6.1. Введение

Монитор ПК предназначен для вывода на экран изображения, позволяющего просматривать “документы” или в интерактивном режиме работать с операционной системой и пользовательскими приложениями. Небольшие по сравнению с экранами (см. параграф 1.2.8) размеры дисплея подразумевают эффективную работу одного пользователя. Поскольку монитор является одним из важнейших элементов вывода изображений ПК, рассмотрим характеристики и критерии выбора дисплея подробнее.

Современные дисплеи подразделяются на традиционные с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ) и плоско-панельные.

1.2.6.2. Мониторы на основе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ, CRT)

Работают такие устройства (Cathode Ray Tube “CRT” – Электронно лучевая Трубка “ЭЛТ”) по принципу, аналогичному тому, что используется в кинескопе обычного домашнего телевизора. В герметичной колбе с узкой стороны, (см. рис. 1.16) установлена электронная пушка 1. С другой стороны, большей по площади, – плоскость 2, точно покрытая люминофором. Она способна светиться под ударами электронов 3. Как и телевизоры, мониторы сегодня существуют с плоским экраном и традиционным, т.е. выпуклым. В отличие от традиционного монитора, плоскоэкранный обычно дает более четкое изображение без искажений. Следует отметить, что некоторые производители выпускают так называемые псевдоплоские модели, когда традиционный экран закрывается качественным стеклом, создавая иллюзию абсолютной плоскости. Такие дисплеи искажают изображение ничуть не меньше традиционных. Постепенно электронно-лучевая технология уступает

свои позиции жидкокристаллической, и в развитых странах продажи ЭЛТ-мониторов практически сходят на "нет".

Несмотря на развитие ЭЛТ технологии, эти мониторы занимают достаточно много пространства на рабочем столе, имеют высокое энергопотребление и негативно влияют на здоровье.

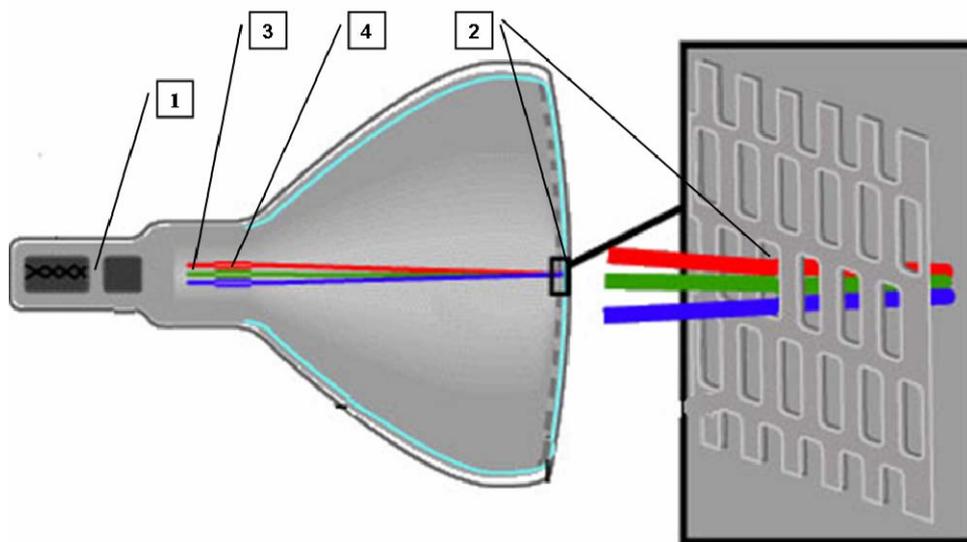


Рис. 1.16. Схема электронно-лучевой трубки (ЭЛТ): 1- электронная пушка, 2- экран с люминофором, 3- пучок электронов, 4- пластины с управляющим напряжением

1.2.6.3 .Плоско-панельные дисплеи

Плоско-панельные технологии в свою очередь подразделяются на множество различных технологий (см. рис. 1.17): LCD (жидкокристаллические дисплеи), плазменные дисплеи, LED (светодиоды) и другие.

Среди этих технологий различаются те, которые излучают свет, и те, которые управляют проходящим через них светом. На сегодняшний день наиболее интересной и перспективной технологией считаются так называемые TFT-LCD-матрицы (они же – “активные” матрицы). Эти устройства используют проходящий через них свет для формирования изображения. Кроме

активных LCD существуют пассивные дисплеи STN и DSTN, однако сегодня они применяются только в дешевых ноутбуках.

1.2.6.3.1. Принципы действия и основные характеристики ЖК-мониторов

Жидкие кристаллы были открыты еще в 1888 г. Но практическое применение они нашли только около тридцати лет назад. Жидкокристаллическим называют переходное состояние вещества, при котором оно приобретает текучесть, но при этом не теряет свою кристаллическую структуру. Наибольший практический интерес представляют оптические свойства жидких кристаллов. Благодаря сочетанию полужидкого

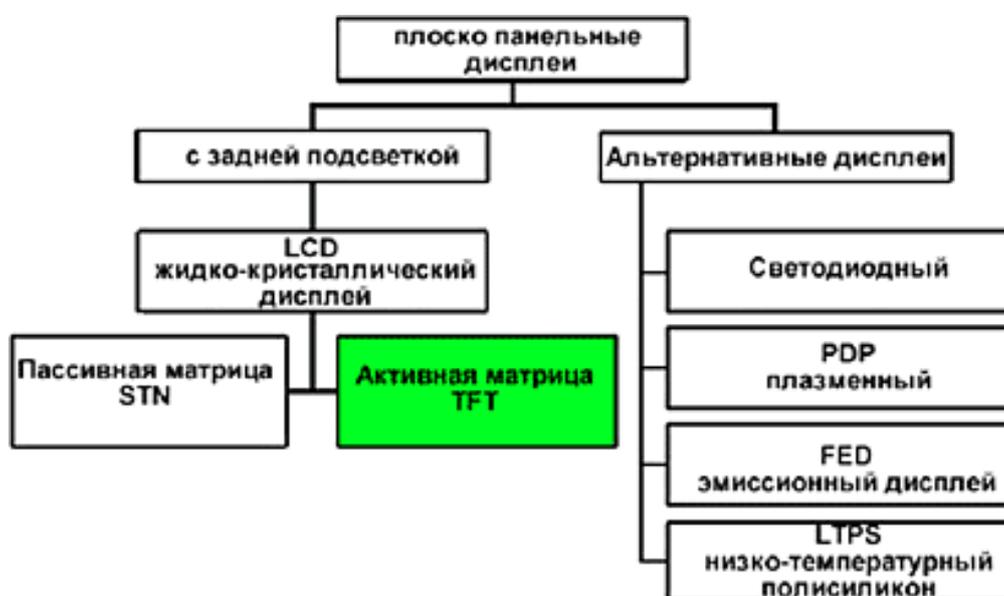


Рис. 1.17. Типы плоско-панельных мониторов

состояния и кристаллической структуры приложенным электрическим полем можно изменять ориентацию плоскости поляризации проходящего через кристалл света.

Рассмотрим теперь принципы действия ЖК-монитора. Аббревиатура TFT расшифровывается как тонкопленочный транзистор (Thin Film Transistor) и описывает элементы, которые активно управляют индивидуальными пикселями. Принцип формирования изображения достаточно прост: панель состоит из множества мельчайших пикселей, каждый из которых может

формировать любой цвет. Для этого используется задняя подсветка, состоящая из одной или множества флуоресцентных ламп. Для управления проходящим светом используется так называемый затвор.

LCD (Liquid Crystal Display) – это дисплей, основанный на жидких кристаллах. Можно выделить несколько технологий создания LCD-матриц.

Нематические ЖК (Twisted Nematic - TN). Жидкие кристаллы могут упорядоченно располагаться в виде скрученной структуры, которая изменяет плоскость поляризации света. В процессе формирования точки используются два поляризатора – с перпендикулярно ориентированными плоскостями поляризации и цветные светофильтры. Все это позволяет точно задать яркость

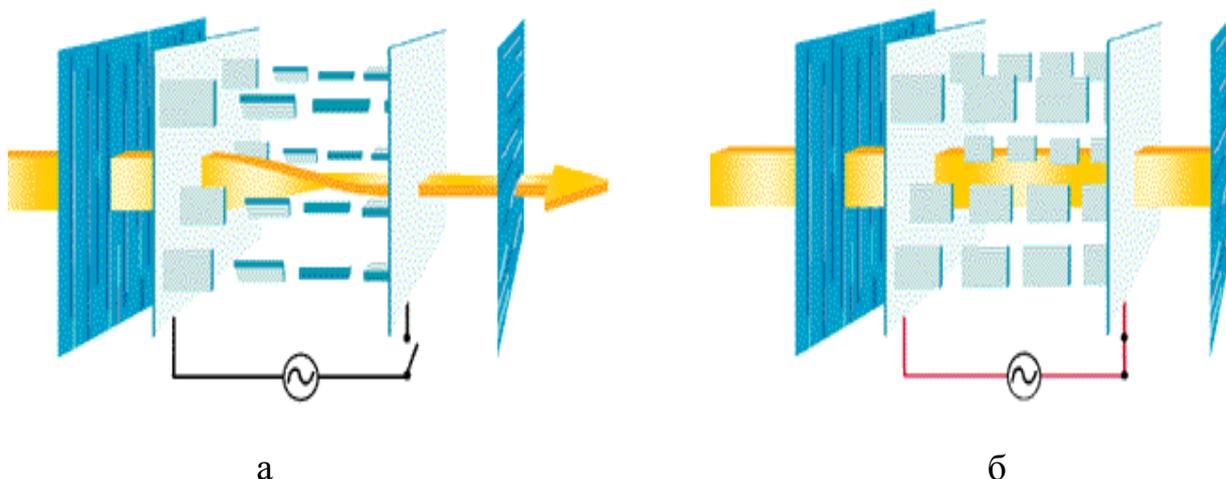


Рис. 1.18. Режимы работы субпикселя нематического ЖК дисплея: а- пропускание света, б- поглощение света; каждый пиксель состоит из трех субпикселей RGB (красный, синий и зеленый)

проходящего света и его цвет следующим образом. Между двумя стеклянными панелями расположены жидкие кристаллы. Когда они скручены, проходящий вдоль них свет изменяет плоскость поляризации и проходит через второй поляризатор (см. рис. 1.18, а).

Приложенное к ячейке с помощью TFT-транзистора напряжение создает электрическое поле, которое упорядочивает ориентацию молекул – поляризует жидкие кристаллы. В результате проходящий луч поляризованного света не меняется и поглощается вторым поляризационным фильтром (см. рис. 1.18, б),

что приводит к отсутствию света в конкретной точке. Для формирования цвета каждый пиксель состоит из трех субпикселей со светофильтрами (красного, зеленого и синего цветов).

IPS-матрицы. Второй по времени разработки стала технология IPS (In Plane Switch). Такие матрицы производят заводы Hitachi, LG и Philips. Компания NEC производит матрицы, сделанные по сходной технологии, но с собственной аббревиатурой SFT (Super Fine TFT).

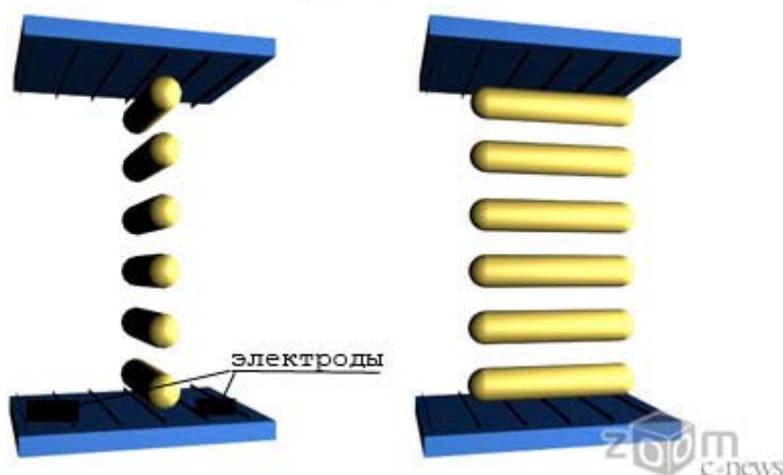


Рис. 1.19. В матрице IPS кристаллы всегда параллельны поверхности экрана

Как следует из названия технологии, все кристаллы расположены постоянно параллельно плоскости панели и поворачиваются одновременно. Для этого пришлось расположить на нижней стороне каждой ячейки по два электрода. В выключенном состоянии ячейка не пропускает свет и на экране будет черная точка (а не постоянно светящаяся, как у TN). IPS-технология обеспечивает наилучшую цветопередачу и максимальные углы обзора. Из существенных недостатков – большее, чем у TN, время отклика, более заметная межпиксельная сетка и высокая цена.

Улучшенные матрицы получили название S-IPS и SA-SFT (соответственно у LG, Philips и NEC). Они обеспечивают уже приемлемое время отклика на уровне 25 мс, а новейшие и того меньше – 16 мс. Благодаря хорошей цветопередаче и углам обзора IPS-матрицы стали стандартом для графических профессиональных мониторов.

MVA/PVA-матрицы. Как компромисс между TN и IPS можно рассматривать разработанную Fujitsu технологию VA (Vertical Alignment). В матрицах VA кристаллы в выключенном состоянии расположены перпендикулярно плоскости экрана. Соответственно черный цвет обеспечивается максимально чистый и глубокий. Но при повороте матрицы относительно направления взгляда кристаллы будут видны не одинаково. Для решения этой проблемы применяется мультидоменная структура. Разработанная Fujitsu технология Multi-Domain Vertical Alignment (MVA)

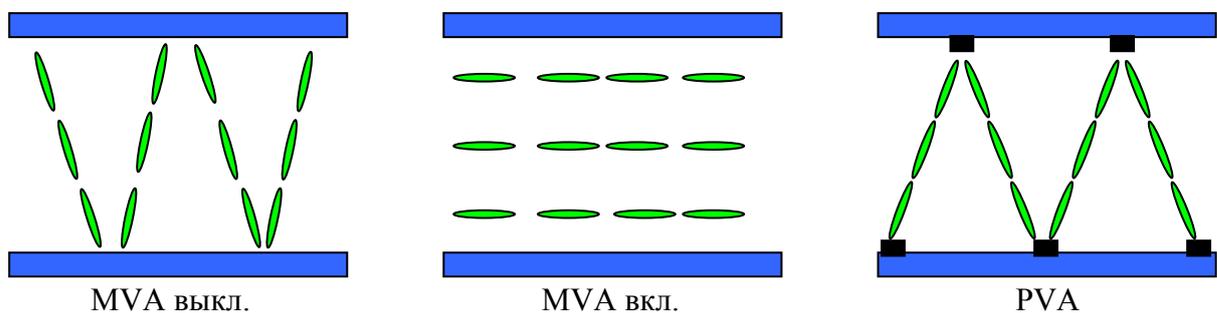


Рис. 1.20. В матрицах VA типа во включенном состоянии структура кристалла параллельна поверхности экрана

предусматривает выступы на обкладках, которые определяют направление поворота кристаллов. Если два поддомена поворачиваются в противоположных направлениях, то при взгляде сбоку один из них будет темнее, а другой светлее, таким образом, для человеческого глаза отклонения взаимно компенсируются. В матрицах PVA, разработанных компанией Samsung, нет выступов, и в выключенном состоянии кристаллы строго вертикальны. Для того чтобы кристаллы соседних субдоменов поворачивались в противоположных направлениях, нижние электроды сдвинуты относительно верхних.

С целью уменьшения времени отклика в матрицах Premium MVA и S-PVA применяется система динамического повышения напряжения для отдельных участков матрицы, которую обычно называют Overdrive. Цветопередача матриц PMVA и SPVA почти также хороша, как и IPS, время

отклика немного уступает TN, углы обзора максимально широкие, черный цвет наилучший, яркость и контраст максимально возможные. Однако даже при небольшом отклонении направления взгляда от перпендикуляра, даже на 5–10 градусов можно заметить искажения в полутонах.

1.2.6.3.2. Архитектура TFT-пикселя

Цветные фильтры интегрированы на стеклянную подложку и расположены рядом друг с другом. Как излагалось выше, каждый пиксель состоит из трех цветных ячеек. Это означает, что матрица с разрешением

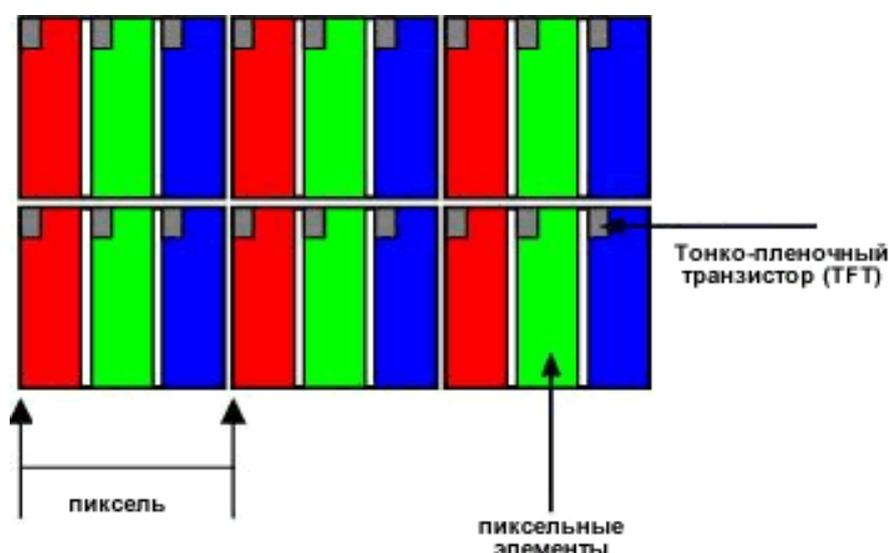


Рис. 1.21. Схема TFT-пикселей. В левом верхнем углу каждой ячейки расположен тонкопленочный транзистор. Цветные светофильтры позволяют формировать любой RGB цвет

1280 x 1024 пикселя, имеет 3840 x 1024 транзисторов (и пиксельных элементов). Точка или пиксельный шаг для 15,1" TFT (1024 x 768 пикселя) составляет около 0,0188" (или 0,30 мм), а для 18,1" TFT (1280 x 1024 пикселя) около 0,011" (или 0,28 мм).

Говоря об архитектуре пикселя, необходимо обратить внимание на физические ограничения TFT. Теоретически, чем меньше интервал между пикселями, тем выше разрешение, однако на 15" (около 38 см) дисплее с точкой 0.0117" (0,297 мм) будет невозможно получить разрешение 1280 x 1024.

1.2.6.3.3. Проблемы масштабирования

Каждый пиксель TFT-панели находится в фиксированном положении и тем самым определяет разрешающую способность монитора, т.е. число пикселей соответствует максимальной разрешающей способности. Но что происходит при уменьшении разрешения, например, при запуске игр или видео? В этом случае изображение “подгоняется” до размера дисплея. С технической точки зрения эта задача значительно сложнее изменения масштаба на ЭЛТ-мониторе.

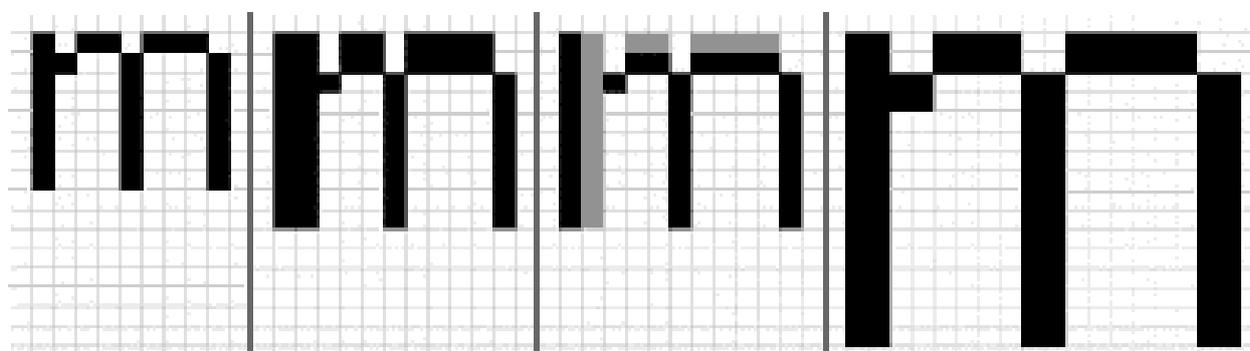


Рис. 1.22. Примеры масштабирования TFT матрицы. Слева направо: 1- 600 x 800 пикселей, разрешение по умолчанию; 2- 1024 x 768 пикселей, дробный коэффициент масштабирования, применена стандартная технология масштабирования; 3 - 1024 x 768 пикселей, дробный коэффициент масштабирования, применена технология “продвинутого” масштабирования; 4 - 1600 x 1200 пикселей, целый коэффициент масштабирования 2

В электроннолучевой трубке при масштабировании изменяется отклоняющее напряжение, и луч попадает в другую точку. Кроме того, луч может попасть в точку между двумя соседними пикселями. В случае TFT-матрицы все значительно сложнее. Из-за активного управления каждым пикселем изображение для меньших разрешений повторно пересчитывается. Если используется целый коэффициент масштабирования (например, 2 при переходе на 800 x 600 с 1600 x 1200) все очень просто: высота и ширина каждого пикселя удваиваются. В случае не целого коэффициента (например,

при переходе к 800 x 600 с 1024 x 768 - 1,28) ситуация значительно усложняется.

Где отображать один пиксель, а где два? При математическом округлении возникают ошибки, которые приводят к неприятным эффектам при отображении текста (см. рис. 1.22). Благодаря новым алгоритмам (“продвинутое масштабирование”) используется оптический эффект: если данные не могут быть назначены пикселю однозначно, то интенсивность такого пикселя уменьшается.

1.2.6.3.4. Важные критерии для выбора LCD-монитора

Реальный диагональный размер экрана. Видимый диагональный размер ЭЛТ-монитора всегда меньше фактического диагонального размера трубки примерно на 1". TFT панели не имеют этой краевой области, поэтому указанный диагональный размер тот же, что и видимый диагональный размер. Это означает, что панель размером 15.1" эквивалентна размеру 17" ЭЛТ-монитора.

Угол обзора. Эта характеристика является критической практически для всех плоско-панельных дисплеев. Не каждый LCD может похвастаться углом обзора, эквивалентным стандартному ЭЛТ-монитору. Меньший угол связан в первую очередь с конструктивными особенностями LCD. Если посмотреть на дисплей сбоку, изображение будет казаться очень темным или будет наблюдаться искажение цвета. Этот эффект положителен только при работе за компьютером в банках и других учреждениях, где очень важно, чтобы отображаемый документ был виден только оператору. Сегодня разработчики трудятся над технологиями, позволяющими увеличить значение угла обзора (максимальный угол обзора равен крайнему значению, при котором коэффициент контрастности снижается до 10:1 от оригинального значения при перпендикулярном положении к плоскости экрана.) Существуют различные методы: IPS (in-plane switching), MVA (multi-domain vertical alignment) и TN+film (twisted nematic and retardation film), которые позволяют увеличить

угол до 160 градусов и более, что уже эквивалентно стандартной величине для ЭЛТ-мониторов.

Коэффициент контрастности. Коэффициент контрастности получается из максимального и минимального значений яркости. На ЭЛТ-мониторах это коэффициент равен 500:1 и позволяет получить фотореалистическое качество картинки. Для LCD этот коэффициент имеет значительно меньшее значение. Это особенно заметно при отображении черного цвета. На ЭЛТ-мониторе черный цвет формируется достаточно просто, изменением уровня всех цветовых составляющих. На LCD подсветка обычно не регулируется и постоянно находится во включенном состоянии. Для отображения черного цвета жидкие кристаллы должны полностью блокировать прохождение света. Однако физически это не возможно. Несмотря на блокировку, свет частично будет проходить через кристаллы. Разработчики решают эту проблему, и сегодня приемлемыми значениями для LCD являются 250:1 - 300:1.

Яркость. Максимальная яркость TFT-дисплеев определяется возможностями лампы подсветки, поэтому получить значения в 200-250 кандел не очень сложно. Технически можно получить еще большее значение яркости, но на практике этого не требуется. Максимальная же яркость ЭЛТ-монитора находится на уровне 100-120 кандел/м². Большее значение яркости возможно, однако это негативно отразится на сроке жизни люминофора.

Пиксельные ошибки. На некоторых LCD-мониторах имеются “мертвые точки”. Это происходит из-за дефектных транзисторов, т.е. конкретный транзистор не может управлять световым потоком. Он либо всегда блокирует свет, либо всегда пропускает. Современные стандарты качества разрешают наличие до пяти “мертвых пикселей” на новой TFT-матрице. Чтобы избежать покупки монитора с дефектными пикселями, нужно провести элементарное, но высокоточное тестирование. Подготавливаются (например, в редакторе Paint) два графических файла, которые при просмотре задают белый и черных цвет в масштабе дисплея выбранного разрешения. При покупке нужно задать на выбранном мониторе последовательно белый и черный фон. Неработающие

пиксели, причем, как пропускающие свет, так и не пропускающие легко обнаружатся на черном и белом фоне соответственно.

Время отклика. Одной из критических характеристик многих TFT-дисплеев является время отклика жидких кристаллов. Это приводит к видимой задержке при отображении анимированных сюжетов. Для современных TFT-дисплеев типичным значением отклика является 20-30 мс. Сравним: для нормального просмотра видео необходимо отображать 25 кадров в секунду, т.е. каждый кадр может отображаться не более 40 мс. Это говорит о том, что TFT-дисплей в принципе подходит для просмотра видео.

Входной сигнал и цветопередача. По сравнению с цифровыми плоско-панельными дисплеями, LCD, оборудованные стандартным VGA-разъемом, должны конвертировать аналоговый сигнал обратно в цифровой, что приводит к потере качества цветопередачи. Некоторые производители рекомендуют использовать A/D конвертеры, самые дешевые из которых могут передавать только 18 bit (3 x 6 bit на каждый цвет (красный, зеленый и синий)). Это приводит к снижению числа отображаемых цветов до 262,144 (псевдо RGB). Большая часть современных конвертеров уже поддерживает режим “True Color” – $16,7 \cdot 10^6$ цветов.

1.2.6.3.5. Преимущества и недостатки TFT-дисплеев

Рассмотрим основные преимущества TFT-панелей по сравнению с электронно-лучевыми моделями дисплеев:

- занимают мало места на рабочем столе;
- некоторые модели имеют цифровой вход, нет необходимости в ЦАП сигнала, выполняемого видеоадаптером, и обратного АЦП сигнала монитором;
- не имеют никаких вредных для здоровья человека излучений, так как высокое напряжение в них не используется и отсутствует тормозное излучение электронов;
- отсутствуют блики на поверхности экрана;

- отсутствует мерцание экрана: для формирования изображения на экране ЭЛТ электронный луч должен пройти весь экран слева направо сверху вниз, после чего экран гаснет, и луч переходит в исходную позицию; в большинстве случаев возникшее мерцание не заметно, однако оно оказывает негативное утомляющее влияние на глаза, тогда как в случае TFT-дисплеев каждый пиксель горит постоянно, меняется только интенсивность свечения;
- система крепления большинства современных моделей позволяет изменять на 90^0 градусов ориентацию монитора (см. рис. 1.17);
- очень четкое изображение в оптимальном для него разрешении;
- изображение на TFT-дисплее лишено различных геометрических искажений и расходимости, качество изображения одинаково для любой области экрана - у обычных мониторов наилучшее качество изображения, как правило, только в центре экрана.

Два последних преимущества являются решающими при выборе монитора для мультимедийного комплекса, так как они обеспечивают точные измерения пространственных характеристик изображенных объектов прямо на дисплее. Мониторы с матрицей TN пользуются максимальной популярностью из-за низкой стоимости. Они обеспечивают приемлемое качество изображения при минимальном времени отклика, что является критически важным параметром для любителей динамичных игр. PVA и MVA-матрицы не столь широко распространены из-за более высокой цены. Они обеспечивают очень высокий контраст (особенно PVA), имеют большой запас яркости и хорошую цветопередачу. В качестве дисплея для мультимедийного комплекса это пожалуй, лучший выбор. Матрицы IPS все реже устанавливаются в мониторы с диагональю до 20 дюймов. Лучшие модели S-IPS и SA-SFT не уступают CRT мониторам по качеству изображения и все чаще применяются профессионалами в области фото, полиграфии и дизайна.



Рис. 1.23. Изменение ориентации экрана ЖК монитора

В таблице приведены основные характеристики ЭЛТ и TFT дисплеев. Здесь: (+) положительное значение, (~) приемлемое, (-) отрицательное.

Характеристики	Плоско панельные дисплеи (TFT)	ЭЛТ-мониторы
Яркость	(+) 150 - 300 кд/м ²	(~) 80 - 300 кд/м ²
Коэффициент контрастности	(~) 150:1 - 300:1	(+) 350:1 - 500:1
Угол видимости (контрастность)	(~) 110 - 170 градусов	(+) более 150 градусов
Угол видимости (цвет)	(-) 50 до 125 градусов	(~) более 120 градусов
Ошибки сходимости	(+) нет	(~) 0,0079" - 0,0118" (0,20 - 0,30 мм)
Фокус	(+) очень хороший	(~) от удовлетв. до очень хорошего
Геометрические и линейные ошибки	(+) нет	(~) возможны
Мертвые пиксели	(-) до 8	(+) нет
Входной сигнал	(+) аналоговый или цифровой	(~) только аналоговый
Масштабирование для различных разрешений	(-) нет или используются методы интерполяции	(+) очень хорошее
Гамма (настройка цвета)	(~) удовлетв.	(+) фото реалистично
Однородность	(~) более яркое изображение к краям	(~) более яркое в центре
Чистота цвета/качество	(~) хорошее	(+) высокое

Характеристики	Плоско панельные дисплеи (TFT)	ЭЛТ-мониторы
Мерцание	(+) нет	(~) не заметно на частоте более 85 Герц
Время отклика	(-) 20 - 30 мс	(+) не значимо
Потребление энергии	(+) 25 - 40 Вт	(-) 60 - 150 Вт
Габаритные размеры/вес	(+) плоский дизайн, маленький вес	(-) требует много пространства, большой вес

1.2.6.3.6. Минимальные требования к современному LCD-монитору

Выбранный ЖК-монитор должен отвечать следующим минимальным требованиям:

- размер диагонали не менее 17 дюймов;
- разрешение не менее чем 1280 x 1024;
- яркость больше чем 200 кд/м²;
- коэффициент контрастности больше чем 250:1;
- количество "мертвых" пикселей: 0;
- угол обзора более 140 градусов.

В данном разделе использовались материалы сайтов^{12, 13, 14}

1.2.7. Мультимедийные проекторы

Мультимедийный проектор – это устройство, проецирующее изображение на экран посредством сигнала, полученного от компьютера, видеомэгафона, CD или DVD-плеера, видеокамеры или телевизионного тюнера. Мультимедийные проекторы способны не только проецировать изображение, но и воспроизводить звук. Некоторые модели имеют сетевые возможности, что позволяет объединить в сеть несколько компьютеров и подключить сеть к Интернету.

В проекторе нет самой главной части. Все его составляющие оказывают серьезное влияние на качество картинки, и все они так или иначе совершенствуются с течением времени. Наибольшее внимание уделяется

собственно технологии, формирующей изображение, однако качество оптики и электронная “начинка” могут оказать на картинку не меньшее влияние.

Оптические системы в проекторах не менее, а зачастую более сложны, чем в цифровых или пленочных фотокамерах. Качественную оптику изготавливает не так много компаний, и иногда изображение даже в проекторах одного производителя может создаваться объективами с разными логотипами - от Fuji до Carl Zeiss.

Электронная начинка также основывается на микросхемах именитых производителей, и там можно увидеть такие логотипы, как Faroudja, Philips или Zoran. Электроника приобретает тем большее значение, чем большее распространение получают источники сигналов высокой четкости (HDTV). Видеовход HDMI, который является аналогом компьютерного интерфейса DVI, также получает все большее распространение в DVD-плеерах. Большинство проекторов способно выдавать великолепную “картинку”, но вынуждено работать с не самым идеальным источником в виде аналогового сигнала. Часто проектор получает чересстрочную развертку, аналогичную применяемой в телевизионном вещании, когда изображение формируется за две смены экрана (в ЭЛТ – два полных прохода лучом поверхности экрана), с пропуском строк “через одну”. Для этого электроника проектора должна иметь возможность адаптировать сигнал перед его выводом на проецирующую систему. В других случаях необходимо создать из 24 кадров, получаемых в секунду, 30 кадров. За это отвечает система цифровой обработки сигнала, которая повышает четкость изображения и избавляет его от дефектов – “лесенок”. В недорогих системах производители применяют чипы собственной разработки или предыдущих поколений специализированных процессоров, в более дорогих решениях используются чипы сторонних производителей. Одним из самых известных и качественных решений является чип с поддержкой технологии DCDi компании Faroudja – он (или его аналог) обязательно должен быть интегрирован в любой мультимедиа-проектор. У него существует конкурент,

который сегодня захватывает все более заметную долю рынка и имеет практически идентичные характеристики, – чип от компании Zoran.

Лампа проектора также является его важнейшей частью и создает равномерный по свойствам световой поток.

Однако в основу классификации проекторов положен принцип формирования изображения с использованием электронно-лучевых трубок, жидкокристаллических матриц или микромеханических устройств.

1.2.7.1. Основные типы проекторов

1.2.7.1.1. ЭЛТ-проекторы

Эта технология формирования изображения, пожалуй, самая старая и, казалось бы, знакомая всем. Ведь в ней картинка создается привычными всем



Рис. 1.24. ЭЛТ-проекторы

кинескопами, т.е. электроннолучевыми трубками. Но принципы ее работы заметно отличаются от телевизоров. Во-первых, в таком проекторе сразу три электронно-лучевые трубки. Каждая из них отвечает за свой цвет - красный, синий или зеленый. Нужный цвет обычно формируется светофильтром, стоящим позади трубки. Выбор цветов основан на том, что именно из этих трех основных можно сформировать все остальные цвета спектра, и в системе цветности RGB (Red, Green, Blue) работает великое множество устройств, формирующих видеосигнал.

Световой поток из трех основных цветов проходит через относительно несложную систему линз и фокусируется на экране, создавая полноцветную картинку. Такие проекторы имеют отличную цветопередачу, поскольку технологии производства трубок отточены за десятилетия, а также отсутствует видимое зерно на картинке в связи с синтетическим характером каждого участка изображения. ЭЛТ-проекторы отлично передают и черный цвет, с чем у многих других систем явные проблемы.

Главными недостатками системы являются большой размер и вес – каждая трубка имеет диаметр более 10 см и требует мощного охлаждения. Кроме того, качественное изображение формируется путем тщательного сведения трех картинок на одном экране, исключительно сложно в настройке и не позволяет быстро переместить проектор. Цена таких проекторов относительно высока $\sim 10^3$ долл. Серьезным недостатком для учебного процесса является небольшая яркость таких систем, что вынуждает использовать затемненные помещения. Однако для качественного домашнего кинотеатра такие проекторы до сих пор остаются одним из лучших решений. Хороши они и при стационарной установке.

1.2.7.1.2. Лазерные проекторы

Наследниками электронно-лучевых трубок являются лазерные проекторы, в которых изображение формируется за счет излучения трех (иногда больше) лазеров. Матрица лазеров формирует три луча тех же цветов, которые потом смешиваются. Изображение создается очень сложной системой фокусировки и развертки на основе специальной системы зеркал. Формирование изображения таким проектором подобно работе ЭЛТ телевизора – лазерный луч пробегает проекционный экран сверху вниз с частотой до 50 Гц, и глаз человека воспринимает получившуюся картину как единое целое.

Реалистичное изображение формируется при этом практически на любой, в том числе и неровной, поверхности, а его яркостные и контрастные характеристики достаточно высоки.

Такие проекторы пока остаются достаточно дорогими профессиональными инструментами – они громоздки и потребляют много энергии. Однако их конструкция позволяет разделить излучающую батарею лазеров с большим тепловыделением и проецирующую часть. Кроме того, время жизни лазера заметно превосходит срок службы лампы ЖК-проекторов, а энергии при сопоставимых параметрах яркости расходуется меньше. Самым главным достоинством лазерных проекторов является их способность создавать изображения на огромных экранах с диагональю до нескольких десятков метров.

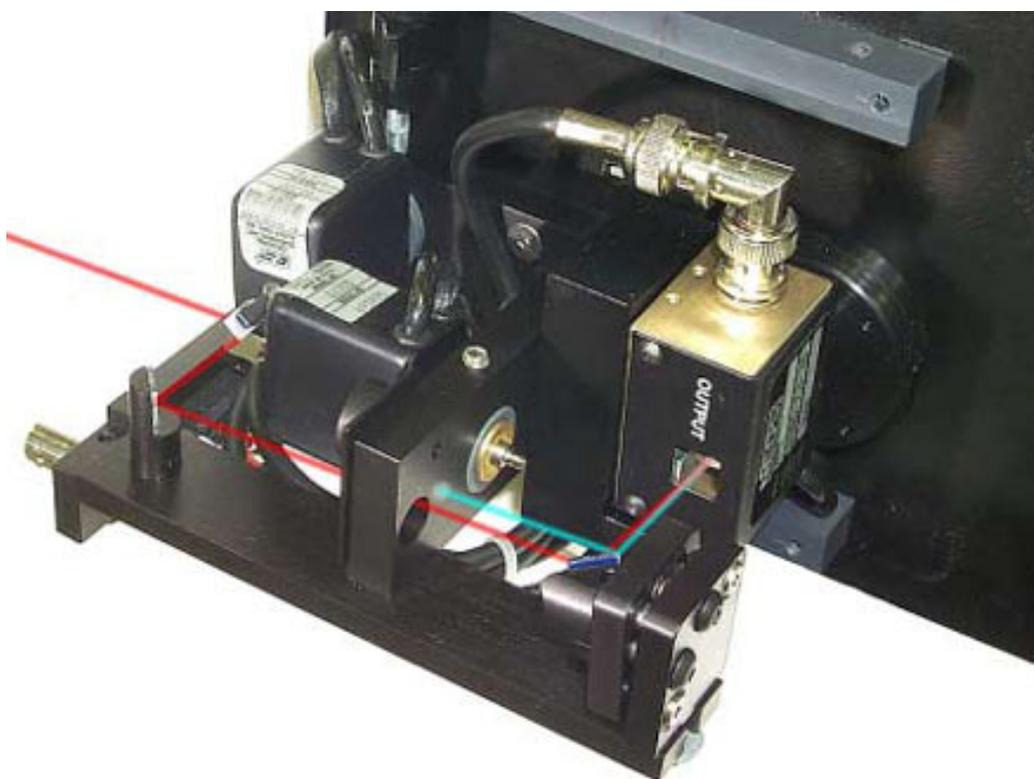


Рис. 1.25. ЭЛТ-проекторы. Схема излучающей головки лазерного проектора

Существуют еще и такие малоизвестные устройства, как лазерные ЭЛТ, в которых лазерный луч выбивает световой поток из люминофора, но они мало распространены и находятся на стадии разработки коммерческих прототипов (такие разработки ведутся и в России).

1.2.7.1.3. Проекторы на основе одной или трех ЖК-матриц

Одна из самых старых и распространенных технологий, применяющихся в проекторах, – использование ЖК (TFT, LCD)-матрицы “на просвет”. Эта самая дешевая технология до сих пор остается самой распространенной – проекторы, созданные на основе одной LCD-матрицы, неплохо подходят для образовательных целей, работы в презентационных комнатах при показе статичных слайдов и т.д. Однако при проецировании видеопотока картинка, создаваемая ими, получается недостаточно четкой, к тому же движущиеся объекты выглядят не лучшим образом.

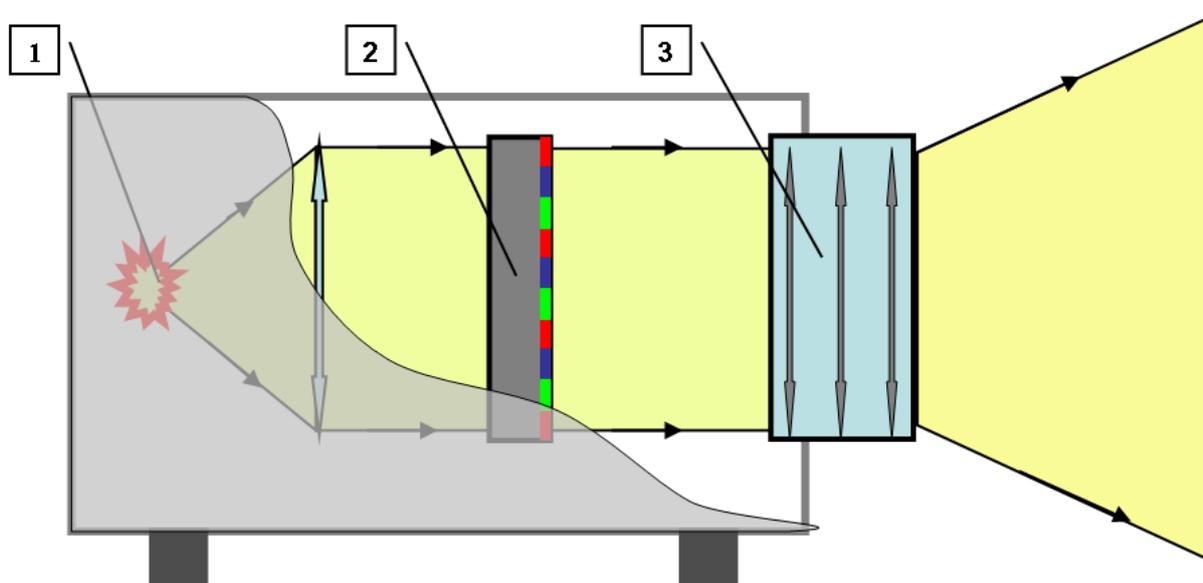


Рис. 1.26. Схема ЖК мультимедийного проектора: 1- лампа, 2- ЖК-матрица, 3- объектив

Причина в том, что свет лампы, проходя сквозь LCD-матрицу как через диафильм или киноплёнку, а затем через объектив, преодолевает множество слоев матрицы и цветного светофильтра. Готовое изображение, проецирующееся на экран, в итоге часто производит эффект “мозаичности”. Поэтому так важны качественный захват и обработка видеофайла (см. подпункты 2.1.2.2.1, 2.1.2.2.4) перед проецированием его на большой экран. Кроме того, проявляется проблема черного цвета. Так как ЖК-матрицы работают на просвет, то создать абсолютно непрозрачный участок в условиях

яркого и мощного освещения они попросту не способны. Часто черный цвет получается больше похожим на серый. По этой же причине ЖК-матрицы с трудом воспроизводят полутона – число градаций серого цвета невелико.

Более качественных результатов позволяет добиться технология, в которой вместо одной ЖК-матрицы используются сразу три (3 LCD). Технология трех TFT-матриц была призвана стать ответом на появление DLP-проекторов, явно превосходящих по качеству изображения большинство устройств, основанных на жидкокристаллической матрице. Основным “двигателем” ассоциации компаний, активно работающих над популяризацией этой технологии, является одна из самых крупных производителей ЖК-матриц в мире – компания Seiko Epson.

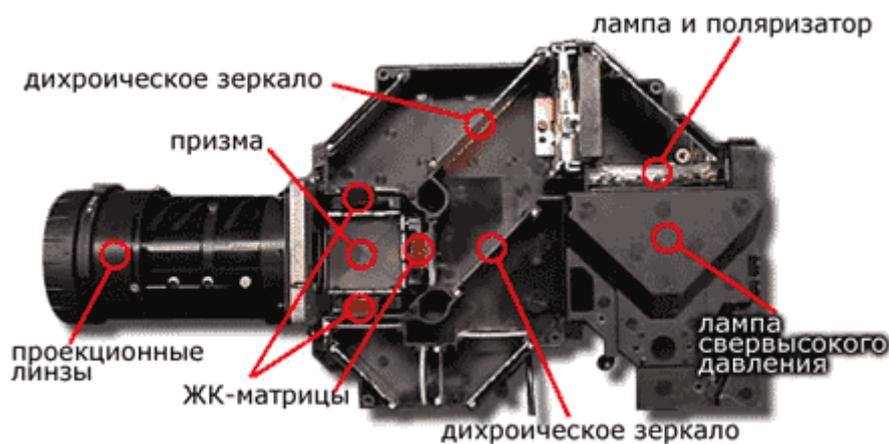


Рис. 1.27. Схема 3 LCD-проектора

Три ЖК-матрицы позволяют создать изображение гораздо лучшего качества, чем при использовании одной матрицы, за счет разделения светового потока и прохождения его только через одну ЖК-панель, а не через три светофильтра последовательно. Это гарантирует большую четкость, яркость и цветность картинку. Система дихроичных зеркал (см. рис. 1.27) разделяет свет на три составляющих цвета, пропуская каждый через свою ЖК-матрицу, а потом призма собирает все три изображения в одну картинку. Однако и в них сохраняется проблема черного цвета - он скорее серый. Такая технология обладает даже некоторым преимуществом перед однокристалльными DLP-проекторами. В 3 LCD-проекторах цвет создается одновременно без

использования движущихся частей. Технология ЖК-панелей отработана немногим хуже ЭЛТ, и новые матрицы со сверхвысоким разрешением уже демонстрируются на выставках, в отличие от других альтернативных технологий.

1.2.7.1.4. Микрзеркальные проекторы (DLP)

Самой бурно развивающейся технологией, на которой строятся проекторы, можно считать микрзеркальную или DLP-технологию. Свет мощной лампы отражается от специального чипа (Digital Mirror Device),

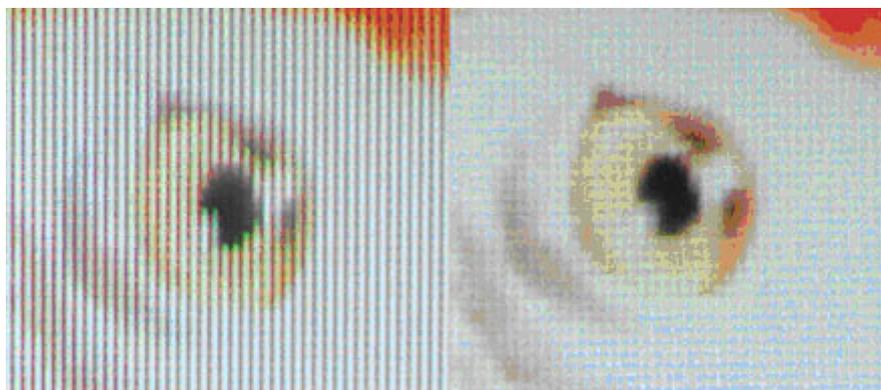


Рис. 1.28. Пример формирования участка изображения LCD- и DLP-матрицами

содержащего тысячи микрзеркал, каждое из которых отвечает за свой пиксель изображения. Матрица с зеркалами очень миниатюрна, около одного дюйма, и наряду с системой управления является самым дорогим компонентом DLP проектора или телевизора. Каждое из миллионов микрзеркал управляется индивидуально, поэтому создается очень четкое и контрастное изображение, лишённое мерцания и артефактов, присущих TFT проекционным устройствам. Разработчиком технологии и поставщиком всех DMD-матриц со схемами управления является американская компания Texas Instruments.

Свет на микрзеркала DMD-матрицы попадает через специальный вращающийся светофильтр, имеющий три или четыре грани. На трехцветном светофильтре они окрашены в красный, зеленый и синий цвета, а на

четырёхгранном добавлена прозрачная грань для больших неокрашенных участков изображения. Скорость смены всех сочетаний настолько высока, что человеческим взглядом отмечается только цельная картинка, очень яркая и четкая. В последнее время приобретают популярность системы, в которых применяется цветное колесо с шестью или семью сегментами - качество картинки от этого заметно улучшается и пропадает эффект спектрального разложения, возникающий на резких цветовых границах изображения.



Рис. 1.29. Схематическое изображение DLP-проектора

Пикселизация изображения, присущая ЖК-технологии, присутствует и в DLP-проекторах, хотя в заметно меньшей степени. Обусловлено это размерами промежутков между элементами, формирующими пиксель. В ЖК-матрице на неработающие участки матрицы между пикселями, которые не участвуют в формировании изображения, приходится до 30% площади (в старых матрицах до 40%). В DLP-матрице – не более 10-15%. Учитывая, что матрица работает не на просвет, а на отражение, некоторые проблемы у такой технологии могут быть с передачей белого цвета и несвоевременным срабатыванием – “залипанием” зеркал.

Недавно появился первый HDTV-совместимый DLP-проектор HD2 Mustang. В нем микрозеркала могут отклоняться на 12 градусов в каждую сторону против 10 градусов в чипах предыдущего поколения. Благодаря этому

стало возможным более качественно отображать черный цвет, так как повысилась точность направления света на светопоглощающую пластину.

Проекторы и проекционные телевизоры на базе этой технологии наиболее компактны и позволяют доводить световой поток до 10^4 ANSI-люмен. Существуют разновидности микрзеркальной технологии, несколько отличающиеся по своим принципам от DLP, например iMOD или интерференционные дисплеи, но такие технологии пока не доведены до промышленной реализации, хотя имеют хорошие перспективы. Например, в технологии iMOD отсутствуют цветные фильтры, и она гораздо менее энергоемка.

1.2.7.1.5. D-ILA - проекторы (LCOS)

Технология D-ILA (Digital Direct Drive Image Light Amplifier) является продолжением технологии LCOS (Liquid Crystal on Silicon – жидких кристаллов на кремнии) и активно развивается разными производителями, в том числе и компанией JVC, которая выпускает на ее основе проекционные системы. Изображение в этой технологии формируется жидкими кристаллами, однако работает она не на просвет, как ЖК-матрицы, а на отражение, и поэтому иногда эта технология называется “отражающими жидкокристаллическими панелями”. Главное отличие от обычной ЖК-матрицы состоит в том, что вся электронная схема расположена за слоем жидких кристаллов под отражающими электродами, а не между ячейками. Это обеспечивает лучший коэффициент заполнения, и изображение формируется на большей площади матрицы. Световой поток формируется слабым источником света, а потом усиливается специальной лампой, отчего и происходит название технологии. В результате граница между пикселями практически незаметна, светоотдача матрицы возрастает, а ее нагрев уменьшается. Теоретически контрастность самой матрицы может достигать 2000:1. Оптическая схема, сходная с используемой в 3 ЖК-проекторах, и три матрицы D-ILA позволяют получить полноцветное изображение. Его формирование реализовано различными производителями по-разному. Например, компания JVC создала голографический фильтр, другие

производители используют вращающуюся призму, которая разделяет цвета. Кроме этого, существуют трехчиповые системы, в которых нет движущихся частей.

D-ILA-технология сегодня активно развивается и уже позволяет получить превосходное изображение, по своим характеристикам схожее с изображением, проецируемым ЭЛТ-проекторами. К достоинствам можно также отнести высокое разрешение и качественную передачу черного цвета. До сих пор такие проекторы остаются достаточно тяжелыми и дорогими, однако, эта технология имеет хорошие перспективы.

1.2.7.1.6. Перспективы развития мультимедийных проекторов

Стоит отметить, что на сегодняшний день DLP-технология представляется самым явным кандидатом в лидеры на рынке проекционной техники. Уже продаются проекторы с многосегментным цветовым колесом, а создатель технологии DLP, компания Texas Instruments, разрабатывает системы, лишенные недостатков цветового колеса. Например, новый оптический узел со цветосмесительной призмой и тремя DLP-матрицами. В нем отсутствует цветовое колесо, а значит, на его основе можно построить проектор, лишенный эффекта “радуги”. Кроме того, он будет менее шумным за счет исключения движущихся частей.

Развитие LCD-матриц тоже не стоит на месте. Так, в компании Epson активно разрабатываются новые виды матриц на самых различных носителях, уменьшается их размер и увеличивается разрешение. Все чаще в проекторах применяются широкоформатные матрицы и широкоформатное видео с соотношением сторон 16:9 воспроизводится более качественно, тогда как ранее заметная часть квадратной матрицы не использовалась и приходилось преобразовывать изображение, теряя его качество.

1.2.7.1.7. Критерии выбора проектора для мультимедийного комплекса

Из приведенного выше анализа можно сделать вывод о том, что оптимальным проекционным устройством для МК по сочетанию стоимости, габаритов, массы, мобильности и яркости светового потока является проектор с

жидкокристаллической матрицей или сделанный по технологии DLP. При выборе аппарата следует учесть следующие факторы:

- световой поток не менее $2.5 \cdot 10^3$ ANSI люменов обеспечит приемлемую яркость и контрастность изображения на расстоянии до экрана ~ 4 м в незатемненном учебном помещении;
- более удобны в эксплуатации проекторы, снабженные системами автоматической настройки резкости и компенсации трапециевидности изображения, вызванной разностью высот аппарата и экрана;
- в лучших моделях ресурс лампы достигает $5 \cdot 10^3$ часов;
- проектор должен быть снабжен эффективной и малошумной системой воздушного охлаждения, чтобы во время занятия не происходило автоматического отключения устройства на неконтролируемый срок из-за перегрева; по той же причине не следует отдавать предпочтение сверхкомпактным устройствам;
- необходимо выбирать аппарат, оборудованный несколькими входными разъемами, в том числе не менее двух типа RGB (для настольного компьютера и ноутбука), двух - стандарта VHS (композитный вход или “тюльпан”), по меньшей мере одним S-VHS разъемом и одним - USB, желателен и вход интерфейса IEEE 1394; это обеспечит одновременное подключение к проектору многочисленных периферийных устройств (видеокамера, видеомаягнитофон, фотокамера и т.п.) не только через компьютер, но и напрямую;
- для быстрого и удобного выбора или изменения источника сигнала проектор должен иметь в доступном месте верхней панели клавишу (кнопку) выбора (смены) приемных портов сигнала.

1.2.7.1.8. Мифы и правда о лампе проектора (срок службы)

Во многих учебных учреждениях (с этим пришлось столкнуться и автору) применение мультимедийных проекторов жестко ограничено из-за

устоявшегося мнения о том, что ресурс службы лампы очень невелик, поэтому использовать оборудование можно только в крайне важных случаях, к которым аудиторные занятия, безусловно, не относятся. Однако у современных проекторов, как было сказано выше, срок службы лампы достигает $5 \cdot 10^3$ часов. Приведем оценку времени гарантированной безотказной работы лампы проектора, выраженную в свойственных учебному процессу единицах. Предположим, что мультимедиа-проектор непрерывно задействован в течение 5 пар (10 уроков) каждый учебный день (в реальности гораздо меньше). Элементарный расчет с учетом каникул, праздничных и выходных дней позволяет оценить срок службы проектора в 4 учебных (календарных) года. За такой срок оборудование морально устаревает, и появляются уже несколько новых поколений технических средств подобного назначения. К тому же выработка ресурса не означает обязательной и немедленной поломки, да и стоимость замены лампы – в масштабах учреждения невелика (новейшие образцы ламп стоят меньше 10 тыс. руб.).

В данном разделе использовались обзоры проекторов сайта¹⁵

1.2.8. Экраны

Проекционные экраны отображают информацию, получаемую от проектора. Характеристики экрана оказывают не меньшее влияние на качество изображения, чем свойства проектора. Например, указанных в паспорте значений параметров яркости и контрастности проектора можно достигнуть только на специально подготовленной поверхности, а хороший экран увеличивает контрастность изображения как минимум в полтора раза. Экраны различаются по следующим параметрам:

- способу установки;
- направлению проекции изображения;
- типу поверхности;
- размеру.

1.2.8.1. Типы проекционных экранов

По типу конструкции различают три вида проекционных экранов:

- моторизованные, имеющие в комплекте электромотор, при помощи которого можно опускать и поднимать экран;
- подпружиненные – с ручным приводом, разворот полотна и обратное скручивание нужно производить вручную;
- мобильные – имеют такую конструкцию, с помощью которой их можно сворачивать, разворачивать и переносить.

1.2.8.1.1. Стационарные экраны

Устанавливаемые раз и навсегда экраны называются стационарными. Их натягивают на раму или "прячут" в тубус, из которого извлекают во время показа. Механизм свертывания настенных экранов рулонного типа бывает пружинный или с электроприводом. Экраны с электроприводом предназначены в основном для монтажа в поточных лекционных аудиториях, они более удобные и более дорогие. Обычно крепятся к стене или потолку. Такой экран может быть изготовлен из любого типа тканей, без швов. При их покупке следует учитывать, что они достаточно тяжелые и фальш-стены из гипсокартона или другого материала могут просто не выдержать их вес. Это грозит деформацией стены и самого экрана.

Постоянные настенные экраны в рамочной конструкции обычно бывают больших размеров. При их установке необходимо предусмотреть меры по защите полотна экрана от пыли.

1.2.8.1.2. Мобильные экраны

Цель конструкции мобильных экранов одна – обеспечить быстрое разворачивание или сворачивание, а также удобство при транспортировке. Механизмы растяжки экрана такие же, как и у стационарных, – в тубус его скручивают после работы, на раму натягивают перед началом. LiteScreen, PortaLite и TableScreen – экраны для частого использования на занятиях в разных учебных помещениях. Эти экраны очень удобны тем, что быстро

устанавливаются, достаточно легкие, натягивающий полотно механизм находится с обратной стороны экрана.

LiteScreen. Легко можно корректировать высоту экрана благодаря механизму с пневматическими пружинами. Поверхность экрана идеально ровная, а сам экран очень устойчив, так как имеет оригинальную конструкцию ножек.

TableScreen. Настольный экран. Устойчив благодаря четырем выдвижным ножкам. Поверхность экрана идеально ровная.

PortaLite. Пожалуй, лучший портативный экран (Гран-при "Industrial Design Recognition 2001" в своем классе). Экран с идеально ровной поверхностью, удобный, прочный, крепится на четырех ножках. Существуют несколько моделей с вариациями полотна: Matte White и Datalux (см. пункт 1.2.8.2).

1.2.8.1.3. Экраны прямой проекции

Наиболее часто используемые отражающие экраны: проектор и аудитория находятся по одну сторону относительно отражающей поверхности (см. рис. 1.30 а).



Рис. 1.30. Схемы прямой (а) и обратной (б) проекции

1.2.8.1.4. Экраны обратной проекции

При использовании такого просвечивающего экрана проектор находится за поверхностью (см. рис.1.30, б). Экраны обратной проекции используются в основном там, где много внешнего освещения, которое снижает яркость изображения. При выборе конструкции с использованием обратной проекции необходимо учитывать, что большой экран потребует наличия значительного расстояния за ним. Чтобы его уменьшить, используют широкоугольную оптику и системы зеркал. Широкоугольная оптика – достаточно дорогая, к тому же она существует лишь для некоторых моделей проекторов. Расстояние от проектора до экрана можно уменьшить и при помощи зеркал. Экраны обратной проекции широко применяют в диспетчерских, в качестве информационных и рекламных табло, в проекционных телевизорах, на выставках.

1.2.8.2. Виды полотен для проекционных экранов

Проекционные экраны различаются по типам поверхности. Экраны для прямой проекции бывают из текстильного и винилового материалов.

1.2.8.2.1. Покрытия с текстильной основой

Отражающая поверхность экрана прессуется на текстильный материал, который обеспечивает стабильность размеров при сворачивании. Материалы на текстильной подложке обычно дешевле виниловых и подходят для всех типов проекционного оборудования. Существует несколько типов покрытия экранов на текстильной основе.

Fiberglass Matt White (белое матовое). Это своего рода стандарт, с которым сравнивают характеристики других материалов. Он состоит из белой матовой виниловой отражающей поверхности на основе переплетенного стекловолокна. Благодаря этой основе поверхность экрана прочная и гладкая. Матовый белый материал отражает проецируемый свет во всех направлениях, что позволяет наблюдать изображение на экране под любым углом; цветопередача точна, изображение четкое.

Panamax. Белый матовый материал для экранов больших размеров. Изготовленные из этого материала экраны в натянутом состоянии остаются гладкими, несмотря на свою величину.

AT1500. Это универсальный материал для проецирования слайдов и документов. Коэффициент усиления этого материала обеспечивает высокую яркость и цветовой контраст изображения, что особенно важно в помещениях, где трудно управлять освещением.

Glass Beaded (бисерное). Этот материал изготавливают путем прессовки мелких стеклянных зерен на матовую белую основу. Эти зерна отражают большую часть проецируемого света обратно в направлении его источника.

1.2.8.2.2. Покрытия с виниловой основой

Заметим, что такие экраны нуждаются в натяжении, чтобы поверхность для проецирования была плоской. Существует несколько видов покрытий для экранов на виниловой основе.

Flexible Matt White (белое матовое). Этот материал используют в портативных складывающихся экранах.

Cinefold. Гибкий, что позволяет его неоднократно натягивать.

HiDef Grey. Серая отражающая поверхность для экранов прямой проекции, разработанная для современных моделей проекторов с высоким цветовым потоком. Серый свет усиливает контраст и уровень черного в проецируемом изображении и допускает более яркую освещенность помещения.

M1300. Матовая белая рассеивающаяся поверхность с хорошей цветопередачей. Рекомендуется использовать этот материал в помещениях, где можно управлять освещением.

M2500. Этот материал имеет хорошую отражающую способность и улучшенную контрастную характеристику, благодаря чему изображение обладает одновременно яркостью и цветовым контрастом. Допускается большая освещенность помещения.

1.2.8.3. Основные характеристики проекционных экранов

1.2.8.3.1. Коэффициент усиления света

У каждого экрана есть свой коэффициент усиления (Screen gain). В зависимости от типа покрытия он может быть выше или ниже. Например, у некоторых белых экранов для домашнего кинотеатра он бывает достаточно низкий: 1,0 – 1,3. Серые экраны имеют коэффициент усиления $\sim 0,8$. Коэффициент усиления – это показатель того, как хорошо экран отражает направленный на него свет по сравнению со стандартным экраном (Matt White). Экран с коэффициентом 1,5 будет отражать на 50% больше света, чем экран с белым матовым покрытием, а серый экран с коэффициентом 0,8 вернет зрителю на 20% меньше света, чем стандартный экран. Коэффициент усиления измеряют строго перпендикулярно центру экрана. Если двигаться в сторону от перпендикуляра, видимая область будет снижаться, упадет яркость.

1.2.8.3.2. Угол зрения (обзора)

Углом обзора называют угол отклонения от нормали к поверхности экрана, при котором яркость упадет на 50%. Если зритель находится на перпендикулярной линии, проведенной к поверхности полотна, то изображение будет наиболее ярким и четким. Экраны с низким коэффициентом усиления имеют более широкий угол обзора, а экраны с высоким значением коэффициента – достаточно острый угол зрения. Таким образом, одни экраны отдают весь полученный свет на небольшое пространство перед собой, и кажутся более яркими, другие же распределяют свет равномерно по всему пространству помещения, но изображение кажется менее ярким.

1.2.8.3.3. Формат

Сейчас встречаются проекционные экраны трех основных форматов:

- квадратный экран необходим для проекции изображения с оверхеда или слайд-проектора;
- видеоформат 3:4 используется для мультимедийных проекторов, т.е. компьютерной и видеопроекции;

- экраны с отношением сторон 16:9 все чаще используются для видео и современных компьютеров.

1.2.8.4. Выбор экрана

Из приведенного выше обзора становится понятно, что выбирать экран необходимо, четко сформулировав основной способ его использования. Для небольших аудиторий лабораторного или классного типа можно рекомендовать мобильный рулонный экран пружинного типа формата 3:4 на треноге с белым матовым покрытием на полотняной основе. Такой экран обеспечит приемлемый уровень качества изображения при больших значениях угла обзора и достаточную мобильность.

При написании данного раздела использовались обзоры сайтов^{16, 17}.

1.2.9. Плазменные (PDP) панели

1.2.9.1. Введение

Плазменная панель – устройство отображения информации, монитор, использующий в своей работе явления электрического разряда в газе и возбуждаемого им свечения люминофора. Принцип работы любого плазменного экрана (PDP – Plasma Display Panel) состоит в управляемом холодном разряде разряженного газа (как правило, используется аргон, ксенон, неон или их смеси), находящегося в ионизированном состоянии (низкотемпературная плазма). Отсюда и название такого класса устройств – плазменные.

Впервые появившись в 1960-х гг., плазменные дисплеи обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными устройствами на базе ЭЛТ (электронно-лучевых трубок) и ЖК. Среди них – большой угол зрения, малая толщина и плоская область просмотра. Более того, они могут обладать гораздо более высоким разрешением, чем ЭЛТ, и будут более корректно отображать сигналы телевидения высокой четкости изображения (ТВВЧ).

Данная технология самая молодая из всех, что применяются в серийном производстве устройств вывода изображений, но разрабатывается уже

относительно давно. Так, в СССР на НПО “Плазма” пытались воплотить в жизнь идею получения более-менее качественного изображения на табло, состоящее из элементов, наполненных специальным газом. Но специалисты не смогли создать пиксели малых размеров, из-за этого экран получался слишком большим, тяжелым, ненадежным, а изображение – слишком расплывчатым.

Всерьез разработкой технологии создания плазменных дисплеев занялись в 1966 г. в американском университете штата Иллинойс. Вскоре после завершения исследований, в начале 70-х гг., небольшая компания Owens-Illinois смогла запустить проект в коммерческое использование. Тогда спрос на плазменные панели был очень небольшим. Это объяснялось тем, что экраны были монохромными (отображали только два цвета), очень дорого стоили (даже для крупных организаций) и были практически бесполезны для использования их в быту. Первую партию дисплеев заказала Нью-йоркская фондовая биржа – ей были необходимы экраны большой площади, способные информировать огромное количество людей об изменении котировок акций, а качество изображения было не столь критично.

Современные плазменные дисплеи (рис. 1.31) претерпели большое количество изменений, их качество заметно улучшилось, если сравнивать с



Рис. 1.31. Плазменная PDP панель

теми, что производили много лет назад. Сейчас изображение на плазменном экране считается самым ярким (до 500 кд/м²) и контрастным (400:1). Для сравнения яркость и контрастность дорогого и качественного ЭЛТ-монитора – 350 кд/м² и 200:1 соответственно.

В последнее время в образовательных учреждениях появилась практика замены обычных меловых классных досок на плазменные панели. Мультимедийный комплекс можно использовать для вывода на панель подвижного высококачественного изображения большого размера.

1.2.9.2. Принципы работы и конструкция плазменной панели

Минимальной единицей изображения на экране является точка, или пиксель. В плазменном мониторе для формирования цвета каждой отдельно взятой точки используется комбинация из трех субпикселей (см. рис. 1.32), каждый из которых формирует один из трех основных цветов RGB (Red Green Blue – красный, зеленый, голубой). Каждый субпиксель представляет собой газоразрядную ячейку с люминесцентным покрытием, которое может излучать в красном, зеленом или голубом оптическом диапазоне. Ячейки находятся между двумя стеклами, расстояние между которыми 0,1 мм. Во время подачи электрического импульса на управляющие электроды ячейки возбужденные ионы возникшей плазмы излучают кванты света в ультрафиолетовом диапазоне. Длины волн определяются в каждой конкретной модели применяемым газом или смесью газов.

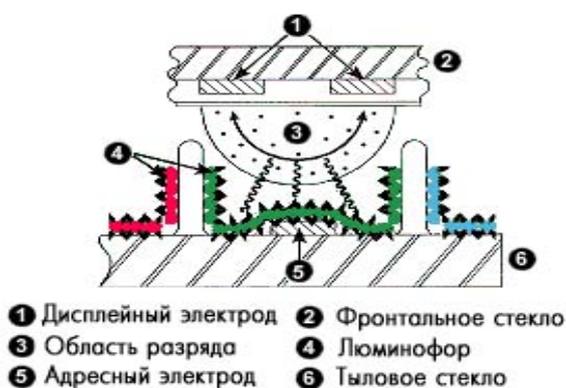


Рис. 1.32. Схема субпикселя плазменной панели – газоразрядной ячейки

Ультрафиолетовые лучи действуют на специальное люминесцентное покрытие, которое в свою очередь излучает свет. Вредные для глаз человека ультрафиолетовые лучи поглощаются люминофором газоразрядной ячейки и внешними покрытиями панели на 97%. Яркость и насыщенность цветов можно регулировать простым изменением величины управляющего напряжения: чем оно больше, тем больше квантов света излучает плазма, тем интенсивнее светится люминесцентное покрытие, тем более яркое изображение формируется на экране.

Плазменная панель представляет собой матрицу газонаполненных ячеек. Между стеклянными стенками (см. рис. 1.33) располагаются сотни тысяч ячеек

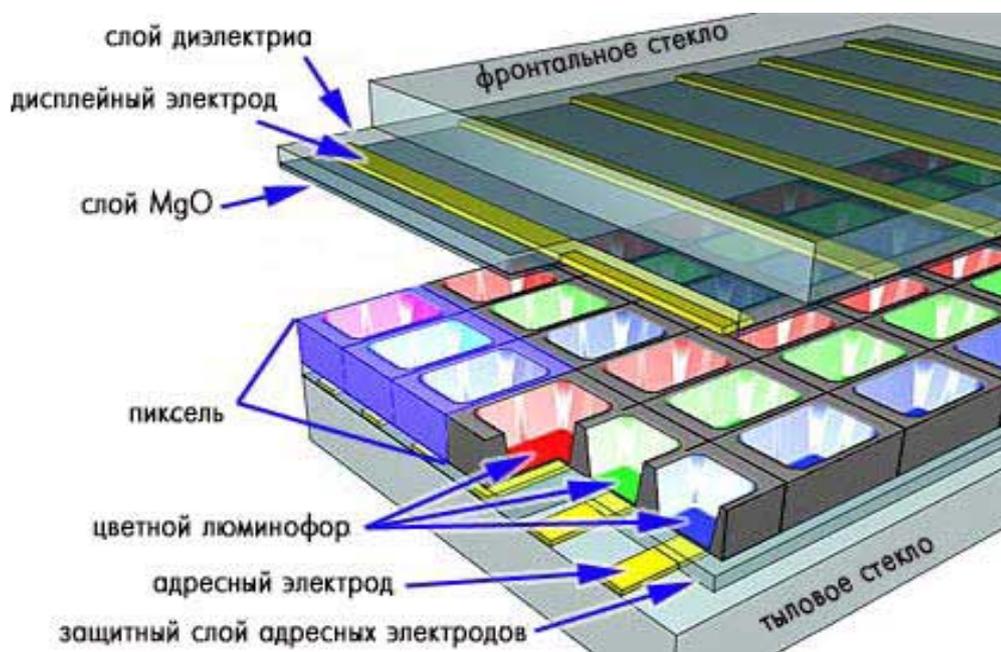


Рис. 1.33. Схематическое изображение структуры плазменной панели

(субпикселей). Под видимой стеклянной поверхностью по всему экрану расположены длинные прозрачные дисплейные электроды (катоды), изолированные сверху листом диэлектрика, а снизу – слоем оксида магния (MgO). Под дисплейными электродами располагаются уже упомянутые нами ячейки субпикселей RGB, каждая тройка которых формирует пиксель. Под ячейками находится конструкция из адресных электродов (анодов), расположенных под углом 90 градусов к дисплейным электродам и

проходящих через соответствующие цветные субпиксели. Следом располагается защитный уровень для адресных электродов, закрытый задним стеклом. Прежде, чем плазменный дисплей будет запаян, в пространство между ячейками впрыскивается под низким давлением смесь двух инертных газов - ксенона и неона. Для ионизации конкретной ячейки создается разность напряжений между дисплейным и адресным электродами, расположенными напротив друг друга выше и ниже ячейки. Согласованная работа многих пикселей создает изображение высокой четкости и яркости.

1.2.9.3. Достоинства и недостатки плазменных PDP-панелей

Важным достоинством плазменных экранов является их очень слабая чувствительность к магнитным полям. Поэтому вблизи панели можно размещать демонстрационные установки с источниками мощных магнитных полей и акустические системы.

Во многом плазменные экраны напоминают жидкокристаллические. Разница состоит лишь в способе формирования цвета отдельной точки. У плазменного дисплея, как и у ЖК, нет никаких проблем ни со сведением лучей, ни с геометрией экрана, ни с фокусировкой. Они не страдают от вибрации (если у вас системный блок стоит рядом с ЭЛТ-монитором, то вы, наверное, замечали легкую вибрацию на экране, когда активно работает жесткий диск или привод компакт-дисков).

Все PDP имеют абсолютно плоскую внешнюю поверхность, что позволяет проводить измерение пространственных характеристик изображения простыми внешними приборами (линейка, угольник и транспортир).

Кажется, что плазменные матрицы унаследовали от своих предшественников только достоинства – они лишены недостатков, присущих ЖК. Так, плазменные дисплеи имеют малое время отклика, т.е. время между посылкой сигнала и фактической сменой картинки на экране. Это обеспечивает качественное воспроизведение видеопотоков, содержащих быстро перемещающиеся объекты.

Главным недостатком ЖК-мониторов является значительное ухудшение качества изображения на экране при смене угла просмотра. Плазменные экраны, обладая всеми достоинствами ЖК, лишены этого недостатка. У многих моделей угол видимости достигает 160 градусов.

Из недостатков такого типа дисплеев стоит отметить очень высокое энергопотребление. Чтобы зажечь один пиксель на экране плазменного телевизора требуется незначительное количество электроэнергии, но матрица состоит из миллионов точек, каждой из которых приходится гореть до нескольких десятков часов подряд. Частично из-за этого плазменным дисплеям закрыт путь в область портативной техники: ноутбук от собственных аккумуляторов с таким экраном вряд ли проработает даже час. Применение плазменного экрана само собой подразумевает наличие электрической розетки в радиусе нескольких метров.

Изготавливать плазменные матрицы с диагональю менее двадцати дюймов экономически не выгодно.

Плазменные экраны полностью цифровые, аналоговый выход для подключения к настольному компьютеру – это скорее исключение, нежели правило. Следовательно, сильно ограничены возможности подключения напрямую к панели многих компонентов мультимедийного комплекса, а компьютер должен обязательно иметь цифровой выход видеокарты, что еще не так часто встречается.

Также плазменные экраны имеют относительно небольшой срок эксплуатации по сравнению с аналогами – порядка 10^4 ч непрерывной работы. Хотя этого будет вполне достаточно, ведь эти 10^4 ч истекнут только через шесть лет функционирования аппарата при 4–5 ч ежедневной работы. Однако этот недостаток становится все менее и менее актуальным – многие производители уже сегодня предлагают довольно эффективные пути решения этой проблемы.

При написании раздела использовались ресурсы^{18, 19, 20}

Глава 1.3. Сетевая подсистема

Важнейшим компонентом мультимедийного комплекса, позволяющим ему включиться в информационную и коммуникационную среду локальных и глобальных сетей, является сетевая подсистема. Рассмотрим ее основные части при различных типах подключений.

1.3.1. Стационарное подключение

1.3.1.1. Lan

Стационарное подключение, как правило, осуществляется к локальной сети организации, с возможным выходом в Интернет через серверы учреждения. Для подключения к локальной сети стандарта Ethernet необходим сетевой адаптер, зачастую интегрированный в материнскую плату компьютера, и провод “витая пара” с разъемами RJ-45 на концах. Один разъем подключается к входу сетевой карты компьютера, а второй – к порту сетевого концентратора (HUB).

1.3.1.2. ISDN

Возможно постоянное подключение к Интернету по телефонной линии с параллельной передачей данных (что не мешает пользоваться телефоном). Адаптером в этом случае выступает специальный ISDN-модем. В последнее время у провайдеров ISDN-подключений к Интернету появились тарифы, подразумевающие неограниченный объем трафика с ежемесячной платой, почти сопоставимые с европейскими. Однако скорость передачи данных пока принудительно ограничена 60 Кбит/с. В связи с такой тенденцией подключения ISDN типа, обеспечивающие скорость передачи до 128 Кбит/с, наверняка ждет большое будущее.

1.3.1.3. Модем

К Интернету можно подключиться и через стандартные телефонные сети. Для этого используется адаптер телефонных линий (модем). При всей распространенности такого способа скорость передачи данных невысока (до 46 Кбит/с), а повременная оплата несопоставима с европейским уровнем. Важным недостатком является также невозможность вести телефонный разговор во время подключения компьютера к серверам провайдера услуг Интернет. Тем не менее в огромном большинстве случаев выход в глобальные информационные сети осуществляется через модем. Поэтому рассмотрим такое подключение подробнее.

Модем (модулятор-демодулятор) необходим для передачи информации на большие расстояния, недоступные локальным сетям, с использованием выделенных или коммутируемых телефонных линий. Еще 10 лет назад только специалисты компьютерного бизнеса или близкие к нему люди устанавливали у себя дома или на работе модемы, так как электронная почта была в зачаточном состоянии, а глобальные сети слабо развиты. Но сейчас, с распространением гипертекстовых ресурсов сети Интернет, модемы стали устанавливаться всеми и везде, поэтому приведем справочные данные, необходимые для понимания терминологии, связанной с модемами.

1.3.1.3.1. Дополнительные функции модемов

Fax-modem (факс-модем) – позволяет передавать и принимать факсимильные изображения с компьютера и на другой факс-модем или обычную факс-машину.

Voice Modem (голосовой модем) - имеет функцию преобразования сигнала с микрофона в блок данных, сжатых по методу ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation). Сообщение может передаваться в режиме реального времени и воспроизводиться на другом конце также голосовым модемом через внутренний динамик. Возможно использование такого модема в режиме автоответчика и для голосовой почты.

1.3.1.3.2. Разновидности модемов по способам обмена данными

Синхронные модемы требуют две выделенные пары проводов для синхронизации данных. Протоколы синхронного обмена:

- BSC – Binary Synchronous Communication;
- SDLC – Synchronous Data Link Control;
- HDLS – High-Level Data Link Control.

Такие протоколы требуют установки в слот расширения материнской платы специального контроллера (достаточно дорогого).

Асинхронные модемы, подключаемые к COM- или USB-портам, позволяют использовать обычные телефонные линии, что обуславливает их широкое распространение. Конструктивно модемы для PC выпускаются в двух исполнениях: Internal (внутренние) и External (внешние).

1.3.1.3.3. Разновидности модемов по конструктивному исполнению

Внутренние модемы устанавливаются в слот системной шины, обычно эмулируют стандартный COM-порт с микросхемой 8250/16450/16550A. Адрес порта и номер IRQ задаются либо переключками на плате модема, либо менеджером Plug&Play операционной системы. Их преимущества - низкая цена, не требуют места на столе, недостатки – для установки требуется вскрытие системного блока и инструмент, отсутствие индикации параметров соединения.

Внешние модемы, имеющие собственный корпус и блок питания, подключаются кабелем к 9- или 25- штырьковому разъему COM-порта. Их основные преимущества – для установки не требуется вскрытия системного блока, можно регулировать громкость динамика вручную, по индикации на модеме можно оценить качество соединения, для отключения модема достаточно выключить питание; недостатки – более высокая цена, отдельное питание, дополнительное устройство на столе.

1.3.1.3.4. Подключение внешнего модема

К телефонной линии модем подключается через разъем, помеченный “LINE”, к телефонному аппарату – “PHONE”.

1.3.1.3.5. Как оценить скоростные характеристики модемов

Количественно скорость модема может быть указана как

- cps (characters per second) - скорость передачи символов/с (байт/с) - на самом деле самый понятный параметр, интересующий всех и определяющий эффективную скорость работы;
- bps (bit per second, бит/с) - количество передаваемых бит информации в секунду;
- baud (бод) - количество изменений сигнала в линии за 1 секунду - этот параметр ограничен полосой пропускания линии. Для повышения эффективной скорости работы при ограниченной полосе линии применяются различные методы кодирования и модуляции, при которой bps превышает baud.

В настоящее время практически все серийно выпускаемые модемы имеют максимальную скорость обмена данными не менее 33600 бод и приема/передачи факсов 14400 бод. Модемы с меньшей скоростью сняты с производства.

1.3.1.3.6. Стандарты на модуляцию

Стандарт	bps	baud	Примечания
Bell 103	300	300	
Bell 212A	1200	600	
V.21	300	300	Несовместим с Bell 103
V.22	1200	600	Несовместим с Bell 212A
V.22bis	2400	600	

Стандарт	bps	baud	Примечания
V.23	1200		75 bps в дуплексном режиме
V.29	9600		Полудуплекс
V.32	9600	2400	Дуплекс
V.32bis	14400	2400	Помехоустойчивый
V.32fast	28800		
V.34	28800	9600	
HST	14400	9600	При дуплексе в обратном направлении скорости 300/450. Удобен для диалога. Используется и разработан для модемов Courier фирмы U.S.Robotics
V.90	56000		Нисходящий поток (например, от провайдера) со скоростью 56000, восходящий (к провайдеру) поток со скоростью 33600

1.3.1.3.7. Протоколы коррекции ошибок и сжатия данных

MNP – Microcom Networking Protocol – стандартный протокол коррекции ошибок и сжатия данных, введенный фирмой Microcom. Различают 10 классов MNP, определяющих различный уровень коррекции ошибок и разные степени сжатия данных. Классы 2-4 – обеспечение безошибочной передачи. Классы 5 и 7 – сжатие данных, класс 6 – расширенный сервис, класс 9 – оптимизация

протокольных процедур, класс 10 – адаптация к каналам связи, класс 8 – пропущен. Старшие классы обычно включают в себя и возможности младших.

MNP-1 – асинхронный байт-ориентированный полудуплекс с минимальными требованиями к скорости процессора. Поддерживает только исправление ошибок. Эффективность передачи данных – 70% обычного варианта, в модемы уже не включается.

MNP-2 – асинхронный байт-ориентированный дуплексный режим. Только исправление ошибок. Эффективность около 80%.

MNP-3 – бит-ориентированный дуплексный режим с синхронной связью между модемами, асинхронный для пользователя. Эффективность 108% (254 cps при 2400 bps).

MNP-4 – адаптивная сборка пакетов (длина пакета зависит от качества линии) и сокращение избыточности (повторяющаяся служебная информация удаляется из потока данных). Эффективность от 120 до 150%.

MNP-5 – сжатие данных в реальном времени. Эффективность 150%. На сжатых (ZIP, ARJ...) файлах снижается скорость, хотя и незначительно.

MNP-6 – выполняет универсальное согласование связи - настройку скорости модема в диапазоне 300-9600 бод в зависимости от возможностей модема на другом конце линии. Симулирует дуплекс (статистический дуплекс).

MNP-7 – выполняет более эффективное сжатие данных, чем MNP-5. Эффективность до 300%.

MNP-9 – сокращает время на протокольные процедуры подтверждения приема сообщения и повторной передачи после ошибки.

MNP-10 – борьба с плохими линиями: множественные агрессивные попытки установления связи. Адаптация размера пакета к уровням помех, согласование и динамическое изменение скорости.

MNPX – возможность переключения протокола безошибочной передачи с MNP на LAPM и обратно.

Комитет CCITT рекомендует следующие стандарты коррекции ошибок и сжатия данных:

V.42 – коррекция ошибок. На 20% эффективнее MNP-4. Использует стандарт LARM (Link Access Procedure for Modems) – протокол безошибочной передачи данных по телефонным линиям.

V.42bis - сжатие данных. Включает в себя V.42 – коррекцию ошибок. На 35% эффективнее MNP-5, не пытается сжимать уже сжатые данные (многие V.42bis-модемы имеют режим MNP-5).

Протоколы исправления и сжатия реализуются как программно (дешевле модем, но увеличивается нагрузка на процессор ПК), так и аппаратно (дороже, но значительно эффективнее). Подавляющее большинство современных модемов имеет аппаратную реализацию протоколов коррекции и сжатия. Исключение составляют так называемые Win-модемы, работающие только в среде Windows и не имеющие собственного процессора.

1.3.1.3.8. Стандарты для факсимильной связи

Совместимость средств факсимильной связи в глобальных масштабах обеспечивается стандартами ССИТТ (Consultative Committee on International Telephone and Telegraph – Международный консультативный комитет по телефонной и телеграфной связи, МККТТ).

Fax Group I, II – устаревшие стандарты аналоговой передачи изображений.

Fax Group III – современный стандарт, использующий алгоритмы цифрового сжатия данных, передаваемых по аналоговым телефонным линиям. Скорость передачи 9600 бод (может снижаться при ухудшении качества связи).

Fax Group IV – стандарты для передачи изображений по каналам цифровой связи (сети ISDN).

При подготовке обзора использовались материалы²¹

1.3.2. Мобильный Интернет

В настоящее время получают все большее распространение технологии беспроводного подключения к Интернет. Если ПК мультимедийного центра выполнен как мобильный компьютер – ноутбук, то оперативное подключение

Интернет можно реализовать по сетям операторов мобильной (сотовой) связи или специально созданными приемопередатчиками.

1.3.2.1. GPRS

Для приема/передачи данных по сетям сотовой связи был разработан протокол GPRS, который позволяет ПК, оснащенный специальным адаптером-модемом, подключаться к Интернету. Для этого нужен сотовый телефон, оборудованный модемом и интерфейсом связи с ПК (как правило, IrDA или Bluetooth (см. приложения 4.3.4, 4.3.5)). Достаточно установить в операционной системе модем телефона (см. Руководство пользователя конкретной модели) и находиться в зоне покрытия оператора сотовой связи, который предоставляет доступ в Интернет, чтобы подключиться к глобальной сети на скорости 112 Кбит/с.

1.3.2.2. Wi-Fi

Wi-Fi – это аббревиатура английского “Wireless Fidelity”, что означает “беспроводная точность”. Такое название было дано технологии беспроводной передачи данных по аналогии с давно вошедшим в обиход термином Hi-Fi. В отличие от привычных кабельных, в беспроводных сетях WLAN (аббревиатура от Wireless Local Area Network – беспроводная локальная сеть) для передачи данных используются высокочастотные радиоволны.

История Wi-Fi берет свое начало с конца 90-х. В 1999 г. была завершена разработка стандарта 802.11b, а в 2000 г. стали появляться первые устройства для беспроводной связи. Wi-Fi задумывался как альтернатива корпоративным кабельным сетям - более экономичная по затратам (ведь не нужно прокладывать кабель) и простая, но не менее эффективная. Но довольно быстро обнаружилось, что возможности Wi-Fi гораздо шире, чем простое объединение в сеть корпоративных пользователей. Точки быстрого доступа (или “хот-споты”) стали устанавливать в общественных местах – аэропортах, гостиницах, кафе и ресторанах, где можно воспользоваться Wi-Fi для входа во глобальную сеть.

Сейчас, по данным компании JiWire Inc., которая с 2003 г. составляет списки точек Wi-Fi, в мире насчитывается около 118 тыс. хот-спотов. Россия в Wi-Fi сообществе пока новичок - недавно было зарегистрировано всего 277 точек-спотов, абсолютное большинство которых находятся в Москве. Но это, безусловно, только начало. Эксперты прогнозируют, что в недалеком будущем хот-спотов будет настолько много, что поставщики услуг смогут объединиться и создать соты – пересекающиеся зоны уверенного приема. И тогда станет возможно войти в Интернет по Wi-Fi в любом месте – также, как сейчас практически везде пользуются мобильным телефоном.

1.3.2.2.1. Стандарты интерфейса

На сегодняшний день наибольшее распространение получили три стандарта WLAN-сетей: IEEE 802.11a, IEEE 802.11b и IEEE 802.11g.

Спецификация 802.11a обеспечивает скорость передачи данных до 54 Мбит/с (Mbps) в полосе 5 ГГц. При этом максимальная скорость передачи данных обеспечивается на расстоянии 12 м в закрытых помещениях и 30 м – на открытом пространстве. Это самые низкие показатели по сравнению с другими стандартами. К тому же оборудование, работающее на этом частотном диапазоне, в РФ запрещено.

Стандарт IEEE 802.11b, известный также как 802.11 High Rate или Wi-Fi расширение 802.11 на сегодняшний день наиболее распространен. Он работает на частоте 2,4 ГГц. Скорость передачи данных на нем несколько ниже (11 Мбит/с), зато расстояние, достаточное для уверенного приема, больше: 30 метров в закрытых помещениях и 120 м на открытом пространстве.

IEEE 802.11g лишен недостатков предыдущих двух стандартов, зато сохранил их достоинства: максимальная скорость передачи данных – 54 Мбит/с, дальность – до 30 м в закрытых помещениях и 120 м – в открытой зоне. Рабочая частота – 2,4 ГГц.

Может получить распространение новый стандарт – 802.11n. Скорость передачи данных на нем обещает быть существенно выше, чем в других спецификациях, как минимум, 200 Мбит/с, а в перспективе – до 600 Мбит/с.

1.3.2.2.2. Недостатки безопасности

Технология Wi-Fi привлекательна в первую очередь из-за своей дешевизны. Создание WLAN-сети требует в 10 раз меньше затрат, чем прокладка кабельной. К тому же эта сеть мобильна – в любой момент пользователи могут переместиться в другое место и без помех развернуть сеть там.

Что касается скорости передачи данных, то она вполне удовлетворительна и позволяет комфортно работать во Всемирной сети. А с появлением оборудования стандарта 802.11n кабельные сети потеряют свое последнее преимущество – быстроту передачи информации. Но ничто не идеально, и наряду с безусловными преимуществами у Wi-Fi имеются и неоспоримые недостатки. Во-первых, безопасность. Никто не может гарантировать вам, что владелец хот-спота в кафе или отеле, где вы остановились, позаботился о надежном шифровании сигнала. Второй досадный недостаток – малое распространение Wi-Fi.

Существенным минусом являются и проблемы с приемом сигнала. Толстые стены, радиопомехи, деревья – все это мешает четкому приему и существенно снижает скорость передачи данных.

1.3.2.2.3. Подключение

Подключиться к сети WLAN достаточно просто. Достаточно иметь ноутбук на платформе Intel Centrino со встроенным Wi-Fi адаптером. Если же встроенного адаптера беспроводной связи у вас нет, то придется им обзавестись. Внешний адаптер может быть подключен через разъем PC-card (см. рис. 1.34 и 1.35).

Следующий шаг – найти ближайший хот-спот. Поскольку их пока что немного, проще всего искать его в Интернете. Если вы владеете английским, можно зайти на сайт упоминавшейся компании JiWire Inc. Введите название страны и региона или города, и вы получите алфавитный список всех хот-спотов в данной локации. Очень удобный сервис, если вы находитесь за границей.



Рис. 1.34. PC-Cards, с помощью которых Wi-Fi становится доступен в ноутбуках без встроенной поддержки беспроводного доступа

Для поиска отечественных хот-спотов проще воспользоваться каталогом публичных точек беспроводного доступа на Snews или сервисом "Яндекс Wi-Fi". По адресу откроется карта, на которой найти ближайшую точку дело нескольких секунд.

Информацию о сигнале вы получаете автоматически – в нижнем углу экрана загорится зеленым цветом пиктограмма адаптера или включится индикатор на корпусе ноутбука. Вам практически ничего не нужно настраивать. Единственное, что придется сделать – разрешить автоматическое получение IP-адреса и адреса DNS-сервера в настройках “Свойств сети”



Рис. 1.35. PCMCIA интерфейс-контроллер позволяет оборудовать компьютер Wi-Fi-картой с интерфейсом PC-card

(“Network Properties”). Ну, а теперь загружайте браузер и набирайте нужный www-адрес. Все, вы уже в сети.

Еще один вариант использования Wi-Fi технологии – объединение в локальную сеть ваших домашних компьютеров – например, стационарного и ноутбука – и организация доступа в Интернет с любого из этих устройств. Создать такую сеть можно напрямую (соединение "точка-точка", в этом случае Wi-Fi-адаптер должен быть установлен и в ноутбуке, и в настольном ПК).

Можно использовать точку доступа или маршрутизатор с интегрированной точкой доступа. В первом случае вам потребуется оборудование для подключения к Интернету (например модем), во втором

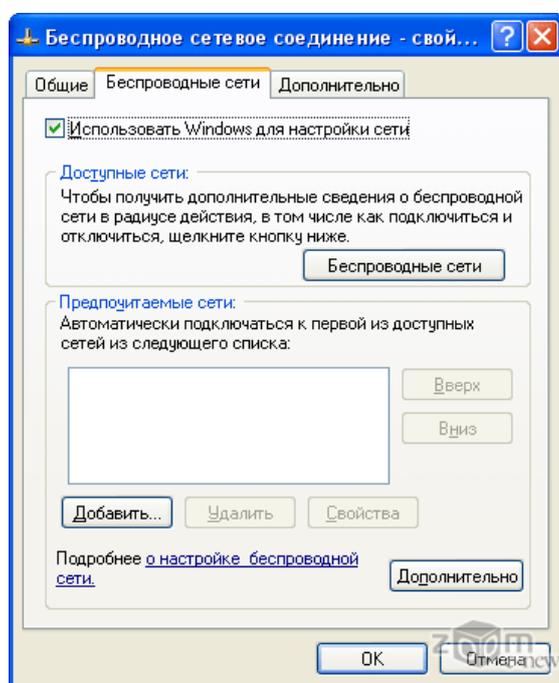


Рис. 1.36. Вид окна Windows для подключения к беспроводным сетям

случае вы получаете своеобразный комбайн, где все нужное оборудование собрано в одном устройстве, и который к тому же может быть оборудован аппаратным брандмауэром для защиты вашей сети от проникновения извне.

А модуль Wi-Fi в таком варианте подключения потребуется только один – в ноутбуке.

Глава 1.4. Измерительная подсистема

Включение в состав образовательного мультимедийного комплекса измерительных приборов, регистрирующих показания датчиков внешней среды, серьезно увеличивает область применения ИК технологий в учебном и научном процессах. Рассмотрим далее распространенные и недорогие, но универсальные приборы, которые можно рекомендовать к включению в состав измерительной подсистемы МК.

1.4.1. Мультиметры

Рассмотрим возможности типичного мультиметра APPA 109N USB. Внешний вид прибора представлен на рис. 1.37.

Такой прибор позволяет осуществлять:

- измерение постоянного напряжения 0,1 мВ ... 1000 В;
- или 1 мкВ ... 1000 В (в зависимости от модификации);
- измерение переменного напряжения 0,1 мВ ... 750 В;
- или 1 мкВ ... 750 В (в зависимости от модификации);
- измерение постоянного / переменного тока 10 мкА ... 10 А;
- или 1 мкА ... 10 А (в зависимости от модификации);
- измерение сопротивления 0,1 Ом ... 40 Мом;
- или 0,01 Ом ... 2 Гом (в зависимости от модификации);
- измерение частоты 1 Гц ... 40 МГц;
- или 0,01 Гц ... 1 МГц (в зависимости от модификации);
- измерение ёмкости 1 пФ ... 40 мФ;
- измерение температуры -200 °С ... 1200 °С;
- регистрацию событий на 1600/40000 значений.

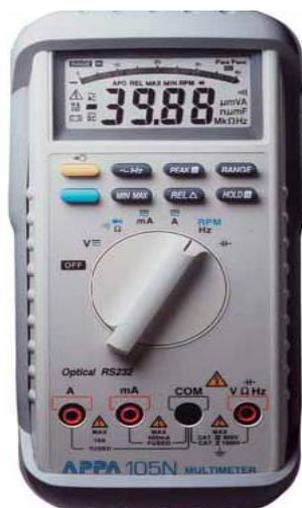


Рис. 1.37. Внешний вид мультиметра, подключаемого в USB порту ПК

Данные передаются через интерфейс RS-232 с оптической развязкой и USB переходником. Мультиметр обладает возможностью автовыбора предела измерений и поставляется с программным обеспечением, позволяющим просматривать на экране графические зависимости (режим осциллографа) и сохранять данные в файл.

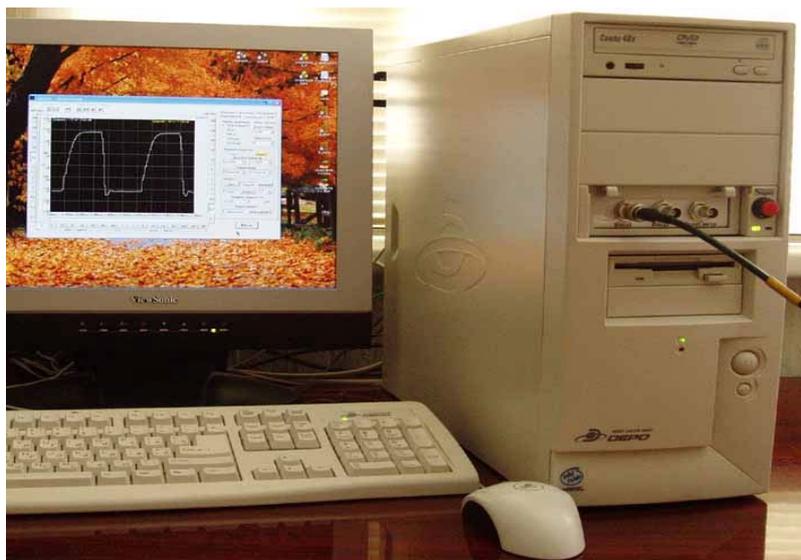
1.4.2. Встроенные в ПК цифровые осциллографы

Рассмотрим другой вариант компонента измерительной подсистемы МК – прибор “Дископ”. Изображение интегрируемого с ПЭВМ цифрового модуля представлено на рис. 1.38. Удобный в использовании модуль “Дископ” объединяет в себе функции:

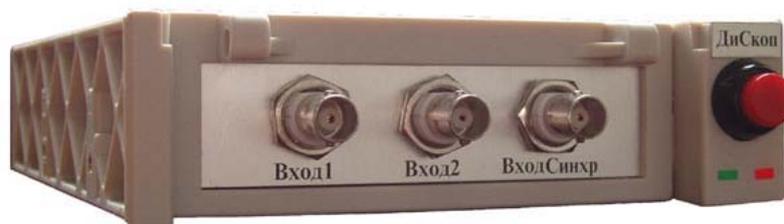
- цифрового осциллографа с возможностью запоминания и усреднения;
- анализатора частотных и амплитудных спектров;
- цифрового вольтметра постоянного напряжения;
- регистратора редких событий;
- частотомера.

Модуль представляет собой устройство сбора и обработки данных, выполненное на базе двух АЦП, и предназначен для эксплуатации в составе персональной ЭВМ типа IBM PC в условиях круглосуточной или сменной работы.

Модуль выполнен на одной многослойной печатной плате, встроенной в кожух для сменных жестких дисков (Mobile Rack), и занимает одно посадочное место для привода CD-ROM в системном блоке персональной ЭВМ. Включение/выключение обеспечивается кнопочным выключателем, расположенным на лицевой панели модуля. Там же установлены три разъёма



а



б

Рис. 1.38. Модуль "Дискон": а- в составе ПЭВМ; б- общий вид

CP-50: два разъёма – сигнальные входы каналов АЦП («Вход 1» и «Вход 2») и один разъём для входа синхронизации («ВходСинхр»). Питание модуля обеспечивается от блока питания ПЭВМ через разъём, расположенный на задней панели модуля, штатным свободным кабелем блока питания ПЭВМ. Модуль связан с ПЭВМ через шину PCI с использованием переходной платы, устанавливаемой в свободный слот PCI ПЭВМ. Плата соединяется с модулем 20-жильным ленточным кабелем.

Модуль работает под управлением программы “DiScope”, которая входит в комплект и поставляется вместе с ним. Программа имеет интуитивный интерфейс и обеспечивает работу модуля в режимах осциллографа, частотного или амплитудного анализатора, вольтметра и частотомера (см. рис.1.39).

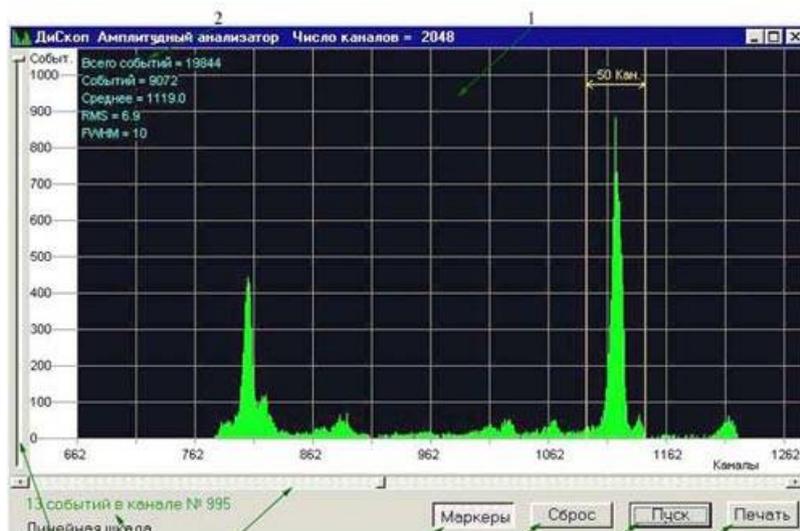
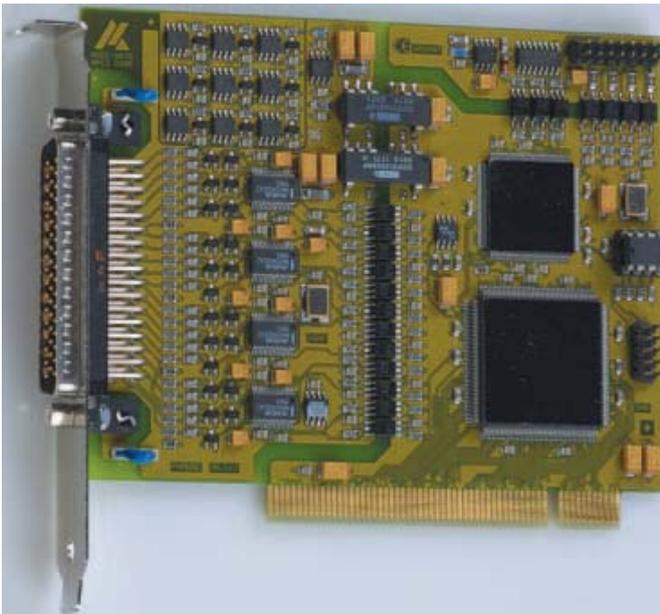


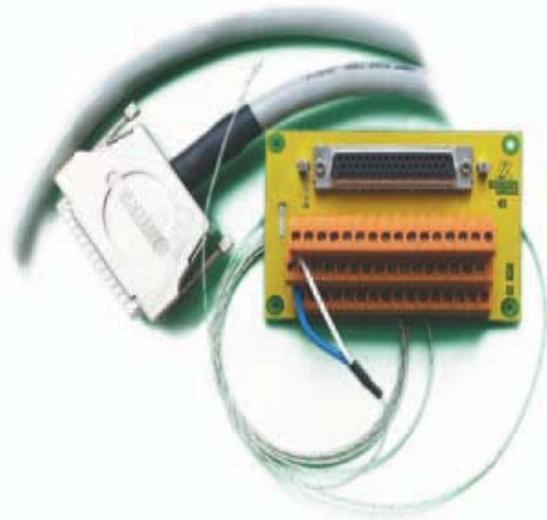
Рис. 1.39. Окно программы модуля “Дископ” в режиме анализатора спектров

1.4.3. Плата сбора данных

Для прецизионных измерений быстроменяющихся малоамплитудных величин, необходимых в процессе научных исследований, мультимедийный комплекс можно оснастить платой сбора данных (см. рис. 1.37). Такой прибор состоит из платы расширения, размещаемой в слоте расширения материнской платы (Рис. 1.40, а) и блока подключения датчиков, остающегося вне корпуса ПК (Рис. 1.40, б). Обычно платы сбора данных позволяют измерять напряжение от микровольта и выше с частотами от долей герц до килогерц одновременно по нескольким (8-16) каналам. Как правило, они комплектуются набором драйверов и программой, позволяющей просматривать зависимость регистрируемого сигнала от времени и сохранять данные в файле.



а



б

Рис. 1.40. Плата сбора данных: а- плата расширения; б- колодка для подключения датчиков

Глава 1.5. Звуковая подсистема

Звуковая подсистема играет важную роль в создании мультимедийной среды обучения во многих видах занятий. Аппаратно она реализована, как правило, интегрированной в материнскую плату ПК. В современных компьютерах звуковой адаптер выполнен по стандарту 5.1 и поддерживает объемное звучание Dolby Digital.

Стандарт 5.1 подразумевает наличие пяти акустических колонок и сабвуфера для воспроизведения полосы низких частот. Схема расположения колонок приведена на рис. 1.41. Перед слушателями фронтально расположены три колонки и сабвуфер. Две из них обеспечивают фронтальный стереосигнал, а еще одна предназначена для звуковых спецэффектов. Объемное звучание обеспечивают “тыловые” колонки, расположенные сзади слушателей.

Такое размещение звуковыводящей аппаратуры на учебных занятиях не всегда оправдано, тем более, что тематические видеоматериалы, как правило, не имеют звукового сопровождения Dolby Digital. Однако комплектацией МК

стереосистемой не стоит пренебрегать, поскольку она позволяет проводить многие акустические демонстрации, например интерференцию звуковых волн.



Рис. 1.41. Схема расположения звуковыводящей аппаратуры стандарта 5.1

Раздел 2. Программные компоненты мультимедийного комплекса

Программные компоненты играют ключевую роль в объединении аппаратных ресурсов МК для получения или сбора исходных материалов и создания конечного мультимедийного продукта, реализующего образовательные информационно-коммуникационные технологии. В этой главе будут рассмотрены возможности программ, входящих в типичный комплект поставки современной ПЭВМ (ОС Windows XP Pro и пакет MS Office 2003). Безусловно, многие из описанных мультимедийных продуктов и функций можно получить, используя другое программное обеспечение, но по оговоренной выше причине оно является более редким, не типичным или специализированным и может обладать другим оформлением интуитивного интерфейса, что вызывает дополнительные трудности для пользователя.

Глава 2.1. Программная поддержка ИКТ компонентами ОС Windows XP Pro

Отличие операционной системы WinXP от многих других ОС заключается в наличии серверных и пользовательских программ, позволяющих создавать или осуществлять мультимедийные функции и продукты. Например, публиковать сайты или разделы сайтов и создавать видеофильмы методом цифрового нелинейного монтажа видео- аудиопотоков и изображений. Рассмотрим такие возможности компонентов операционной системы.

2.1.1. Публикация сайта в Интернете и Интранете

Многочисленные информационные и коммуникационные технологии учебного процесса и научной деятельности позволяют реализовать тематический сайт дистанционной поддержки образования. Примерное содержание такого ресурса и технологии его применения описаны в разделах 3.1, 3.2.2, 3.4. и 3.5-3.7. Создание такого ресурса средствами MS Office описано

в разделе 2.2.1. Здесь остановимся на вопросах публикации сайта, т.е. на обеспечении доступа к нему из локальной сети (Интранет) и удаленному подключению пользователей глобальной сети Интернет.

2.1.1.1. Хостинг на внешних ресурсах Internet

Услуга публикации сайта в сети Интернет называется хостинг и обеспечивается внешними по отношению к мультимедийному комплексу и локальной сети, в которую он подключен, компьютерами (хостами), на которых размещен вэб-сервер.

2.1.1.1.1. Бесплатный хостинг

Возможно два варианта бесплатного для преподавателя – автора сайта размещения ресурса и обеспечения доступа к нему пользователям Интернета. Первый возможен в случае, если крупное образовательное учреждение предоставляет услуги хостинга на серверах своего Интернет-центра для студентов и преподавателей, как, например, это принято в Пермском государственном университете. Естественно, это наиболее приемлемый и безопасный вариант.

Второй возможностью бесплатного хостинга является использование услуг, предоставляемых некоторыми порталами^{22, 23, 24, 25, 26} Российского национального домена Интернета. Такая публикация сайтов имеет несколько существенных недостатков:

- для создания сайта используется специальный конструктор и шаблоны, предоставляемые узлом хостинга, что весьма ограничивает и стандартизирует созданный сайт;
- платой за хостинг является размещение на страницах сайта не контролируемых автором рекламных ссылок (баннеров), и уже отмечены случаи рекламы порнографических ресурсов на страницах образовательных сайтов;

- владельцы хост-узла не несут перед автором никакой ответственности, в том числе и за время хостинга, и авторский сайт может быть внезапно удален без дополнительных уведомлений;
- по сути, автор содержанием сайта обеспечивает привлечение пользователей для проведения рекламных Интернет-компаний, и соответственно, если сайт не служит площадкой для перехода по рекламным ссылкам, то он может быть закрыт.

2.1.1.1.2. Платный хостинг

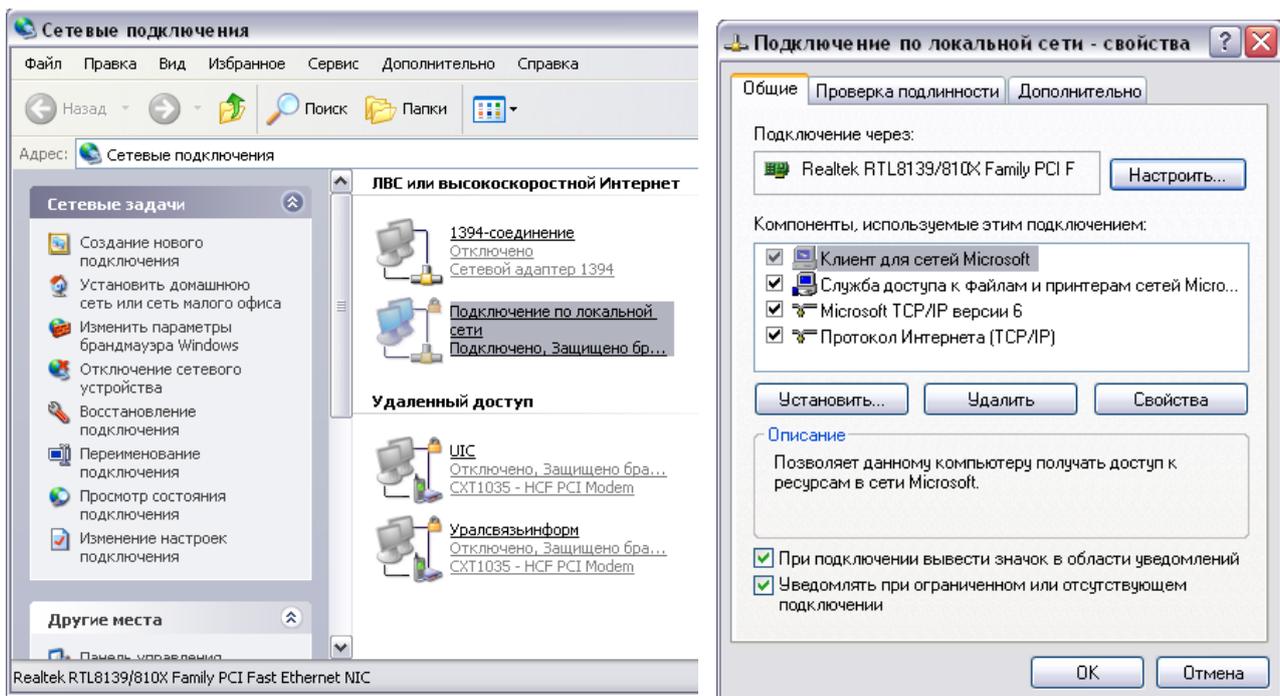
Описанных выше недостатков, как правило, лишен платный хостинг. Тарифы в интересном для публикации образовательных ресурсов сегменте находятся в диапазоне 60-100 руб./месяц. Более подробно с такими услугами можно ознакомиться, например, по ссылке²⁷.

2.1.1.2. Публикация сайта на мультимедийном комплексе средствами Internet Information Services (IIS)

Операционная система Windows XP имеет в своем составе компонент IIS (Internet Information Services), обеспечивающий публикацию сайта в локальной сети Интранет и в глобальной сети, если компьютер МК имеет подключение к Интернет. Рассмотрим поэтапно процесс такой публикации.

2.1.1.2.1. Необходимые операции перед установкой сервера IIS

Прежде чем устанавливать сервер IIS на мультимедийном комплексе, необходимо убедиться, что компьютер МК физически подключен к локальной сети, и в папке “Сетевые подключения” имеется значок установленного подключения (рис. 2.1, а). Далее необходимо проверить (навести курсор мыши на значок подключения и в динамическом меню, вызванном щелчком правой кнопки графического манипулятора, выбрать *Свойства*), что установлен протокол TCP/IP и служебные программы связи (рис. 2.1, б). В случае отсутствия значка подключения или протокола создать или установить их, используя служебные кнопки соответствующих окон.



а

б

Рис. 2.1. Окна папки “Сетевые подключения” (а), свойств подключения по локальной сети (б)

Выделив щелчком мыши значок Протокол Интернета (TCP/IP), нажать кнопку *Свойства* и в открывшемся окне убедиться, что компьютеру МК присвоен IP адрес. Если соответствующая область окна пуста, то либо выбрать *Получить IP адрес автоматически* (если в локальной сети работает DHCP сервер), либо ввести уникальный для локальной сети адрес (если компьютер имеет подключение к Интернету, то такой адрес, уникальный для всей глобальной сети, выдает поставщик услуг Интернета – провайдер).

2.1.1.2.1. Установка сервера ISS

Как правило, при стандартной установке операционной системы дополнительный компонент ISS не активирован. Для включения этого компонента ОС выполните следующие операции:

- 1) вставьте диск с дистрибутивом WinXP в CD (DVD) привод или обеспечьте возможность обращения к нему другим способом;
- 2) откройте окно “Установка и удаление программ” *Пуск → Панель управления → Установка и удаление программ*;

- 3) выберите вкладку *Установка компонентов Windows*;
- 4) в открывшемся окне поставьте галочку напротив ISS, убедившись, что квадратик с галочкой не тонирован серым цветом (неполная установка компонентов, которые выбираются с помощью меню кнопки *Состав*);
- 5) нажатием кнопки *Далее* установите компонент ОС.

Если установка прошла успешно, то в корневой папке системного диска (обычно диск C:\) появляется папка C:\Inetpub, в подпапках которой по умолчанию размещаются корневые папки web и ftp сайтов (C:\Inetpub\wwwroot\ и C:\Inetpub\ftproot\ соответственно). Кроме этого, в меню кнопки *Пуск* в разделе *Администрирование* появляется ярлык запуска консоли управления ISS.

2.1.1.2.2. Запуск и вид окна консоли управления ISS

Запуск консоли службы управления сервером ISS осуществляется так: *Пуск* → *Администрирование* → *ISS*. Если ярлыка *Администрирование* в меню кнопки *Пуск* нет, включите эту опцию в меню настройки кнопки *Пуск* (находится в панели управления).

Рассмотрим вид (см. рис. 2.2) появившегося окна консоли MMC (Microsoft Management Console), которая группирует средства, используемые для администрирования компьютеров, служб, других системных компонентов и сетей. Обычный интерфейс окна типа “Проводник Windows”, как всегда, предполагает панель меню и панель инструментов. В левой части окна расположена область навигации по дереву каталогов (папок), а в правой – область просмотра содержимого папки. Однако вместо обычных папок Windows в левой области отображаются каталоги, содержащие вэб-узлы (сайты) и ftp-узлы (ftp-сайты или папки). Как минимум, в соответствующих каталогах содержится один вэб-узел, созданный по умолчанию, и один ftp-узел, так же созданный по умолчанию. Кнопки панели инструментов или пункты динамического меню позволяют выполнять администрирование сайтов, локализованных на компьютере мультимедийного комплекса.

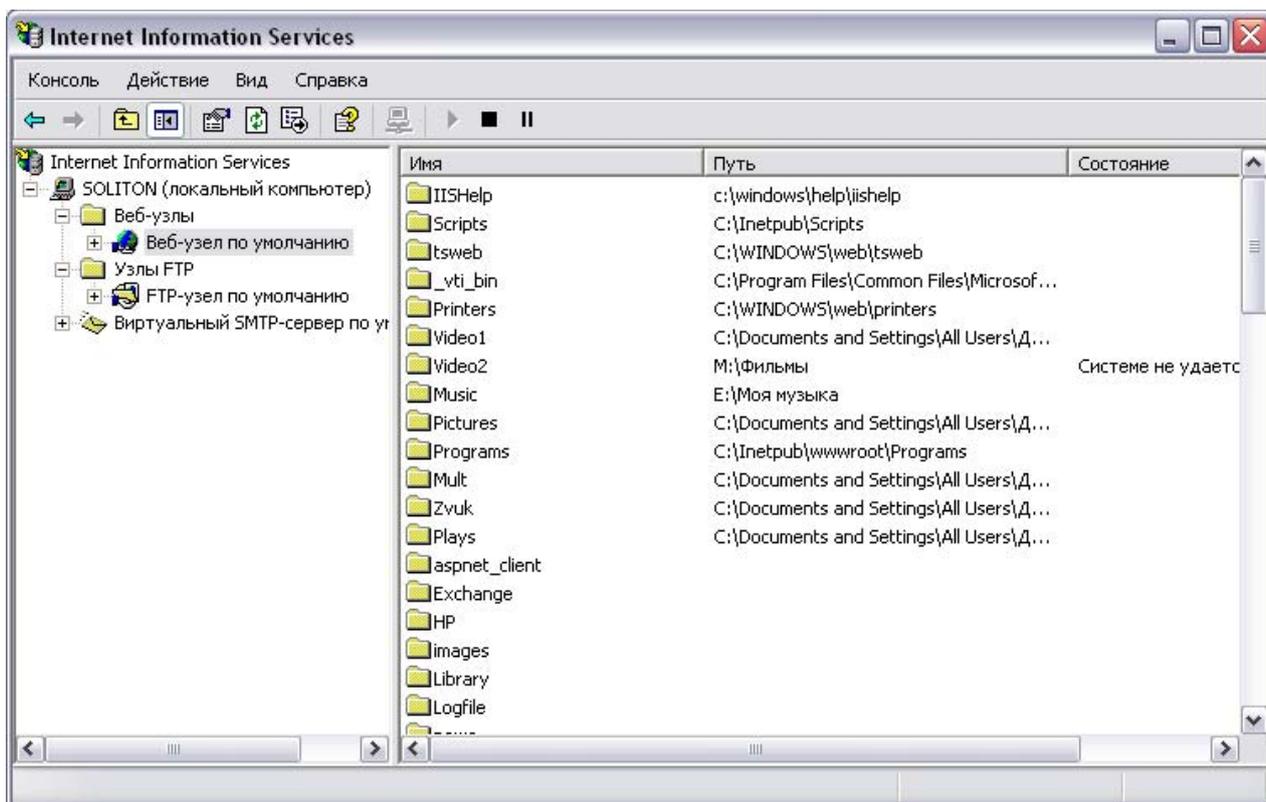


Рис. 2.2. Окно консоли MMC, позволяющей управлять сервером IIS

2.1.1.2.3. Размещение сайта

Созданный по технологии, описанной в параграфе 2.2.1, сайт из его корневой папки удобнее скопировать в корневую папку веб-узла по умолчанию, расположенную `C:\Inetpub\wwwroot\` так, чтобы главная страница сайта `index.htm` имела размещение `C:\Inetpub\wwwroot\index.htm`. Тогда при наборе в адресной строке Интернет-браузера IP-адреса компьютера МК произойдет автоматическое открытие заглавной страницы сайта.

Те каталоги сайта, к которым предусмотрена возможность доступа по протоколу ftp, нужно обозначить как виртуальные каталоги ftp-узла. Для этого, выделив в левом окне консоли MMC значок ftp-узел по умолчанию в динамическом меню или меню *Действие*, выбрать *Создать* → *Виртуальный каталог* и в открывшемся окне указать путь к размещению нужного каталога.

Если на сайте предусмотрены каталоги, к которым используется доступ только по протоколу ftp, то они размещаются в корневой папке ftp-узла `C:\Inetpub\ftproot\`. При этом гиперссылки с веб-страниц сайта на такие каталоги

должны иметь вид: ftp://ip адрес компьютера/имя каталога. Например, ftp://001.010.100.011/exchange.

2.1.1.2.4. Администрирование сайта

Под администрированием в дальнейшем будем понимать назначение пользователей сайта, определение их прав и обеспечение доступа ко всем или части ресурсов сайта.

Назначить пользователей вэб-узла и определить их права удобнее всего, используя мастер серверных расширений. Для этого в левом окне консоли ММС нужно выделить значок “вэб-узел по умолчанию”. Используя динамическое меню или кнопку *Действие* панели инструментов запустить окно мастера (*Действие* → Создать → *Вэб-узел серверных расширений*). Результатом работы мастера будет создание трех групп локальных пользователей: “имя компьютера Администраторы”, “имя компьютера Авторы” и “имя компьютера Обзорватели” (см. рис. 2.3).

Эти группы иерархически определяют права доступа к сайту. Члены группы “имя компьютера Обзорватели” имеют право просматривать содержимое сайта, “Авторы” - просматривать, изменять и добавлять

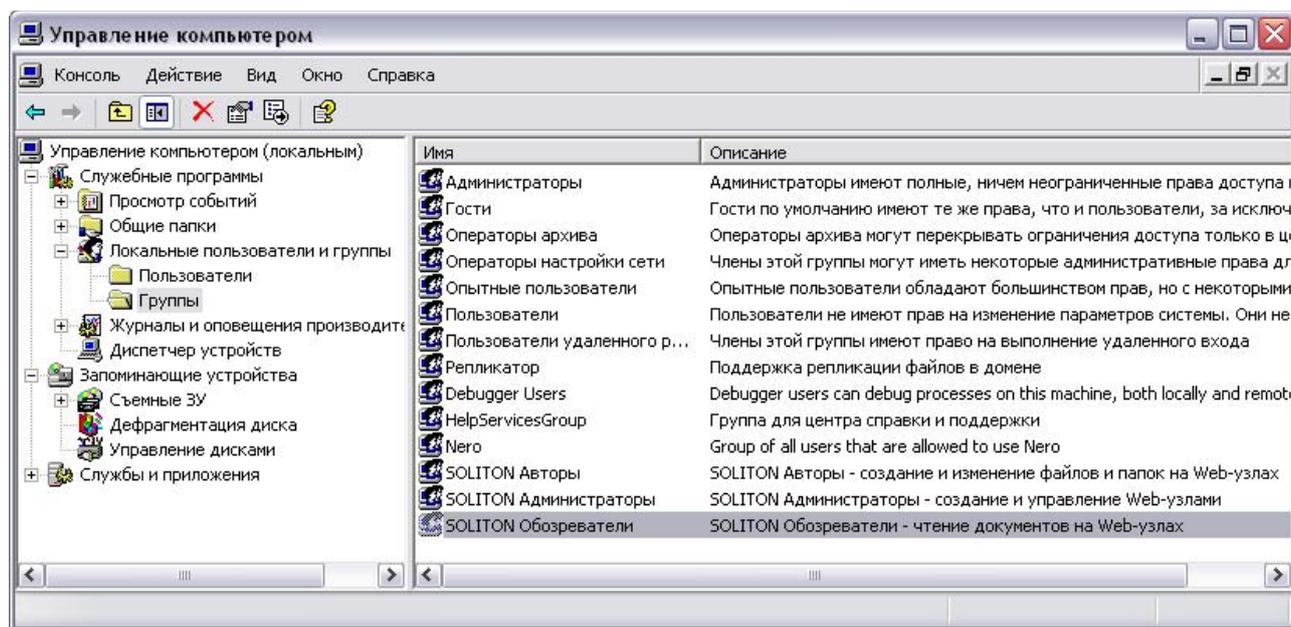
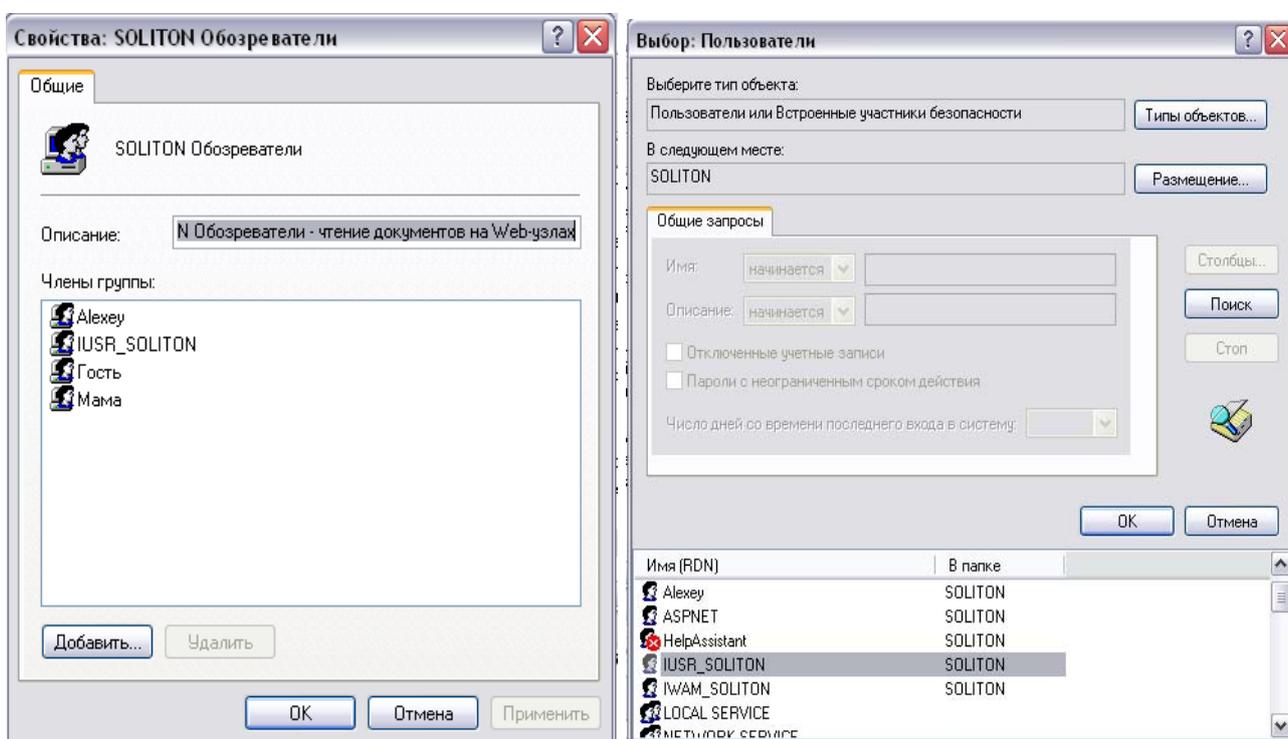


Рис. 2.3. Окно консоли ММС, позволяющее управлять компьютером

содержимое каталогов сайта, а “Администраторы” - помимо таких же прав еще и изменять права доступа других пользователей.

Далее необходимо зарегистрировать учетные записи пользователей компьютера в вышеупомянутых группах. Для этого нужно открыть окно консоли MMC “Управление компьютером”: *Пуск* → *Администрирование* → *Управление компьютером*. В открывшемся окне (рис. 2.3) выбрать группу пользователей “имя компьютера Обозреватели” и через панель меню *Действие* → *Свойства* открыть окно “Свойства: имя компьютера Обозреватели” (см. рис. 2.4, а). Последовательно используя кнопки *Добавить*



а

б

Рис. 2.4. Окна Windows, позволяющие настроить доступ пользователей к сайту

→ *Дополнительно* → *Поиск* → *OK* в открывшемся окне “Выбор: Пользователи” (см. рис. 2.4, б) внести в группу “Обозреватели” зарегистрированных на компьютере пользователей, которым разрешается просмотр документов сайта.

Важно заметить, что внесение в обсуждаемую группу учетной записи IUSR_имя компьютера обеспечит просмотр страниц вэб-узла любому пользователю Интернета и локальной сети. Данная учетная запись является

установленной по умолчанию при разворачивании операционной системы на ПК и автоматически присваивается любому пользователю, подключающемуся к веб- и ftp-узлам компьютера МК, если он не зарегистрирован в качестве учетной записи в ОС. Иначе говоря, IUSR_имя компьютера – это гостевая учетная запись Интернета или встроенная запись для анонимного доступа к IIS.

Подобным образом в двух других группах пользователей нужно зарегистрировать те учетные записи, которым присваиваются авторские и администраторские права.

В результате вышеописанных операций всем пользователям с учетными записями, внесенными в группы “Обозреватели”, “Администраторы” и “Авторы”, будет обеспечен доступ к каталогам сайта. При изменении или дополнении содержимого каталогов у вновь созданных файлов рекомендуется проверить разрешения на доступ к ним. Используя путь C:\inetpub\wwwroot\новая папка\новый файл.htm можно открыть окно Windows. Затем выделить новый объект и, используя динамическое меню *Свойства* → *Безопасность*, открыть окно “Свойства: новый файл.htm” (см. рис. 2.5).

С помощью кнопки “Добавить” можно открыть окно, подобное изображенному на рис. 2.4. б и внести отсутствующие группы пользователей. Нижняя область окна “Свойства: новый файл.htm” позволяет настроить доступ пользователей выделенной учетной записи или группы к файлу. Доступ к каталогу настраивается аналогично. Отметим, что не следует удалять учетную запись “SYSTEM”, так как ее присутствие позволяет операционной системе выполнять служебные функции с объектом. Следующим обязательным этапом администрирования при публикации сайта является настройка свойств веб-узла. Все операции выполняются из окна консоли MMC “IIS” (*Пуск* → *Администрирование* → *IIS*).

Для этого необходимо выделить в левой области окна значок “Веб-узел по умолчанию” и через динамическое меню или кнопку *Действие* выбрать пункт *Свойства*.

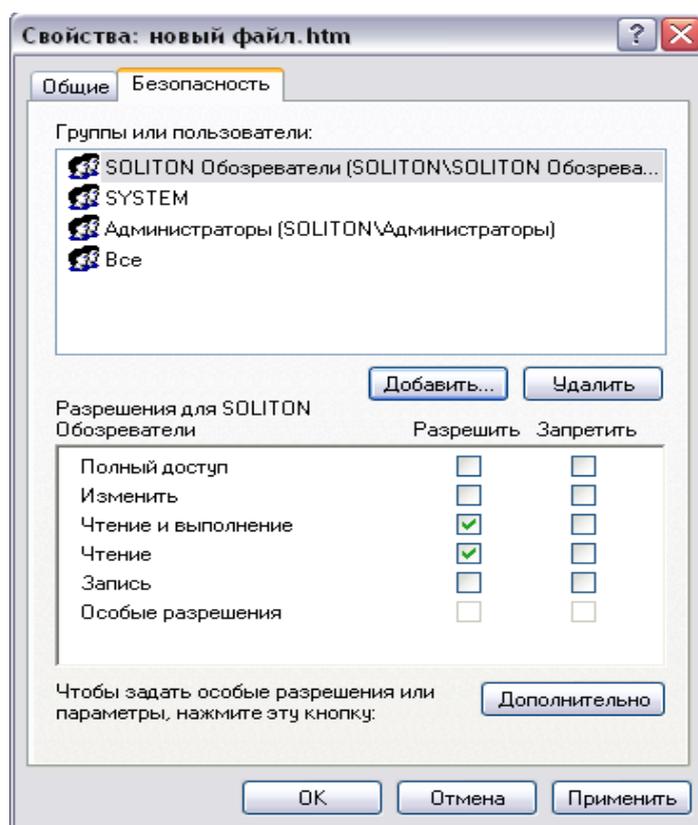


Рис. 2.5. Окно свойств документа, позволяющее настроить доступ к нему

В открывшемся окне “Свойства: вэб-узел по умолчанию” (см. рис. 2.6), используя различные вкладки можно задать обязательные свойства вэб-узла. Необходимые операции заключаются в следующем:

- проверить правильность отображения IP адреса компьютера МК;
- активизировать журнал, указать путь к текстовому файлу журнала, в котором будут вестись записи о том, кто, когда и какое время пользовался ресурсами вэб-узла;
- с помощью вкладки “Домашний каталог” (см. рис. 2.7) проверить путь к домашнему (корневому) каталогу сайта и указать допустимые операции с содержимым каталога;
- с помощью вкладки “Документы” можно указать имя вэб-страницы, которая будет по умолчанию загружаться в браузере при наборе в адресной строке пути только из каталогов, без имени вэб-

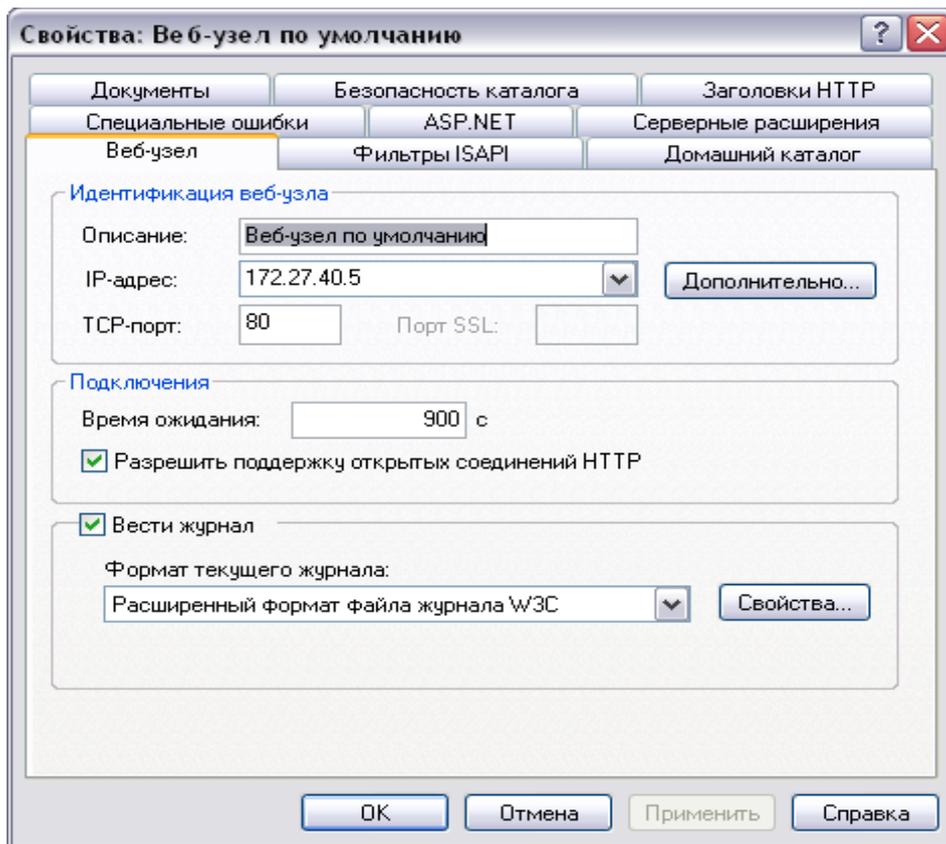


Рис. 2.6. Окно установки свойств веб-узла

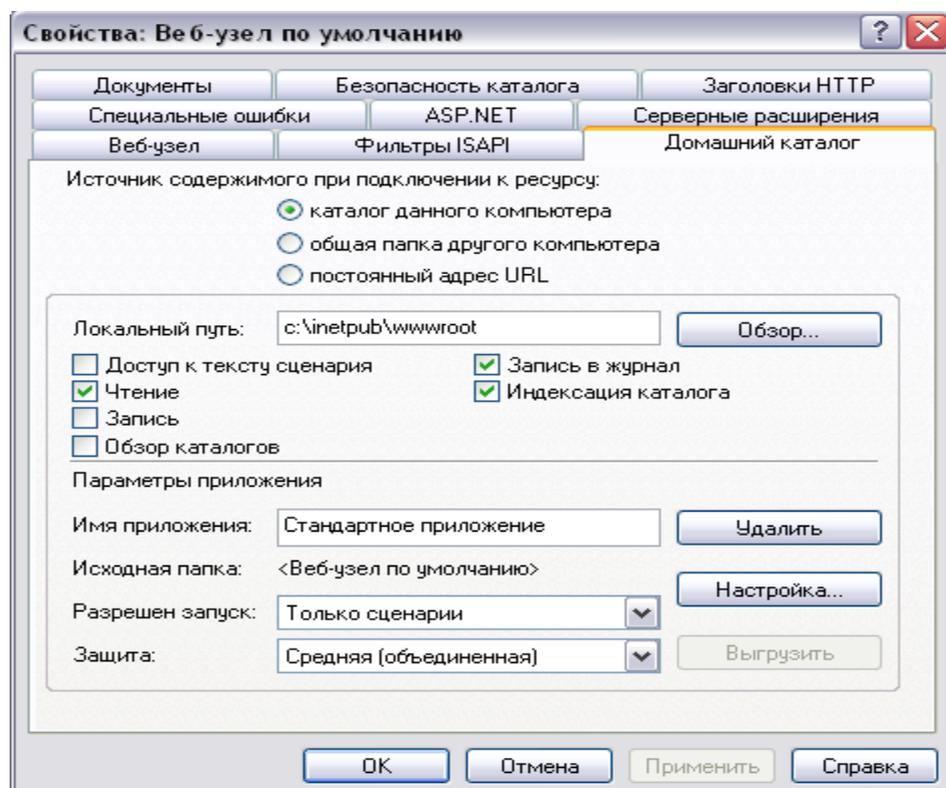


Рис. 2.7. Вкладка настройки домашнего (корневого) каталога сайта

страницы, например, <http://www.prepodavatel.psu.ru/news/> вместо <http://www.prepodavatel.psu.ru/news/index.htm>.

- на вкладке “Безопасность каталога”, нажав кнопку *Изменить* в открывшемся окне (см. рис.2.8), можно настроить анонимный доступ к сайту, если он требуется.

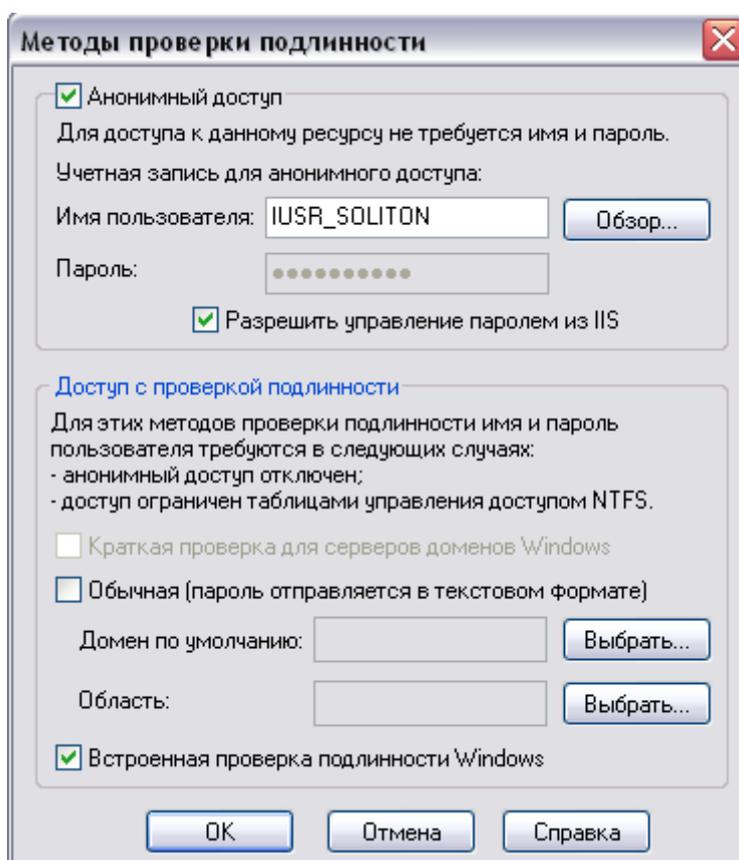


Рис. 2.8. Окно управления анонимным доступом к сайту

Подобным образом нужно администрировать ftp-узел мультимедийного комплекса, учтя, что корневой каталог находится в `C:\inetpub\ftproot\`.

Следующей важной операцией администрирования, без которой доступ к сайту будет закрыт, является настройка брандмауэра Windows. Firewall, брандмауэр или межсетевой экран защищает компьютер от несанкционированного доступа из сетей, к которым ПК подключен. Настройка доступа к сайту мультимедийного комплекса по протоколам Интернета http и ftp проводится следующим образом:

- последовательностью нажатий кнопок Пуск → *Панель управления* → *Брандмауэр* открывается окно, изображенное на Рис. 2.9, а;

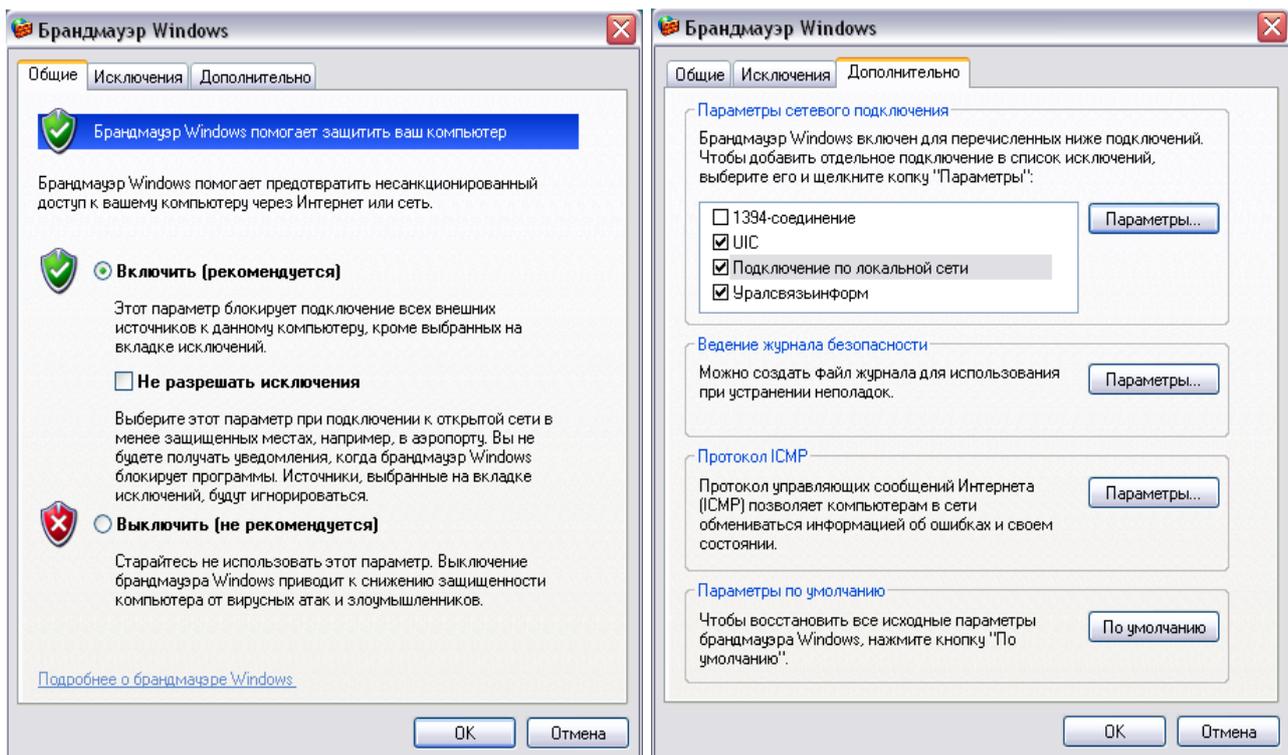


Рис. 2.9. Вид вкладок окна настройки брандмауэра (межсетевое экран) Windows

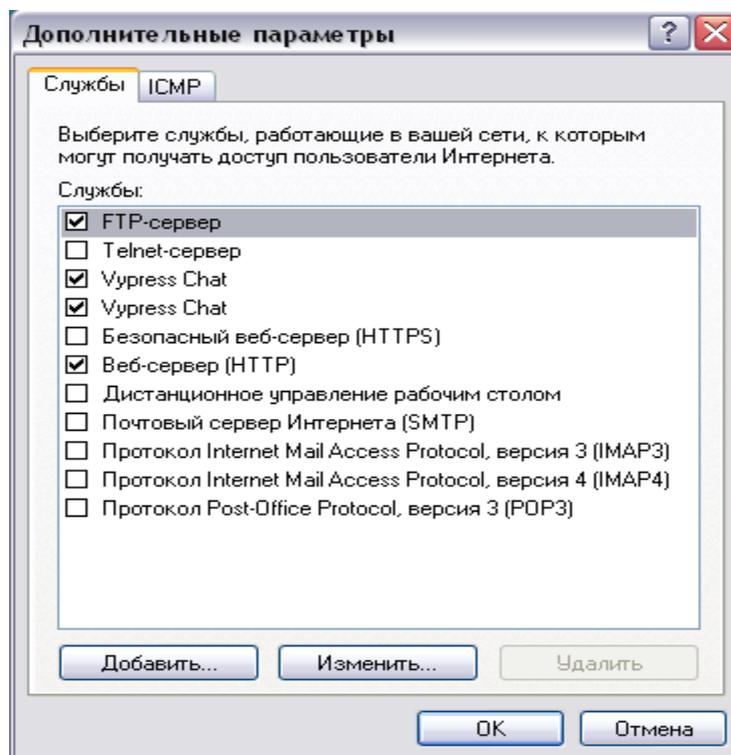


Рис. 2.10. Окно настройки доступа пользователей Интернета

- перейдя на вкладку Дополнительно (рис. 2.9, б), нужно нажать кнопку *Параметры*;
- в открывшемся окне “*Дополнительные параметры*” (см. рис. 2.10) щелчком мыши поставить галочки напротив служб к которым могут получать доступ пользователи Интранета и Интернета (ftp-сервер и вэб-сервер).

После выполнения этих операций настройку сервера IIS можно считать законченной.

2.1.1.3. Раздельная публикация сайта на удаленном Host-компьютере и МК

Рассмотрим теперь публикацию частей сайта на нескольких Host-компьютерах. Из обсужденного выше можно сделать выводы о том, что размещение сайта на вэб-сервере Интернета или сервере IIS мультимединого комплекса имеет как преимущества, так и недостатки. Выделим основные особенности при каждом виде публикации.

При размещении сайта на вэб-сервере Интернета положительными сторонами можно считать:

- круглосуточный доступ удаленных пользователей;
- отсутствие временной платы за подключение к Интернету МК или оплачиваемого объема трафика;
- стандартный элиас (буквенный синоним IP-адреса).

В качестве недостатков можно отметить:

- слабые гарантии сохранности материалов сайта;
- как правило, отсутствие способов надежного обеспечения ограничения доступа к разделам сайта, содержащим научную и учебную документацию и данные для ограниченного круга участников научного или учебного проекта;
- ограниченный объем памяти, выделяемый провайдером для размещения сайта.

Положительные стороны публикации сайта на сервере IIS состоят:

- в высоком уровне сохранности, безопасности и конфиденциальности данных, поскольку автор сам администрирует свой сайт;
- как правило, в бесплатном для пользователей трафике внутри локальной сети организации;
- в возможности размещать огромные массивы данных (результаты измерений, видеозаписи, фотографические изображения высокого качества и т.д.).

К недостаткам можно отнести:

- трудность поддержания круглосуточного доступа пользователей к сайту (круглосуточно работающий компьютер МК и обеспечение непрерывного подключения к Интернет);
- трудности с организацией стандартного для Интернет, узнаваемого элиаса сайта.

Совместить достоинства и избежать недостатков поможет отдельная публикация частей сайта на разных источниках. При этом основная по информативности часть сайта (не занимающие много памяти веб-страницы) размещается на веб-серверах провайдера или организации, оказывающей услуги хостинга. В то же время фотоальбомы, библиотека, служебная документация научных и учебных проектов, их базы данных размещаются на ISS службе мультимедийного комплекса. Система гиперссылок между страницами и веб- или ftp-папками делает для пользователя практически незаметным переход между пространственноразнесенными частями сайта.

2.1.1.4. Адресация и ограничение доступа

Если сайт размещен на компьютере МК, то самым надежным способом получения к нему доступа из локальной или глобальной сети является набор в адресной строке браузера протокола и IP адреса компьютера МК. Например, <http://001.010.100.011/> для просмотра главной веб-страницы сайта или <ftp://001.010.100.011/> для просмотра содержимого корневой папки ftp-сервера.

Если в локальной сети Интранет существует DNS-сервер (Device Name Services), то после регистрации на нем NetBIOS-имени компьютера появится возможность набирать в адресной строке браузера не цифрового IP, а буквенного NetBIOS-имени например, <http://complex5.phys.psu.ru>. Узнать или изменить NetBIOS-имя компьютера можно так: Пуск → Панель управления → Система → Имя компьютера (см. рис. 2.11).

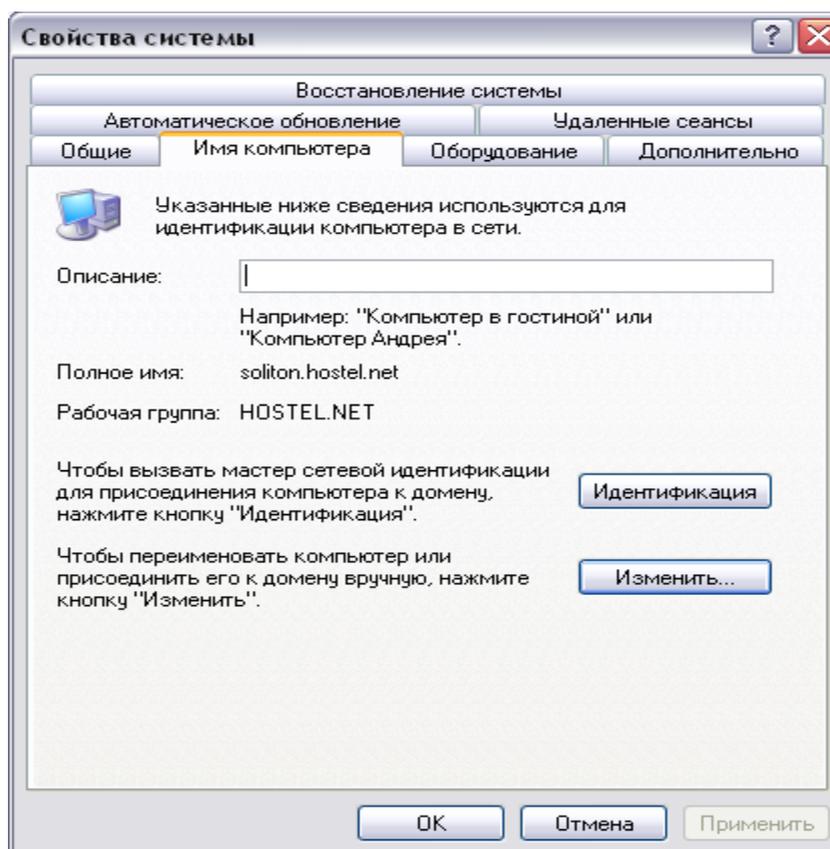


Рис. 2.11. Окно Windows, содержащее и позволяющее изменять имя компьютера

В случае публикации сайта на хостинге Интернета ему будет присвоен адрес формата <http://www.имя ресурса имя домена.имя национального домена>, например, <http://www.ecology.psu.ru>.

Для организации гибкого доступа к сайту нужно создать учетные записи тематических коллективных пользователей, например, Практикум, Дипломники, Курсовики и Научный проект, защитить их паролем и зарегистрировать в группе Обозреватели (см. пункт 2.1.1.2). Для ограничения доступа к папкам или вэб-страницам надо изменить настройки безопасности в

свойствах каталога или файла, определив имена и права пользователей (см. рис. 2.5). Например, что бы разрешить доступ к папке только операционной системе и пользователям, знающим имя (Login) и пароль (Password), или вошедшим в систему под учетной записью Дипломники, нужно удалить в окне, подобном изображенному на Рис. 2.5. все учетные записи кроме System и Дипломники.

2.1.2. Цифровой нелинейный монтаж и создание видеофильма средствами программы Movie Maker

Провести видеосъемку современной цифровой видеокамерой несложно (см. пункт 1.2.1.4). Также не представляет особой трудности захватить видеопоток телепрограммы (см. подпункт 2.1.2.2.1) или статические изображения (см. подпункт 2.1.2.2.2). Но для того, чтобы превратить исходные материалы в учебный видеофильм с авторским звуковым сопровождением, фоторяд для измерений пространственно-временных характеристик или демонстрационный ролик лекционной презентации необходимо выполнить монтажные операции.

Монтаж, как технология, появился на заре эпохи кино и телевидения. Вначале применялась исключительно аналоговое оборудование. Сама аппаратура была дорогостоящей и низкопроизводительной, поскольку позволяла монтировать видеоматериалы только в режиме реального времени. С источника на получатель копировались последовательные сцены, а набор монтажных операций был ограничен “резкой-склеивкой”, наложением и незначительным количеством спецэффектов. Причём, чем сложнее были спецэффекты, тем сложнее и дороже требовалось оборудование. Такой вид монтажа называется линейным. Характерной особенностью линейного монтажа является невозможность произвольного доступа к исходным и конечным материалам. Таким образом, оперативно внести изменения в готовый проект было невозможно.

Когда мощности вычислительной техники выросли, на компьютеры переложили все самые сложные и трудоемкие операции. Преимущества компьютерной техники монтажа очевидны:

- сравнительно невысокая стоимость вычислений при большой точности,
- нет потери и ухудшения данных при копировании,
- для реализации различных спецэффектов нет необходимости менять аппаратуру,
- возможность получить доступ к произвольному фрагменту видеоряда.

К настоящему моменту цифровая техника полностью вытеснила аналоговую. Монтаж стал удобен и прост, поскольку монтажёр получил возможность произвольного доступа к нужному фрагменту, лёгкого и быстрого наложения спецэффектов и, что очень важно, при многократных монтажных операциях качество картинки ухудшалось незначительно. Вид монтажа, в котором монтажёр может получить произвольный доступ к фрагменту видео- или аудиоматериала, а также неподвижным изображениям, называется нелинейным (NLE - NonLinear Editing).

Существует достаточно большое количество программ различных производителей, предназначенных для монтажа видеоматериалов на персональном компьютере. Однако заметим, что операционная система Windows XP имеет в своем составе компонент, позволяющий быстро и эффективно производить цифровой нелинейный монтаж пользователю, не обладающему специальными знаниями и навыками в этой области. Рассмотрим процесс создания фильма из набора видеофайлов, видеопотока камеры или ТВ-тюнера, звуковых записей и аудиокomentarиев, с помощью программы Windows Movie Maker.

2.1.2.1. Запуск и вид окна Windows Movie Maker

Запуск программы возможен в двух режимах, которые реализуются в зависимости от подключенных к компьютеру устройств. Если к ПК через интерфейс IEEE 1394 присоединена видеокамера (ТВ-тюнер и другие устройства видеоподсистемы отключены), то при включении ее в режим

видеомагнитофона – VCR (для передачи отснятого изображения) или видеокамеры – Camera (для передачи видеопотока в реальном времени) автоматически запускается окно программы (см. рис. 2.12). Здесь можно выбрать имя файла, которое будет присвоено передающемуся на компьютер видеопотоку, и место его размещения. Дальнейшие действия будут описаны ниже.

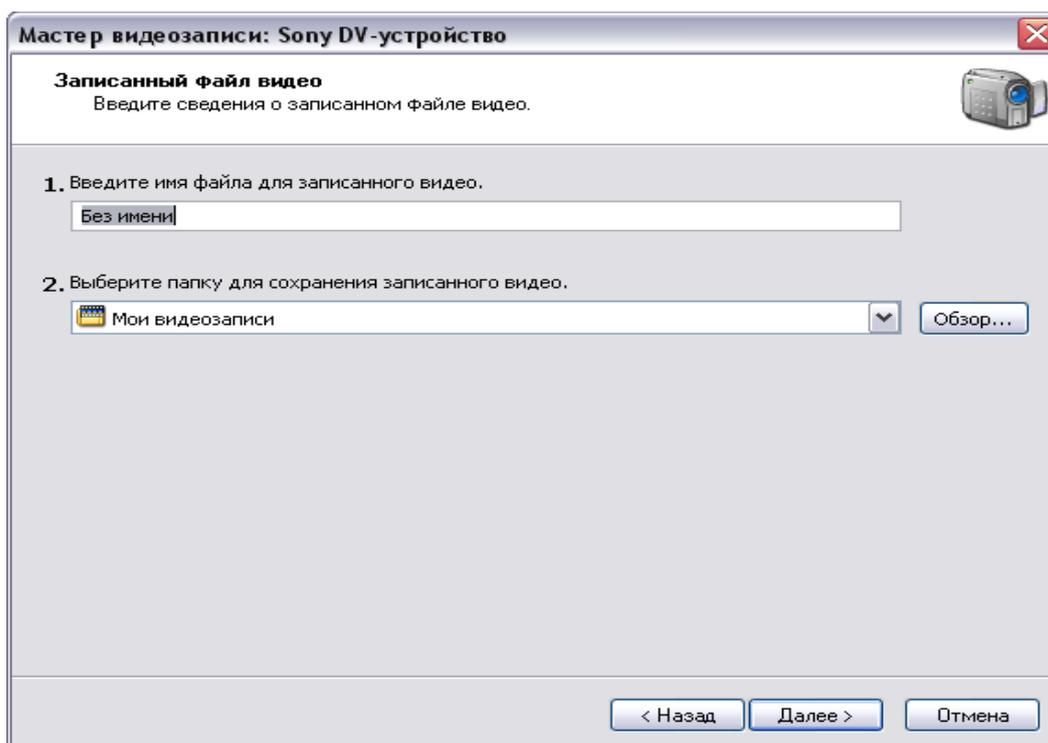


Рис. 2.12. Вид окна программы Movie Maker, позволяющего назначить имя и место размещения передаваемого на ПК видеопотока

В случае если сразу несколько компонентов видеоподсистемы активны, то запуск программы осуществляется из меню кнопки *Пуск* → *Все программы* → *Movie Maker*. Опишем вид окна запущенной программы (см. рис. 2.13).

Видно, что окно обладает стандартным интуитивным интерфейсом Windows XP. Сверху расположены панель меню и панель инструментов. Ниже пространство окна поделено на три области. В левой области можно просматривать имеющиеся папки проектов (проект – папка, в которой содержится служебная информация о местонахождении видеофайла, разбиении его на клипы и т.п.) или кнопки основных монтажных операций, тематически

сгруппированных по разделам *Запись видео*, *Монтаж видео*, *Завершение создания фильма*. Содержимое окна можно менять нажатием соответствующих кнопок *Операции* или *Проекты* в панели инструментов. Центральная область содержит исходные компоненты монтажных операций (видео-, аудио-, и графические файлы). Правая часть является областью просмотра выделенного мышью объекта и реализована как окно проигрывателя Windows Media с дополнительными кнопками *Разделить клип* и *Фотографирование*.

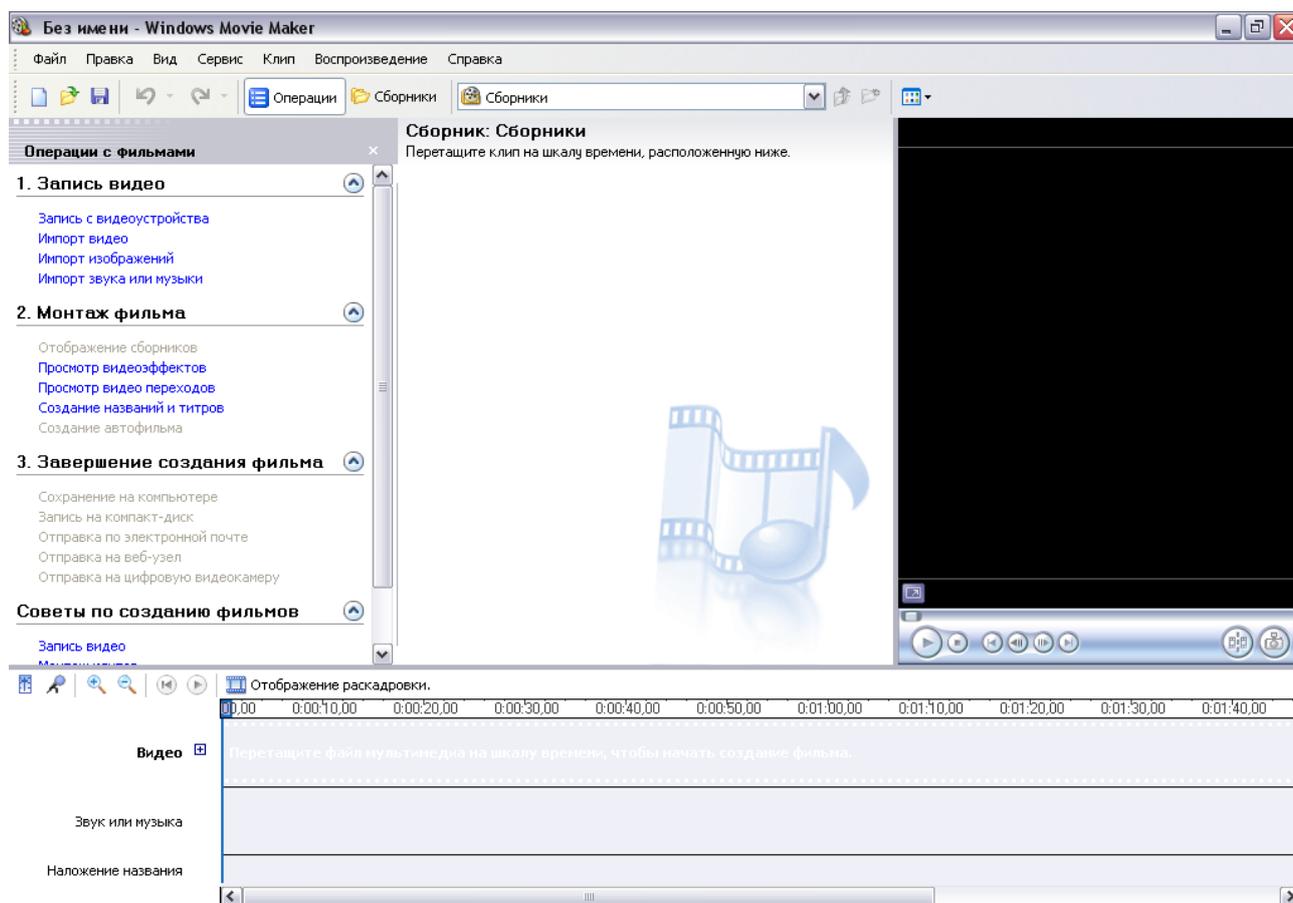


Рис. 2.13. Вид окна программы Movie Maker

В нижней части окна программы расположена область монтажа, состоящая из строк: *Видео*, *Звук или музыка*, *Наложение названия* и кнопок включения микрофона, масштабирования шкалы времени и быстрого перемещения по шкале времени.

2.1.2.2. Загрузка исходных компонентов видеофильма

В качестве исходных компонентов монтажа видеофильма могут выступать захваченные с видеокамеры или ТВ-тюнера видеопотоки, аудиофайлы, фотографии и рисунки. Рассмотрим последовательно загрузку в Movie Maker исходного содержимого монтажа.

2.1.2.2.1. Запись с видеоустройства

Обратимся к разделу *Запись видео* левой части окна программы и нажмем кнопку *Запись с видеоустройства*. Возникнет окно выбора источника видеопотока (см. рис. 2.14).

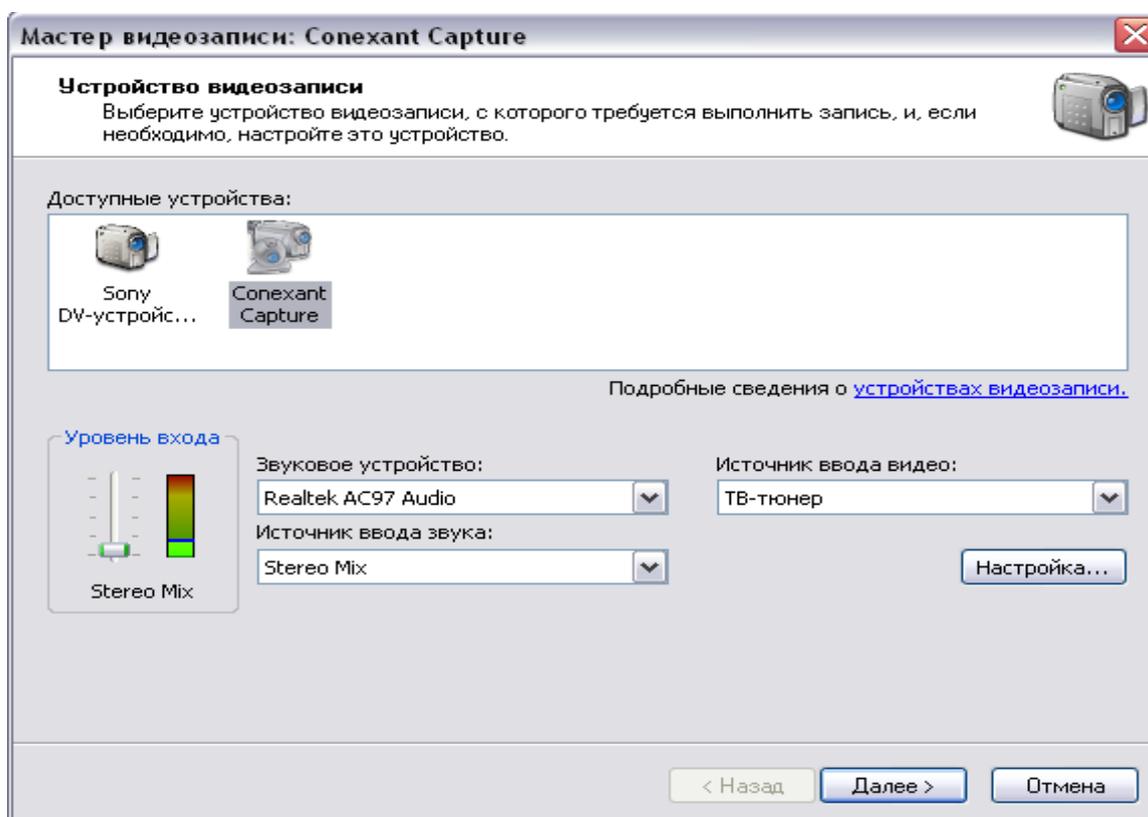
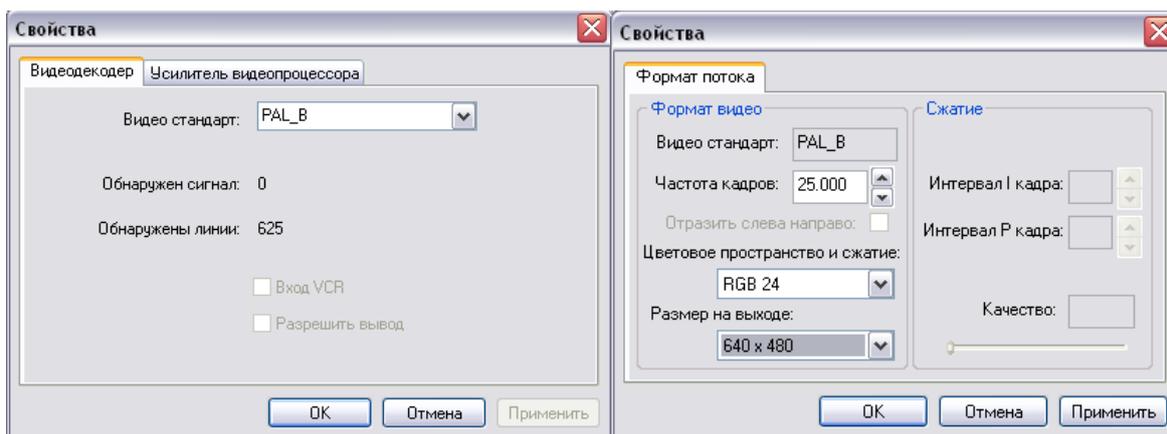


Рис. 2.14. Окно выбора источника видеопотока

Если в качестве источника аналогового видеопотока выбран ТВ-тюнер, то дополнительно нужно указать источник ввода видео (*S-видео*, *ТВ-тюнер* или *Совмещенный*). Источник ввода *S-видео* используется, если к S-VHS (см. параграф 1.2.3 и рис. 1.6, 1.7), входному разъему ТВ-тюнера подключено аналоговое устройство (видеокамера, телевизор или видеомагнитофон). Источник ввода – *ТВ-тюнер*, если планируется записать телепрограмму с

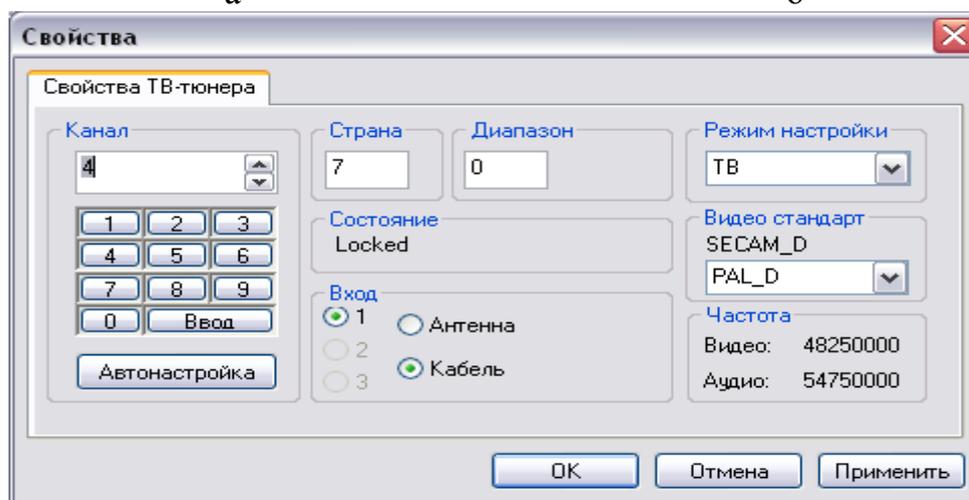
помощью встроенного ТВ-тюнера. И наконец, опция *Совмещенный* используется, если к VHS разъему ТВ-тюнера подключено устройство VHS стандарта (обычные аналоговые видеокамера, телевизор или видеомэгнитофон). В левой части окна (см. рис. 2.14) расположены пункты выбора источника звукового сигнала видеопотока. Как правило, аудиовыход ТВ-тюнера совмещают с линейным входом звуковой платы компьютера. Тогда нужно выбрать в качестве источника звукового сигнала опцию *Лин.вход*.

После этого нужно настроить программу на характеристики получаемого сигнала с помощью кнопки *Настройка*. После нажатия этой кнопки появляется окно “Настройка устройств видеозаписи” с тремя кнопками *Параметры камеры*, *Настройка видео* и *ТВ-тюнер*. Нажатие каждой из кнопок приводит к открытию окна “Свойства” (см. рис. 2.15).



а

б



в

Рис. 2.15. Окна свойств источников видеосигнала: а- камеры, б- видеосигнала, в- ТВ-тюнера

В окне (см. рис. 2.15, а) выбирается стандарт видеосигнала аналоговой камеры (SECAM для отечественного ТВ). В окне, изображенном на рис. 2.15, б выбираются число кадров в секунду, схема цветопередачи (рекомендуется RGB) и размер видеоизображения. Если планируется запись телепрограммы, то в окне (см. рис. 2.15, в) указываются стандарт телесигнала, номер канала телевидения и источник телесигнала (антенна или кабель). После сделанных настроек, нажимая кнопку *Далее* (см. рис. 2.14), переходим к окну выбора имени оцифрованного и захваченного видео, а также места его размещения на жестком диске компьютере (см. рис. 2.12)

Если в качестве источника видеосигнала (см. рис. 2.14) выбирается цифровая видеокамера, то дополнительных настроек делать не нужно (в АЦП преобразовании видеосигнала нет необходимости) и нажатие кнопки *далее* сразу позволяет перейти к окну, изображенному на рис. 2.12.

После назначения имени файла и выбора места сохранения нажатие кнопки *Далее* в окне, представленном на рис. 2.12. приводит к открытию окна выбора свойств сохраняемого видеопотока (см. рис. 2.16).

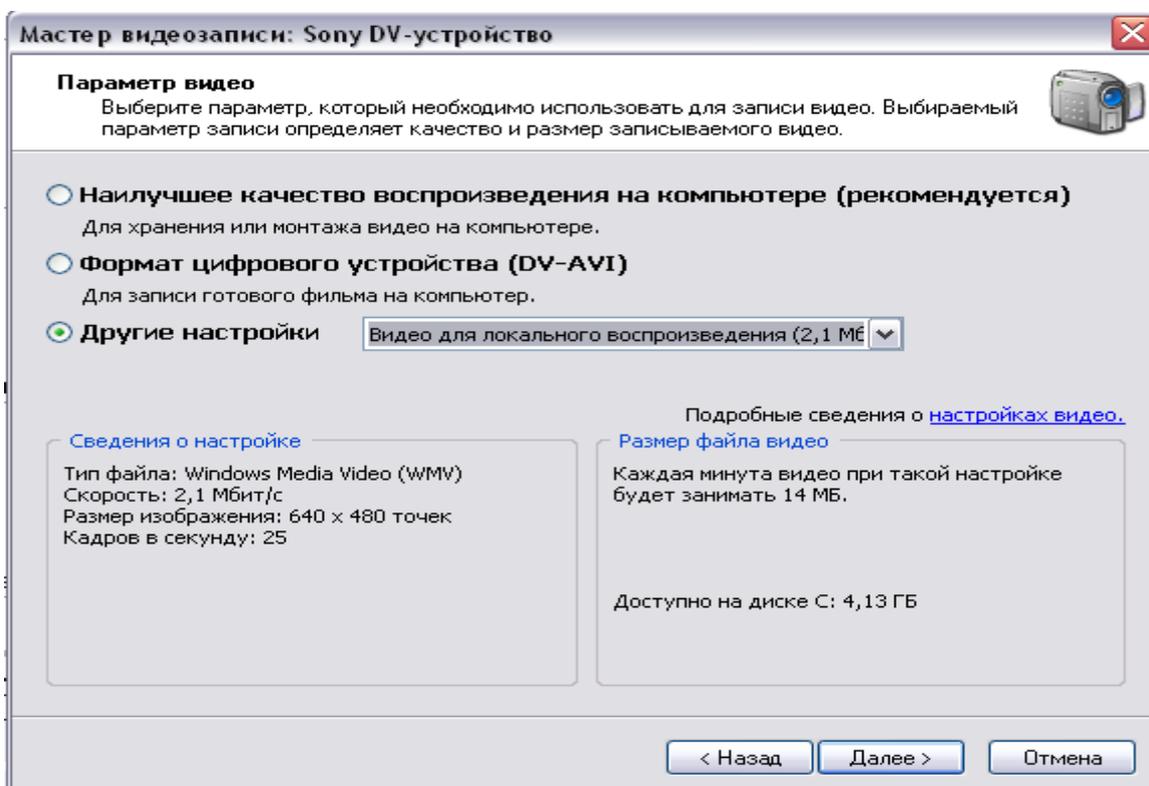


Рис. 2.16. Окно выбора свойств сохраняемого видеопотока

Если ПК, входящий в мультимедийный комплекс, обладает характеристиками не ниже, чем тестовый образец, описанный в параграфе 1.1.4, то можно выбрать рекомендуемую в окне опцию. При этом видео при захвате будет сжиматься встроенным кодеком Windows Media Video – WMV, действующим по алгоритму MPEG (расширение сжатых файлов WMV см. приложение 4.8), а степень сжатия автоматически подберется так, чтобы ПК с обнаруженной программой конфигурацией, успевал работать в режиме реального времени.

Опция *Формат цифрового устройства DV-AVI* позволяет захватывать видео в формате AVI (Windows video) без сжатия. Опция *Другие настройки* позволяет в широком диапазоне выбирать качество сжатия и соответственно – размер файла видео.

В нижней части окна находится информация о выбранных параметрах видеопотока и объеме памяти, который он займет на получателе (жестком диске ПК). Заметим, что обеспечить качественное изображение на большом экране может скорость передачи видеопотока не менее 2 Мбит/с (видео для локального просмотра). Если платформа и конфигурация ПК не позволяют осуществлять такое сжатие в режиме реального времени, то программа сначала перегонит видео без сжатия на жесткий диск, а потом выполнит процесс сжатия. Поэтому на маломощных ПК необходимо обеспечить много свободного места на жестком диске из расчета 180 Мбайт для 1 минуты видео.

Выбрав настройки и нажав кнопку *Далее*, мы перейдем к окну выбора способа записи *Всю кассету в автоматическом режиме* или *Вручную* (окно появляется, если захват осуществляется с цифровой видеокамеры в режиме видеомагнитофона). В этом окне важно отметить опцию *Показать предварительное изображение во время записи*.

Нажатие кнопки *Далее* откроет окно захвата изображения (см. рис. 2.17). На приведенном изображении видно расположение кнопок управления видеокамерой, область просмотра изображения, кнопки начала и окончания

записи, область информации о записанном видео, включающая продолжительность захвата и объем видеофайла.

Важно отметить, что включение опции *Создать клипы после завершения работы мастера* серьезно облегчит монтаж видеозаписи. В этом случае программа проанализирует видеопоток и разрежет его на клипы в местах изменения сцен, яркости или контрастности изображения. Если в окне

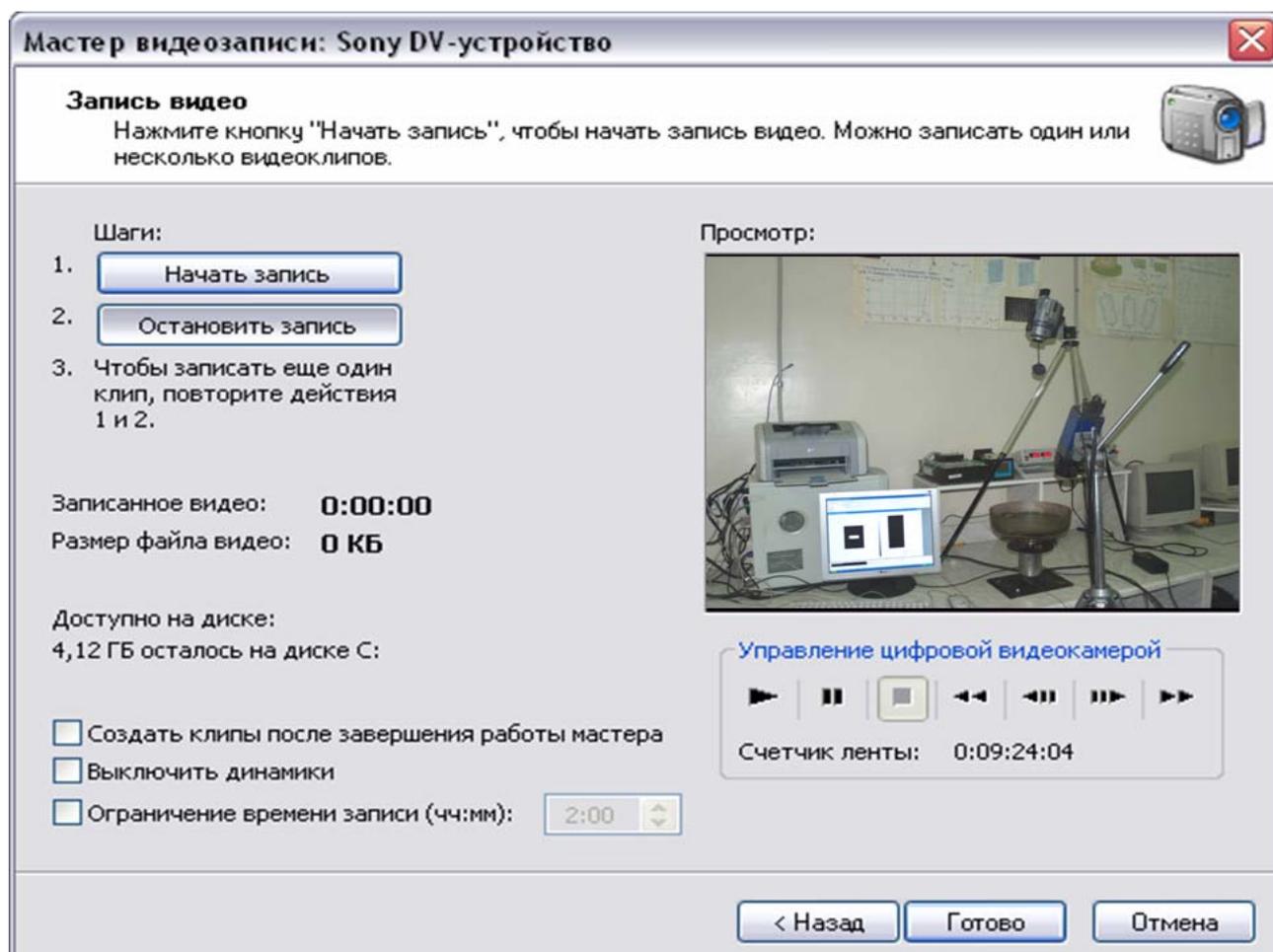


Рис. 2.17. Окно захвата изображения

просмотра не возникает изображение или оно не надлежащего качества и цветности нужно вернуться к окнам свойств источников видеосигнала (рис. 2.15) и изменить настройки.

После захвата нужных фрагментов видеопотока нужно нажать кнопку *Готово*, видеопоток будет проанализирован, разрезан на клипы и помещен в центральную область окна программы Movie Maker “Содержимое проекта”.

2.1.2.2. Импорт видео, звука и изображений

Импорт в окно “Содержимое проекта” готовых видеофильмов, хранящихся на жестком или CD дисках компьютера, осуществляется следующим образом. Обратимся к разделу *Запись видео* левой части окна программы и нажмем кнопку *Импорт видео*. В открывшемся стандартном окне Windows “Импорт файла” можно выбрать видеофайл. При этом необходимо обеспечить, чтобы в операционной системе был установлен кодек (см. приложение 4.8), с помощью которого был сжат видеопоток загружаемого файла. Заметим, что в нижней части окна импорта находится окно включения опции *Создание клипов для файлов видео*. Эта функция обсуждена в конце предыдущего подпункта.

Используя кнопки *Импорт изображений* и *Импорт звука и музыки*, можно загрузить в проект фотографии, рисунки и звуковые файлы. Содержимое центральной области окна программы и области просмотра, показывающее состав проекта, см. на рис. 2.18. Заметим, что последние цифры в имени клипа соответствуют его порядковому номеру, назначенному при разбиении исходного видеопотока. Выделение объекта, входящего в проект позволяет просмотреть или прослушать его в области просмотра.

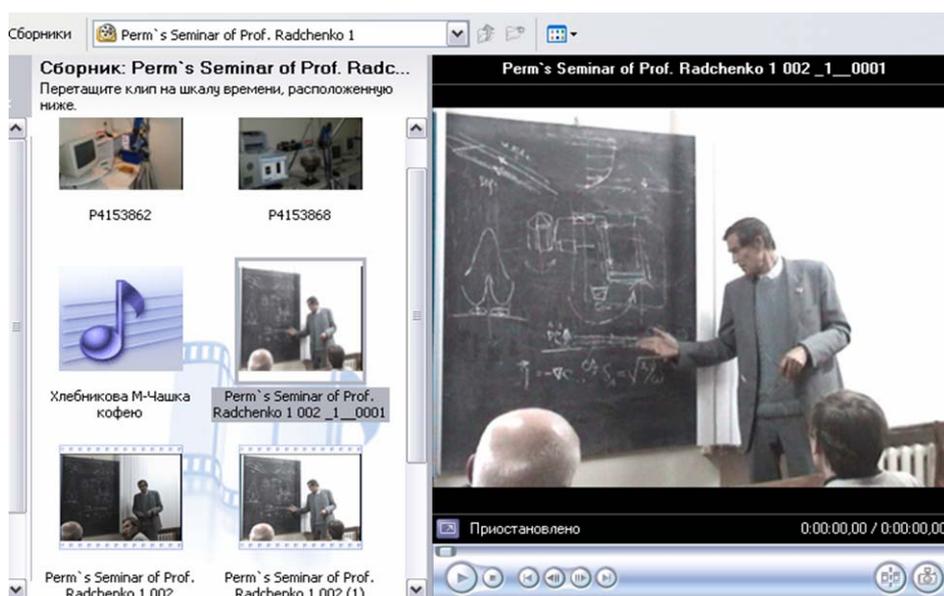


Рис. 2.18. Содержимое центральной и левой области окна программы, показывающее состав проекта и область просмотра

2.1.2.2.3. Нелинейный цифровой монтаж

В нижней части окна программы Windows Movie Maker расположена область монтажа. Рекомендуемый вид – отображение шкалы времени (рис. 2.19), если ее нет, то нажмите кнопку *Отображение шкалы времени*.

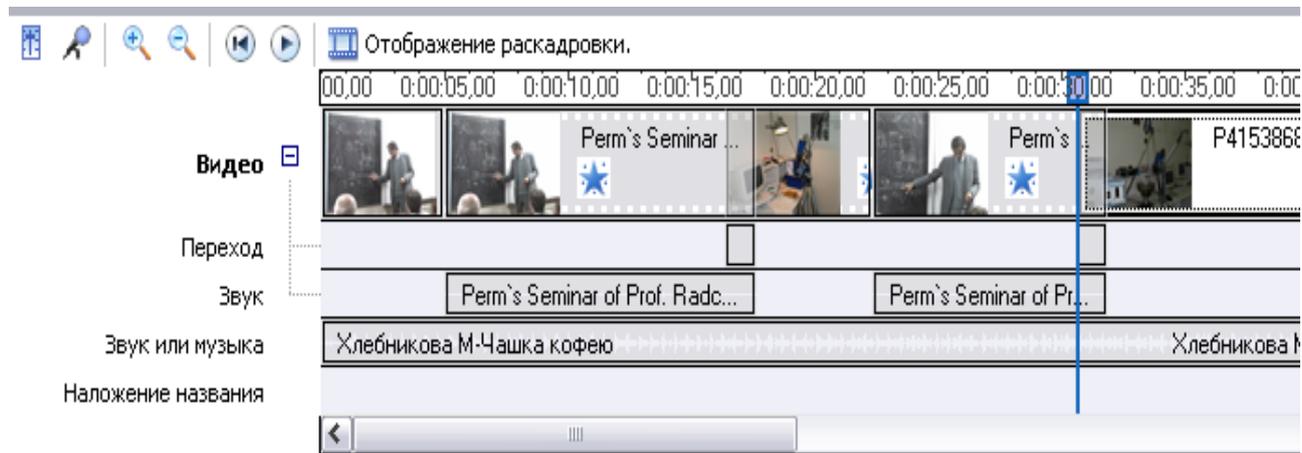


Рис. 2.19. Изображение области монтажа в стиле шкалы времени

Процесс видеомонтажа заключается в перетаскивании мышью содержимого сборника в соответствующие типу содержимого строки области монтажа.

Часть клипа удаляется следующим образом:

- визирная нить (индикатор воспроизведения) шкалы времени устанавливается в том месте клипа, до которого или после которого необходимо удаление;
- в панели меню выбирается *Клип → Задать начальную (конечную) точку монтажа*, при этом содержимое клипа до (после) позиции визирной нити удаляется;
- если необходимо вырезать фрагмент из средней части клипа, то визирная нить щелчком мыши по шкале времени устанавливается в начало удаляемого фрагмента и в панели меню выбирается *Клип → Разделить*;
- после этого повторяются первая и вторая операции.

Точно установить визирную нить на шкале времени можно, выделив щелчком мыши редактируемый клип, просмотреть его в соответствующем окне и нажатием кнопки *Разделить* (находится под областью просмотра на рис. 2.13) разбить на две части.

Обратимся к пункту меню операций *Монтаж фильма*. Нажатие кнопки *Просмотр видеоэффектов* открывает в области содержимого проекта изображения применимых к клипам видеоэффектов. Из важных при создании учебного фильма отметим *Повернуть на N градусов*, *Ускорить в два раза* и *Замедлить в два раза*. Применить эффект можно перетаскиванием его изображения на клип, находящийся на шкале времени. Кнопка *Просмотр видео переходов* открывает в области содержимого проекта изображения применимых к стыкам клипов видеопереходов. Применение видеопереходов позволяет сгладить восприятие смены изображения во время просмотра. Кнопка *Создание названий и титров* позволяет наложить на выделенный перед этим щелчком мыши клип статическую или анимированную текстовую информацию с помощью простого Мастера названий и титров.

Аудиомонтаж также осуществляется в соответствующих строках области монтажа. Например, задать баланс громкости между звукорядом видеоклипа и музыкой сопровождения можно, установив курсор мыши на звуковой фрагмент в области монтажа и вызвав динамическое меню щелчком правой кнопки. В открывшемся меню выбрать пункт *Баланс громкости* и задать требуемую величину, вплоть до полного отключения звука видео или музыкального сопровождения. Также можно растягивать мышкой звуковые фрагменты, регулируя длительность звучания.

Нажатие кнопки с изображением микрофона позволяет надиктовать голосом комментарии к видеоизображению, установив соответствующие параметры в открывшемся окне, изображенном на рис. 2.20. Выбрав в окошке пункта *Источник ввода звука* не микрофон, а например, *Линейный вход звуковой платы* или *Лазерный проигрыватель* можно записать аудиопоток из этих источников.

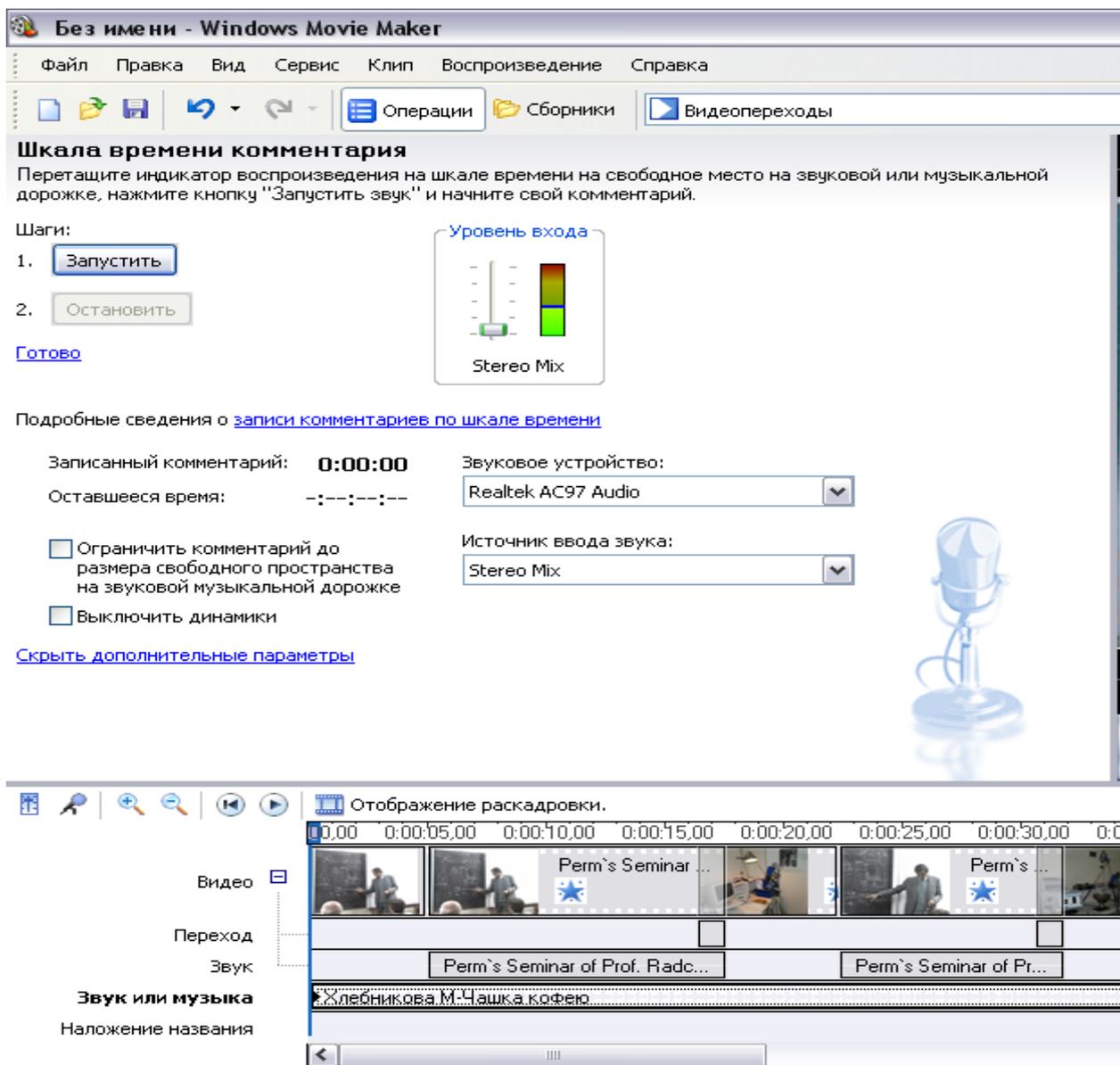


Рис. 2.20. Окно записи аудиокomentarиев с помощью микрофона

2.1.2.2.4. Сохранение результатов монтажа как видеофильма

Для сохранения результатов нелинейного монтажа нужно воспользоваться группой кнопок *Завершение создания фильма*, расположенной в левой нижней части окна программы Movie Maker выше области монтажа (см. рис. 2.13). Соответствующие кнопки этой группы позволяют сохранить фильм на жестком диске ПК или лазерном диске CD-привода, отправить по электронной почте или даже записать на видеопленку цифровой камеры. Рассмотрим необходимые операции по сохранению созданного фильма в файле на жестком диске компьютера.

Отметим, что нижеприведенные операции позволяют объединить и сохранить содержимое области монтажа. Нажатие кнопки *Сохранение на компьютере* открывает окно сохранения файла, подобное приведенному на рис. 2.12. Опять нужно выбрать имя файла, в котором будут сохранены результаты монтажа и место его размещения. Затем нажатием кнопки *Далее* открыть окно свойств (рис. 2.21), определяющих качество сжатия, а значит, и воспроизведения видеофильма. В верхней части окна находятся опции степени сжатия, описанные в подпункте 2.1.2.2.1. Опять для обеспечения качественного показа изображения на большом экране нужно выбрать скорость передачи видеопотока не менее 2 Мбит/с.

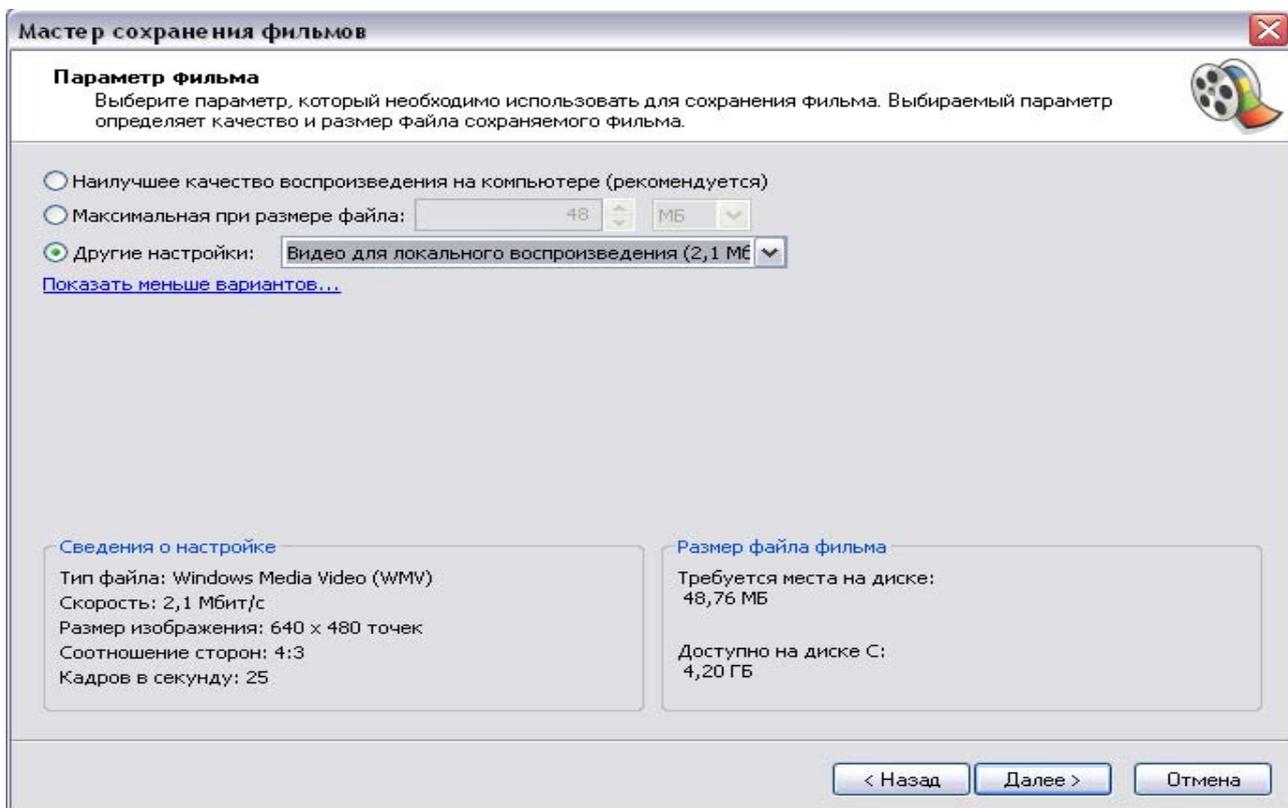


Рис. 2.21. Окно выбора параметров сохранения видеофайла

В нижней части окна находятся информационные сообщения о выбранных параметрах сохранения и прогнозируемом размере видеофайла.

Заметим, что появилась опция сохранения с автоматическим определением степени сжатия видеопотока при заданном пользователем размере файла. Нажатие кнопки *далее* включит окно с индикатором

выполнения процесса сохранения. Подобным образом работают функции сохранения на другие носители.

2.1.2.2.5. Создание фоторяда для пространственно-временных измерений

В пункте 3.4.3.2 описана методика проведения бесконтактных измерений пространственно-временных характеристик процессов. Для ее реализации необходимо получить фоторяд изображений с заданным равномерным шагом по времени. Программа Movie Maker предоставляет простой способ получить набор таких фотографий из имеющейся видеозаписи.

Для этого нужно, как описано в подпункте 2.1.2.2.1, загрузить видеозапись в программу и перетаскиванием мышью поместить ее на шкалу времени области монтажа (см. рис. 2.19). Выделив щелчком мыши полученный объект, можно в области просмотра прокрутить (даже в покадровом режиме) видеоряд, нажатием кнопки *Фотография* захватывая нужные кадры. Время, соответствующее данному кадру, определяется положением визирной нити (индикатора изображения) на временной шкале с ценой минимального деления 0,01 с.

Глава 2.2. Программная поддержка ИКТ компонентами пакета MS Office 2003

Данное пособие предназначено для читателя, владеющего базовыми навыками пользователя ПК, который, ознакомившись содержанием раздела 3, быстро найдет применение своим умениям. Однако широко известные компоненты MS Office, такие как текстовый процессор Word 2003 и программа создания презентаций Power Point 2003, позволяют использовать их специфические особенности для эффективного создания образовательных компонентов ИКТ. О таком нетипичном применении стандартных приложений и пойдет речь в этой главе.

2.2.1. Создание сайта дистанционной поддержки образования средствами MS Office

В разделе 3 описано, как вэб-сайт становится мощным инструментом дистанционной поддержки образования и формирования информационно-коммуникационной компетентности будущих специалистов. Несмотря на распространенное мнение, что создание сайтов является невероятно сложным делом, которое посильно лишь мастерам вэб-дизайна, отметим, что с помощью стандартных операций в стандартных приложениях MS Office можно сделать достаточно совершенный вэб-продукт. Дело в том, что редактор Word, например, имеет возможность транслировать созданные в нем страницы в программу на гипертекстовом языке программирования html, которая читается Интернет-браузерами как вэб-страница. Таким образом, он является языком высокого уровня, переводящим созданные страницы в html код. Тогда основными трудностями при оформлении сайта являются подбор и структурирование содержимого. Поэтому разработку сайта дистанционной поддержки образования рекомендуется начинать с разработки блок-схемы, учитывающей блоки тематически структурированного содержимого и связи между ними. Пример такой схемы приведен на рис. 2.22.

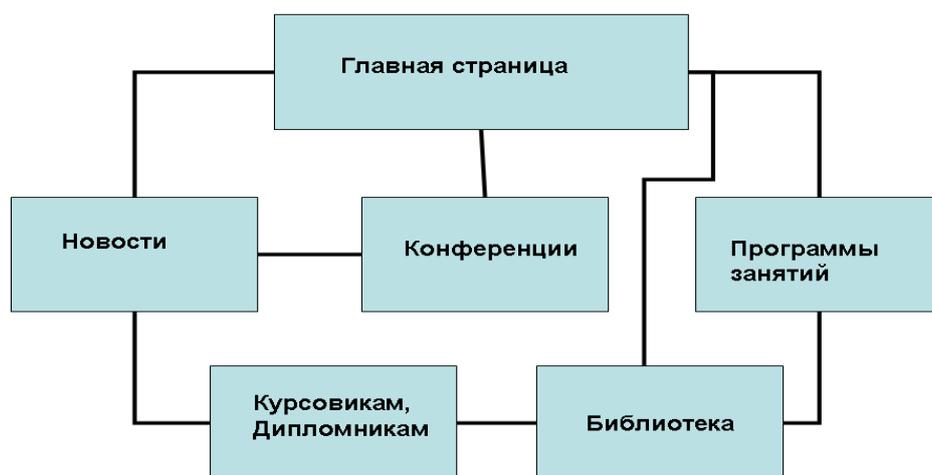


Рис. 2.22. Блок-схема тематических частей сайта и связей между ними

2.2.1.1. Создание сайта средствами MS Word 2003

После запуска текстового процессора можно размещать на странице содержимое. Перед этим рекомендуется вставить таблицу с невидимыми границами и количеством ячеек, равным количеству текстовых фрагментов и изображений. Размещение блоков текста и рисунков в ячейках таблицы предотвращает их хаотическое перемещение при транслировании страницы в программу на языке html. Для украшения создаваемой веб-страницы рекомендуется использовать темы оформления *Формат* → *Тема*. В открывшемся окне можно выбрать понравившийся стиль оформления веб-страницы (см. рис. 2.23).

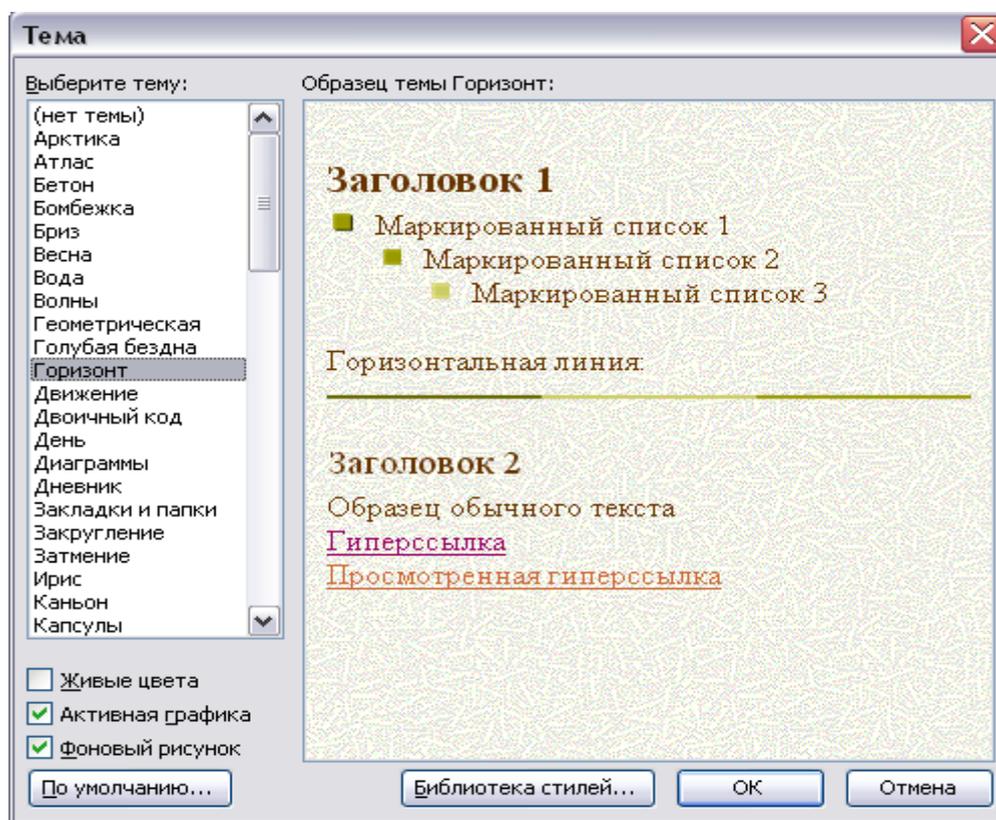


Рис. 2.23. Выбор темы оформления веб-страницы

После этого остается только сохранить страницу с помощью панели меню: *Файл* → *Сохранить как* и назначить имя файла, включающее не более 6 латинских букв или цифр (для просмотра страниц в старых версиях веб-браузеров), а тип файла выбрать *Веб-страница (*.htm, *.html)*. При этом в папке назначения будут созданы html страница и одноименная папка,

содержащая рисунки и элементы оформления. Заглавную страницу рекомендуется назвать index.htm.

Таким способом нужно создать все страницы нового сайта. При их сохранении необходимо учитывать, что они не должны находиться выше корневого каталога сайта и размещаться в нем или в тематических подкаталогах.

После этого, последовательно открывая веб-станции с помощью динамического меню (появляется при наведении курсора мыши на объект и щелчка правой кнопкой) и выбрав *Открыть с помощью* → *Microsoft Word*, нужно создать гиперссылки. Они подобны ярлыкам ОС Windows и служат для быстрого перехода к объекту ссылки. Началом гиперссылки может служить текстовый фрагмент или изображение. Для создания такой ссылки нужно выделить фрагмент страницы, и установив на него курсор мыши, вызвать динамическое меню. Далее выбирается пункт *Гиперссылка* и открывается окно свойств (см. рис. 2.24)

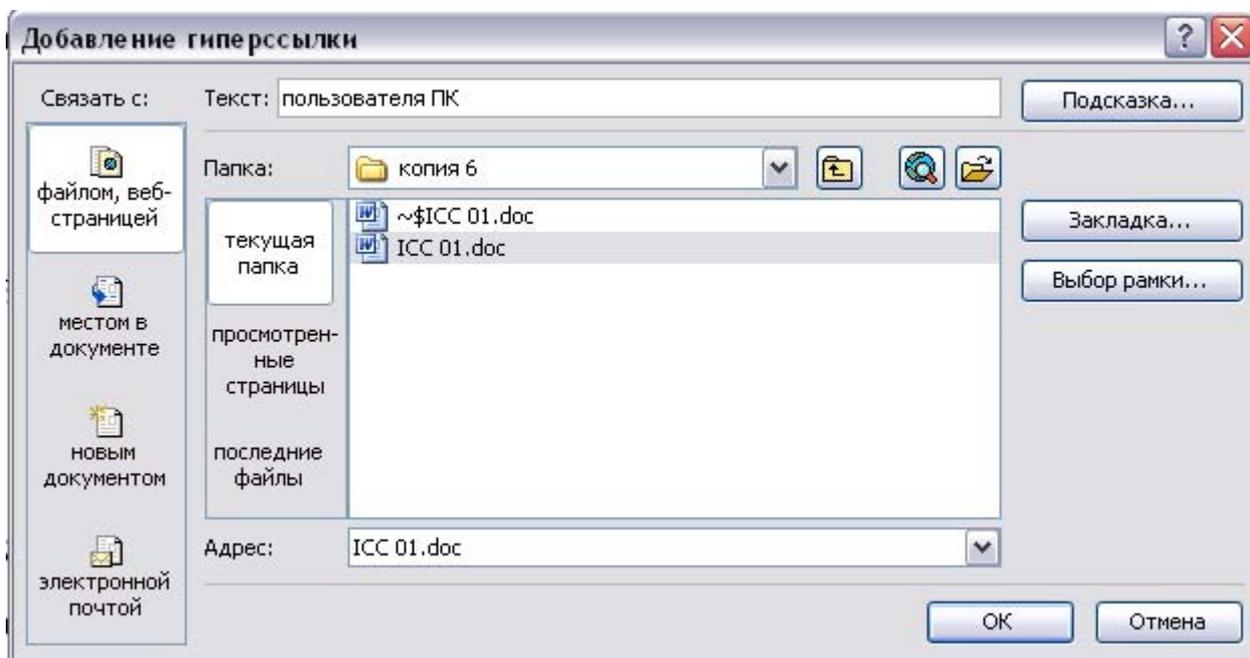


Рис. 2.24. Окно свойств гиперссылки

Левая область окна позволяет выбрать тип объекта, на который будет указывать гиперссылка. Правее находится меню выбора места расположения объекта (для собственных страниц в пределах корневой папки сайта). Еще

правее – окно выбора объекта ссылки. После выделения объекта, на который производится ссылка, в адресной строке, под окном выбора, появляется текст гиперссылки. Кнопки *Подсказка* и *Выбор рамки* позволяют создать всплывающую при наведении курсора на гиперссылку текстовую подсказку и выбрать способ показа вызванного ссылкой объекта – в том же окне браузера или в новом, специально открытом.

После установления гиперссылок между вэб-страницами создание элементарного сайта можно считать завершенным и переходить к публикации, описанной в параграфе 2.2.1.

2.2.1.2. Создание сайта средствами MS Front Page 2003

В пакет MS Office 2003 может входить программа MS Front Page 2003, предназначенная для публикации вэб-сайтов. Она позволяет создавать электронные страницы со специализированными вэб-объектами, публиковать ресурсы на Интернет-узлах, оснащенных сервером Front Page, и оптимизировать html код.

Создание сайта в MS Front Page 2003 принципиально совпадает с процедурами, описанными в пункте 2.2.1.1 для MS Word 2003, однако, приведем некоторые отличия:

- Электронная страница, созданная в Front Page, сразу имеет разметку, подобную таблице, создаваемой в Word для предотвращения перемешивания объектов при транслировании в html-код. Есть богатый выбор шаблонов размещения макетов таблиц (*Область задач→Разметка*).
- Имеется возможность создания универсальных панелей ссылок, которые можно вставлять в любые страницы сайта (*Вставка→Панель ссылок*).
- Рамки, созданные на электронной странице, позволяют загружать в эти области содержимое других электронных страниц.

- Имеется большое количество специализированных веб-объектов, которые можно вставлять на создаваемые веб-страницы через пункт меню *Вставка* (разворачивающиеся списки, анимированные кнопки и т.д.).

Рассмотрим вид окна редактора веб-страниц MS Front Page 2003 (см. рис. 2.25). Как видно, редактор обладает стандартным интуитивным интерфейсом. Слева расположена область просмотра содержимого сайта (по умолчанию создается веб-узел *Мои документы/Мои веб-узлы/Веб-узел по умолчанию*), которая позволяет осуществлять быстрый переход между электронными страницами. В центре окна находится область создания html-страницы, а справа – типичная область задач Office 2003. Ниже центрального окна расположены кнопки, обеспечивающие просмотр содержимого окна в виде конструктора страниц, html-программы и электронной страницы.

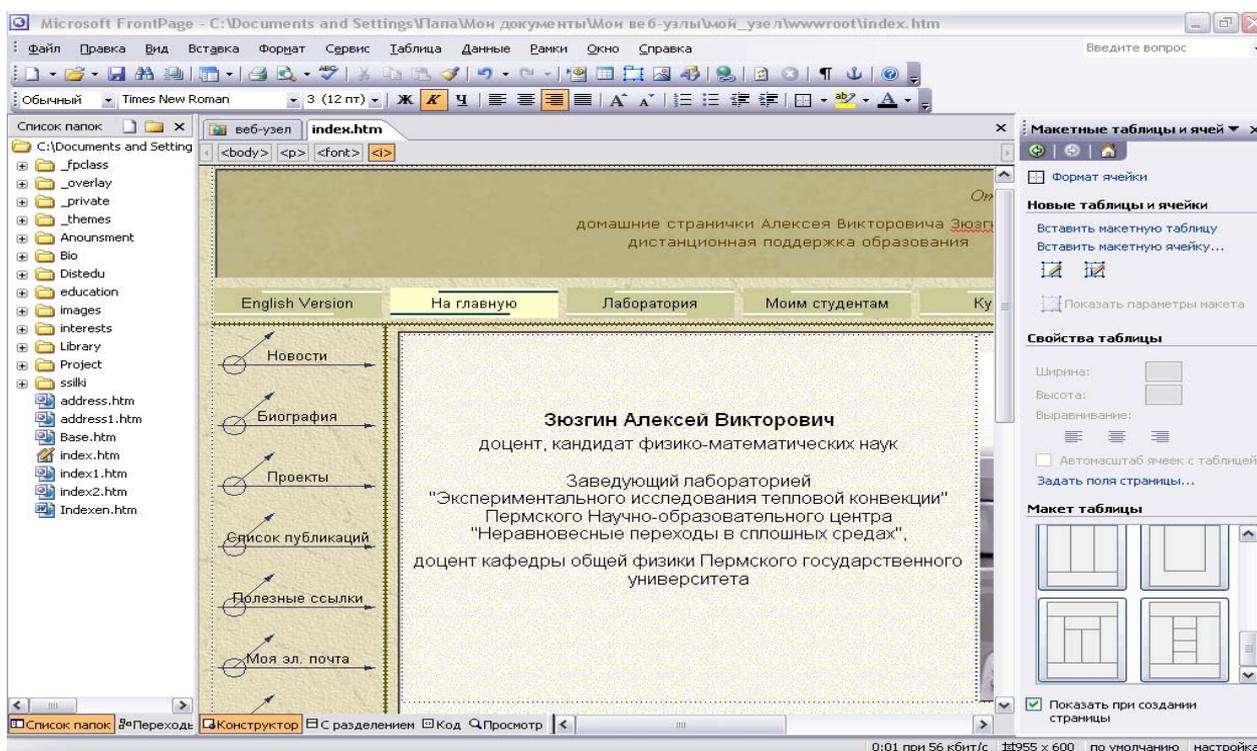


Рис. 2.25. Вид окна редактора веб-страниц MS Front Page 2003

2.2.2. Использование специфических возможностей программы MS Power

Point 2003

Большинство пользователей ПК имеют навыки создания аудио-визуального сопровождения доклада (презентации) в программе MS Power Point. Здесь рассмотрим использование специфических функций этого приложения.

2.2.2.1. Создание анимированных иллюстраций явлений и процессов

В MS Power Point 2003 имеется возможность анимировать помещенные на слайд объекты, т.е. заставлять их появляться, мерцать, двигаться и исчезать. Обычно это используется для анимации заголовков, фрагментов текста и изображений. Однако мультимедийные возможности этим не исчерпываются. С помощью этого средства можно создавать анимированные изображения процессов, предметов или схем различных установок.

Рассмотрим в качестве примера анимированную иллюстрацию неустойчивого механического равновесия тела (см. рис. 2.26).

На рисунке представлено окно программы с изображением тела и опоры. Анимация создается по следующей технологии:

- в области задач (панель слева) открывается окно *Настройка анимации*;
- щелчком мыши выделяется шар;
- в области задач нажимается кнопка *Добавить эффект*;
- выбирается опция *Пути перемещения* → *Нарисовать пользовательский путь*;
- поверх шара, горизонтально, через его центр курсором мыши проводится траектория движения шара в виде нескольких покачиваний малой амплитуды (имитация возмущения состояния шара);
- в поле панели задач *Начало* выбирается *По щелчку мыши*;

- снова выделяется шар и теперь рисуется его траектория, огибающая площадку опоры и уходящая вдоль левой грани опоры вниз (линия на рис. 2.26);
- в качестве *Начала* эффекта выбираем *После предыдущего*.

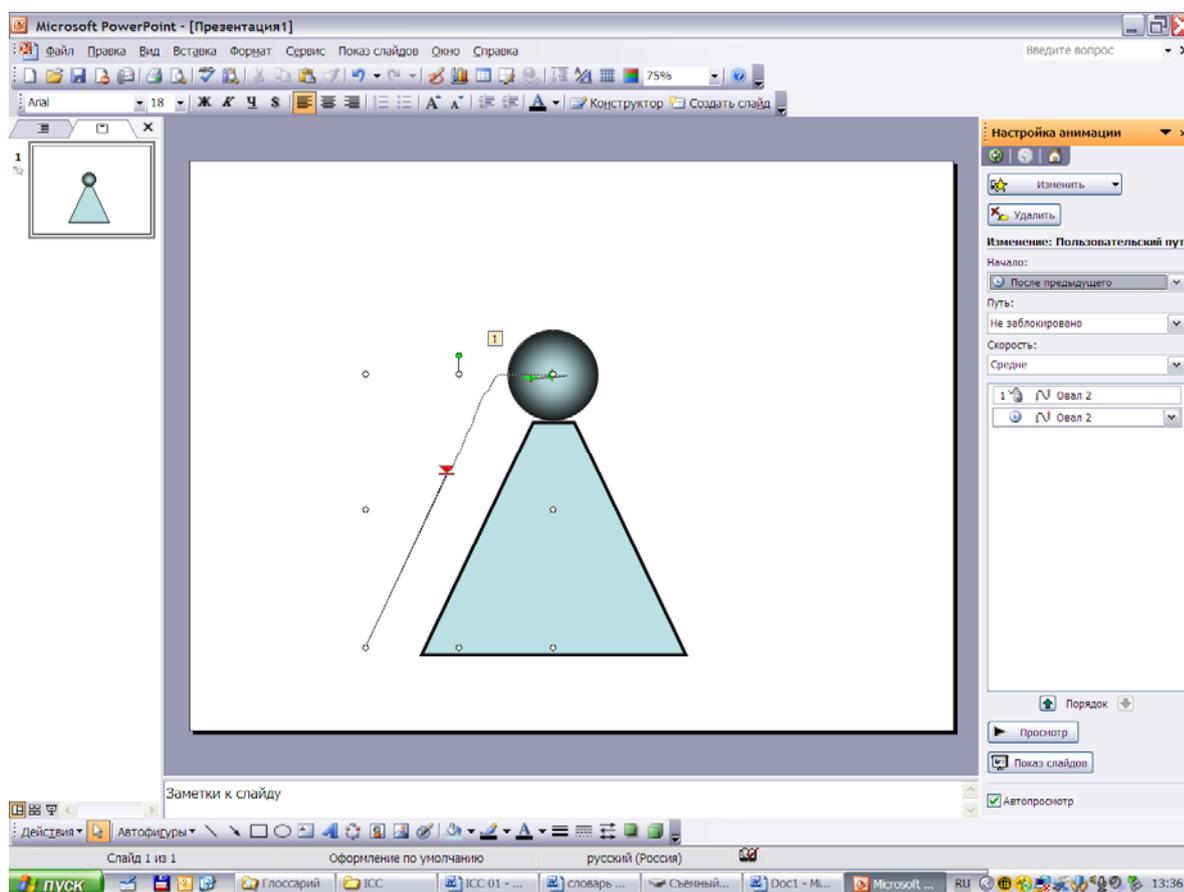


Рис.2.26. Анимированная иллюстрация неустойчивого равновесия тела

Таким образом, мы задали следующую последовательность анимированных действий. При показе этого слайда сначала возникнут опора и шар на ней. По щелчку мыши шар, покачавшись вблизи положения равновесия, покатится по левой грани опоры вниз.

Таким образом, можно создавать гораздо более сложные анимированные изображения, используя большее количество объектов и большее число эффектов анимации.

2.2.2.2. Создание сложных трехмерных рисунков и схем средствами Power Point

Во время лекций часто возникает необходимость показа сложных изображений, состоящих из векторных, растровых и графических объектов,

некоторые из которых трехмерны. Приложение MS Power Point 2003 предоставляет удобную возможность быстрого создания таких рисунков в формате, исключающем их искажение (фрагментарно или целиком) при использовании любых приложений для просмотра.

Технология создания таких рисунков заключается в следующем:

- Со слайда Power Point с помощью выделения курсором и кнопки клавиатуры *DEL* удаляются все служебные элементы разметки.
- Через буфер обмена на слайд копируются готовые фрагменты будущего рисунка (оси координат, фотоизображения, графические

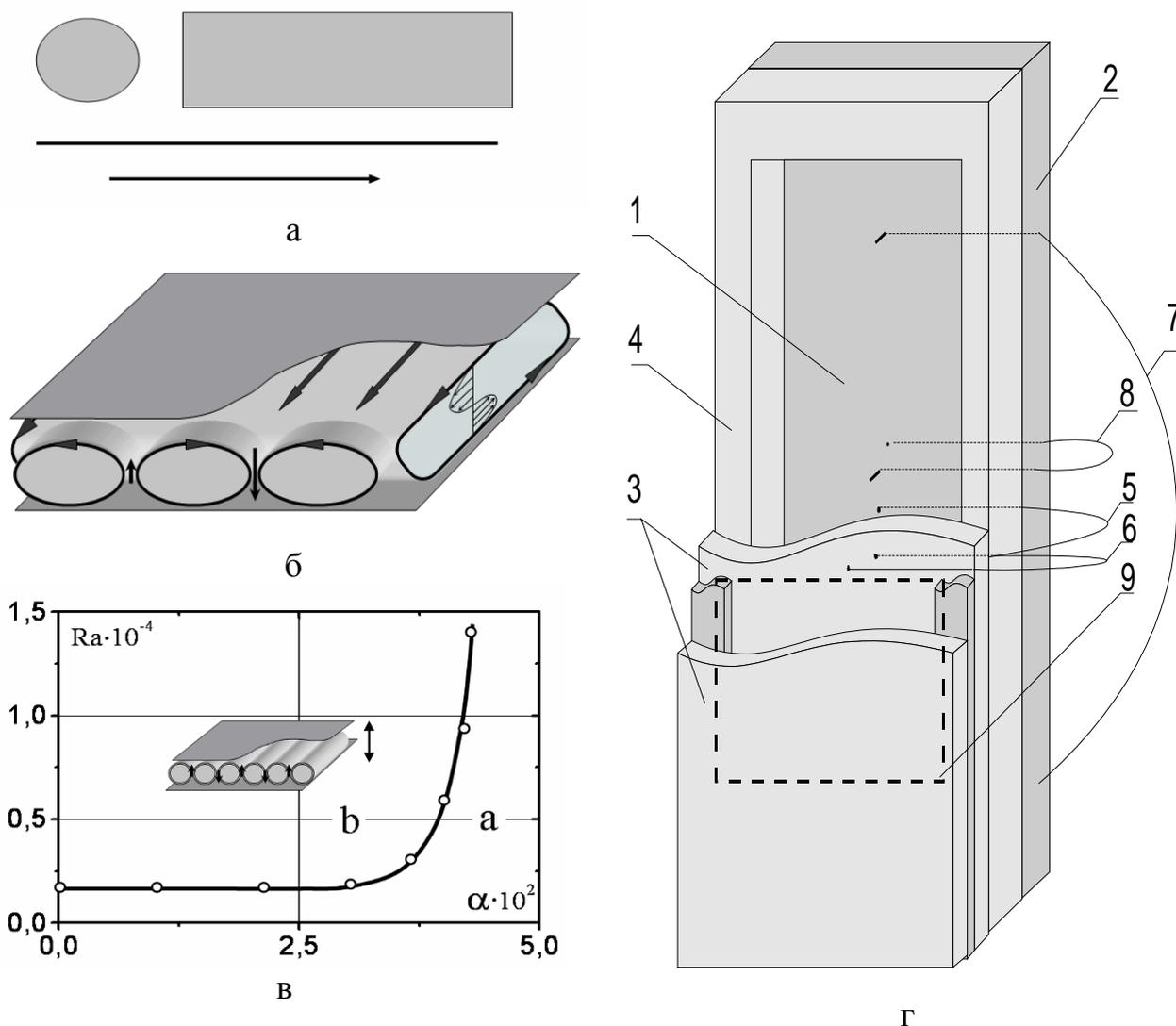


Рис. 2.27. Создание рисунков средствами Power Point: а- заготовки для сложного рисунка; б, г- сложный объект, в- итоговый комбинированный рисунок

зависимости и т.д.).

- С помощью панели рисования создаются простейшие объекты (линии, прямоугольники и окружности – см. рис. 2.27, а).
- Из этих простейших объектов с помощью кнопок работы с объемом и заливкой *Панели рисования* создаются сложные композиции, которые затем объединяются в целое посредством функции *Действия* → *Группировать* панели рисования.
- С помощью функции *Действия* → *Порядок* сложные объекты можно сместить относительно друг друга на передний или задний план создаваемого рисунка.
- Готовый рисунок сохраняется с помощью функции *Сохранить как* и выбора *Типа файла* в растровом формате TIFF, легко читаемом всеми графическими и офисными приложениями и лишенном шумов и искажений, свойственных JPG.

Раздел 3. Использование информационно-коммуникационных возможностей мультимедийного комплекса в образовательном процессе

Глава 3.1. Дистанционная поддержка курсов

Одной из сред, которую поддерживает мультимедийный комплекс, является глобальная информационно-коммуникационная среда Интернет, а другой – локальная – Интранет. Рассмотрим возможности, которые предоставляет МК преподавателю, для относительно нового вида педагогической деятельности – дистанционной поддержки очной формы обучения, типичной для высших, средних и средних специальных учебных заведений.

Удобнее всего осуществлять такую поддержку с помощью сайта, созданного по технологии www (см. параграф 2.2.1) и локализованного на компьютере мультимедийного комплекса (см. пункт 2.1.1.2). В этом случае к сайт будет доступен компьютерам локальной сети вуза или школы. Такой вариант обеспечивает доступ к сайту одновременно большого числа пользователей из терминальных классов учебного заведения и с компьютеров кафедр и лабораторий. Доступ удаленных пользователей с помощью коммуникационных ресурсов Интернет в этом случае возможен, если МК или серверы организации имеют подключение к глобальной сети.

Второй вариант, предусматривающий постоянную доступность ресурса пользователям Интернета, заключается в использовании хостинга внешних организаций, зачастую бесплатного. При этом сайт локализуется на сервере провайдера, и уже он обеспечивает круглосуточный доступ к ресурсу. Можно совместить достоинства обоих вариантов, воспользовавшись услугами хостинга и разместив копию сайта (зеркало) на мультимедийном комплексе.

Виды дистанционной поддержки образования можно классифицировать по функциональной нагрузке. Выделим нижеследующие компоненты и рассмотрим их назначение и пример реализации на сайте автора²⁸.

3.1.1. Технология информационной поддержки курсов занятий

Концепция информационной дистанционной поддержки читаемых преподавателем курсов предусматривает широкую доступность сведений о проводимых занятиях. Учитывая возрастающую роль самостоятельной работы студентов в учебном процессе, оперативный доступ к такой информации трудно переоценить.

3.1.1.1. Технология информирования об учебных занятиях

На рис. 3.1 приведена страница сайта, содержащая информацию о занятиях с различными потоками студентов по курсу общей физики.

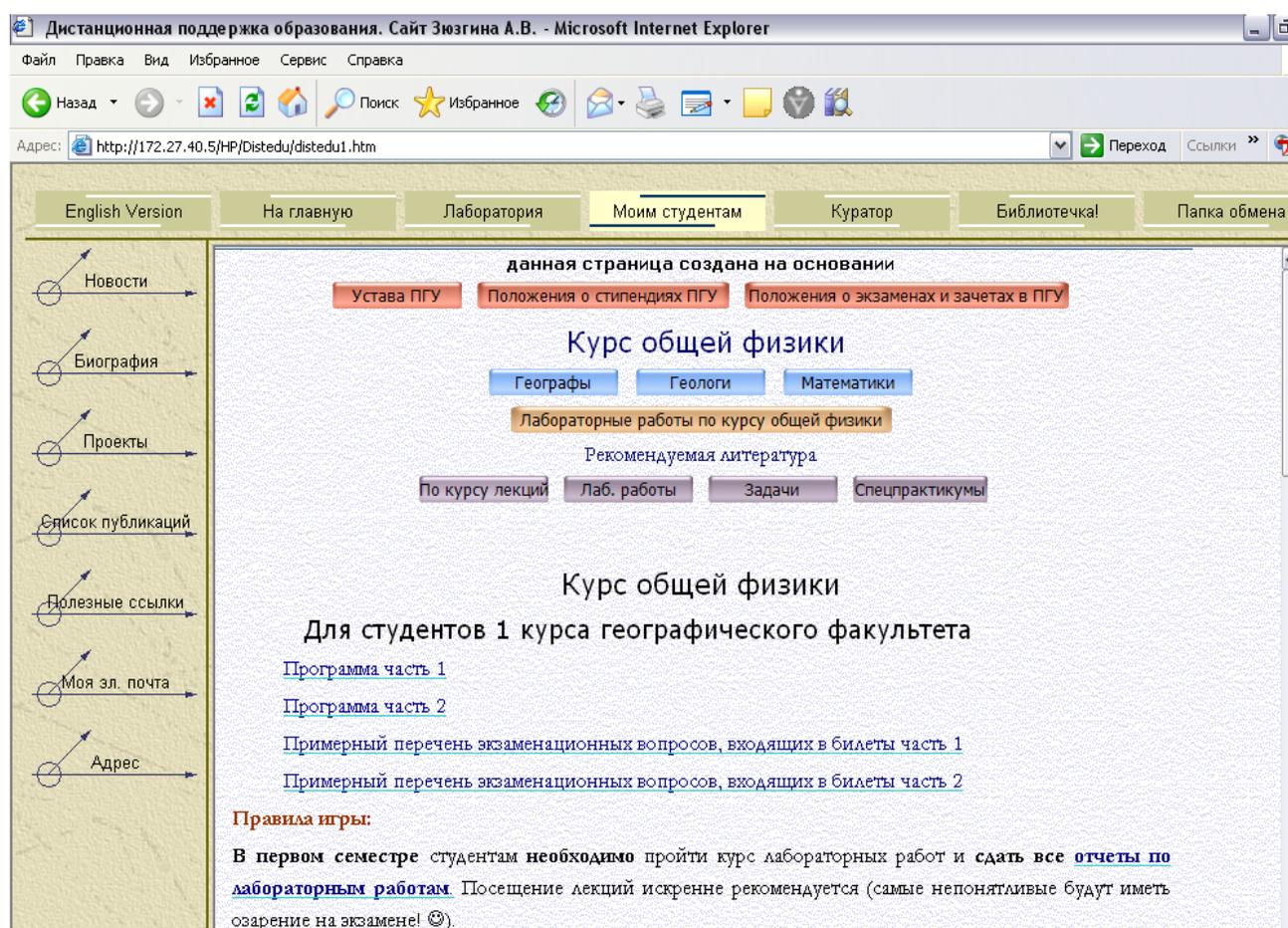


Рис. 3.1. Фрагмент страницы сайта, обеспечивающей информационную поддержку занятий

Структура html страницы состоит из трех областей. Область слева содержит панель ссылок для быстрой навигации по всем основным разделам сайта. Верхняя панель “горячих” ссылок позволяет быстро переходить на наиболее интересные для среднестатистического студента страницы. Центральная область окна является тематической.

В ее верхней части содержатся гиперссылки на важные для студента нормативные документы вуза, такие как Устав организации, Положение о стипендиях, Положение о курсовых экзаменах и зачетах. Как показывает опыт, ознакомление студентов с такими материалами повышает дисциплину, и позволяет им более эффективно реализовывать свои права и обязанности и избежать большинства конфликтных ситуаций.

Далее в тематической области находятся гиперссылки на разделы этой же страницы, содержащие информацию о занятиях со студентами конкретной специализации (курса, факультета). Каждый раздел содержит:

- перечень видов занятий на каждый семестр (лекционных, практических и лабораторных);
- набор требований, которые нужно выполнить, чтобы успешно сдать зачет или экзамен;
- перечень возможных оценок и система их выставления;
- порядок пересдачи неудовлетворительно оцененного экзамена или зачета;
- гиперссылку на программу курса;
- гиперссылку на примерный перечень экзаменационных вопросов;
- правила оформления отчетов по лабораторным работам;
- список рекомендуемой литературы, находящейся в библиотечке сайта.

На вводном аудиторном занятии помимо традиционной информации студентам сообщается электронный адрес ресурса и проводится краткая презентация содержимого. Старостам групп выдаются памятки с адресом сайта и электронной почтой преподавателя. Опыт показывает, что большинство

студентов положительно воспринимают такой источник информации и ресурс является востребованным, снижая рутинную нагрузку преподавателя и помогая студентам правильно распределить свою нагрузку в семестре и во время сессии.

Подобная информационная страница создана и для специализирующихся на кафедре студентов с целью подготовить их к защите практик, курсовых, дипломных и квалификационных работ (см. рис. 3.2)

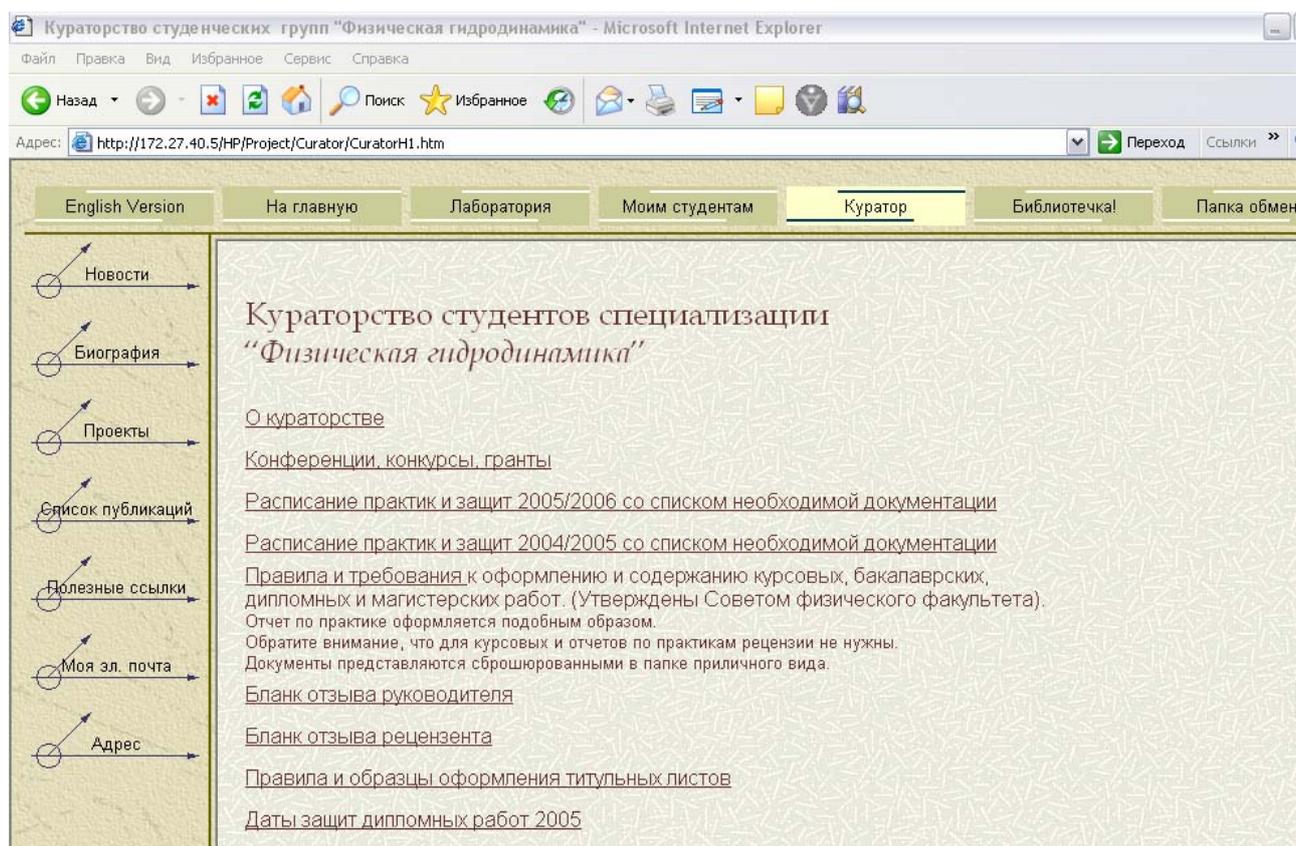


Рис. 3.2. Фрагмент информационной страницы для курсовиков и дипломников

Как видно из рисунка, страница содержит гиперссылки:

- на информационные документы различных конференций студенческого уровня для апробации результатов исследований в рамках выполнения квалификационных исследовательских работ;
- таблицу с расписанием сроков прохождения и отчетности по практикам и даты защит и предзащит, а также списком необходимых документов;

- правила и требования к оформлению и содержанию квалификационных работ, утвержденные советом факультета на основании рекомендаций Министерства образования;
- образцы бланков отзывов научных руководителей и рецензий для каждого вида защищаемых работ, классифицированные по году обучения студента, и справочную информацию об ученых званиях и должностях научных руководителей;
- приказы о назначении дат защит дипломных работ.

Опыт показывает, что такая информация позволяет студентам оптимизировать работу в напряженные предзащитные дни и без дополнительной нагрузки на научного руководителя добиваться грамотного и единообразного оформления выпускных и квалификационных работ.

Еще один вид информационной поддержки работы преподавателя заключается в электронной публикации материалов, позволяющих студентам при распределении на специализацию выбрать научного руководителя и тематику будущей дипломной работы. Для этого создается специальная информационная страница, которая помогает студентам сделать предварительный выбор специализации, темы исследований и научного руководителя. Пример такой страницы приведен на рис. 3.3.

В левой области окна находится панель ссылок на образовательные проекты преподавателя, а более важная верхняя горизонтальная панель содержит гиперссылки на научные проекты, в которых участвует преподаватель. Содержимое документа, открываемого по такой гиперссылке, находится в центральном тематическом окне.

Как правило, такая информационная страничка содержит:

- эмблемы организаций, участвующих в разработке научного проекта;
- изображения, ассоциативно указывающие на тематику проекта;
- формулировку цели исследований;

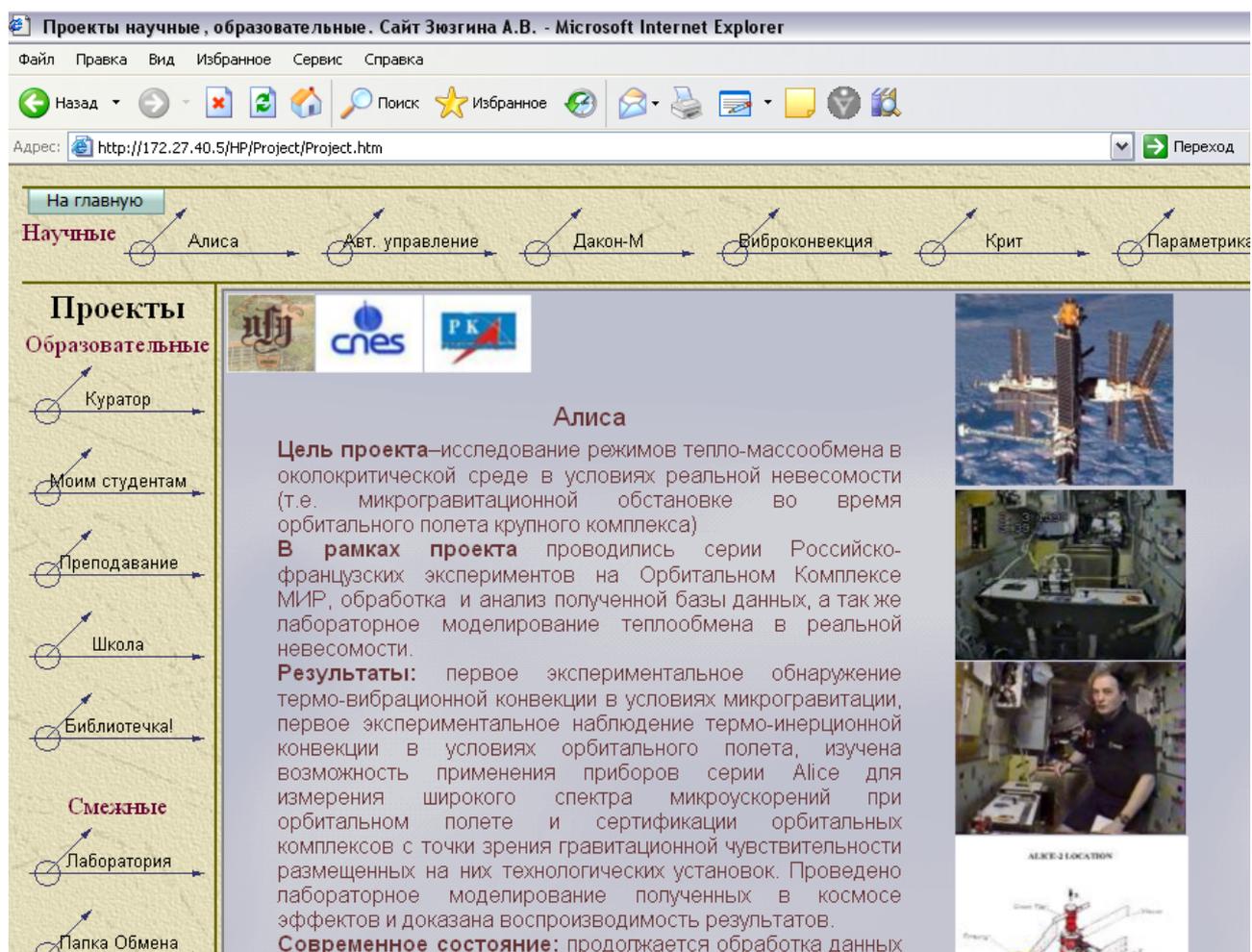


Рис. 3.3. Фрагмент информационной странички для будущих дипломников

- основные результаты, планируемые или уже полученные;
- описание современного состояния исследований.

Опыт применения такой информационной поддержки показывает, что при распределении на специализацию студенты делают осознанный выбор, у преподавателя появляются добросовестные курсовики и дипломники, а время, затрачиваемое на агитацию и объяснение преимуществ специализации большому кругу мало заинтересованных лиц, уменьшается, позволяя сосредоточиться на перспективных и мотивированных студентах.

3.1.1.2. Технология поддержки учебного процесса

Важнейшим способом интенсифицировать учебный процесс (в том числе самостоятельную работу) является предоставление доступа обучающимся к учебной и научной литературе, как классической, так и самой современной.

Достижению этой цели призвана служить технология предоставления доступа к электронным версиям печатных изданий, реализованная в форме библиотеки (см. рис. 3.4). Рассмотрим компоненты такой страницы.

Структура html страницы опять состоит из трех областей. Область слева содержит гиперссылки рубрикатора библиотеки, позволяющие открывать нужные фрагменты центрального тематического окна. Верхняя панель “горячих” ссылок позволяет быстро переходить к спискам рекомендованной литературы (см. пункт 3.1.1.2) или к правилам оформления квалификационных

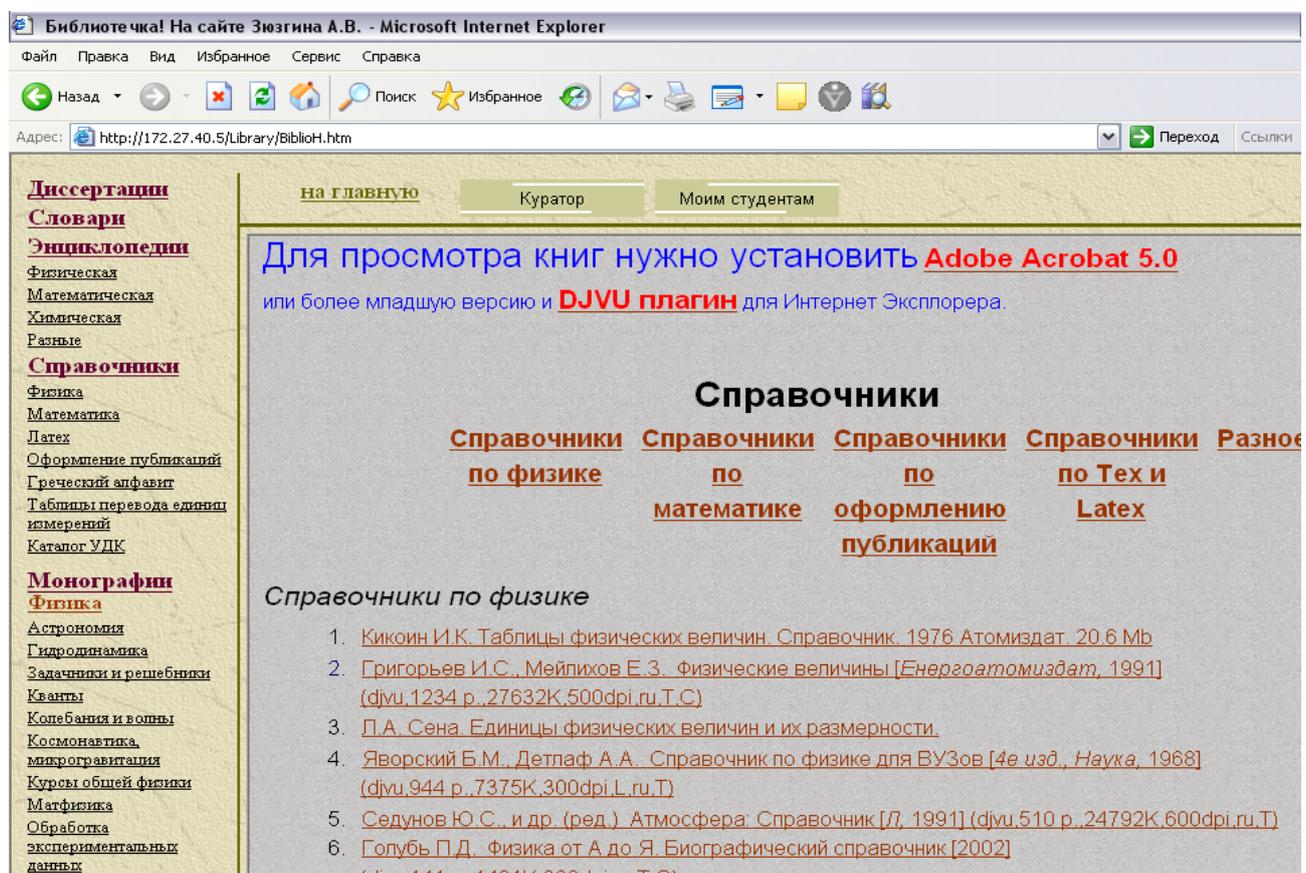


Рис. 3.4. Фрагмент страницы электронной библиотеки

(курсовых, дипломных) работ. В тематической области содержатся классифицированные согласно рубрикатору гиперссылки на электронные источники, в том числе:

- бесплатные (free ware) программы просмотра электронных книг;
- энциклопедические и справочные издания по преподаваемым и смежным областям знаний;

- учебники и задачники;
- научные монографии и учебные пособия;
- диссертации и дипломные работы;
- статьи и сборники статей и материалов конференций;
- презентации для визуального сопровождения занятий;
- ГОСТы на оформление списка публикаций и научных отчетов;
- дистрибутивы бесплатных тематических программ;
- руководства пользователя приборов, используемых в учебном и научном процессах;
- программное обеспечение и драйверы к таким приборам.

Следует отметить, что по проведенным опросам студенты посещают такого вида электронную библиотеку от 4 до 16 раз чаще, чем обычные библиотеки вуза и города.

Болезненную проблему авторских прав, могущих быть ущемленными при размещении такой библиотеки в открытом доступе, не имеет смысла обсуждать до введения в действие 4 части Гражданского кодекса РФ, такие права регулирующей. Однако заметим, что огромная часть источников из приведенного выше списка может быть приобретена вузом в электронном виде либо быть бесплатной, либо авторские права могут принадлежать создателю ресурса, либо материалы переданы ему другими правообладателями (коллегами) для распространения. Много книг и журналов находятся в открытом доступе в сети Интернет. Пока взаимоотношения в этой области не определены юридически точно, можно ограничить доступ в библиотеку паролем, известным только студенческой и преподавательской аудитории.

Еще одной эффективной технологией, обеспечивающей повышение посещаемости занятий и соответственно успеваемости студентов младших курсов и школьников, является публикация на сайте журналов посещаемости и успеваемости. Такой подход позволяет администрации и родителям оперативно контролировать ход обучения студента, пресекая своевременными воспитательными мерами иногда встречающиеся длительные прогулы.

Полезной нужно признать страничку сайта с размещенной информацией о пройденных темах, внеаудиторных контрольных работах и домашних заданиях. При обеспечении удаленного доступа пользователей к такой информации студенты могут продолжить самостоятельное обучение, находясь на больничном или в отъезде.

Для обеспечения эффективности дистанционной поддержки обучения необходимо создать возможность обратной связи пользователям сайта. Подразумеваются две технологии передачи информации преподавателю: электронная почта и папка обмена, работающая по протоколу Интернета ftp (см. рис. 3.5).

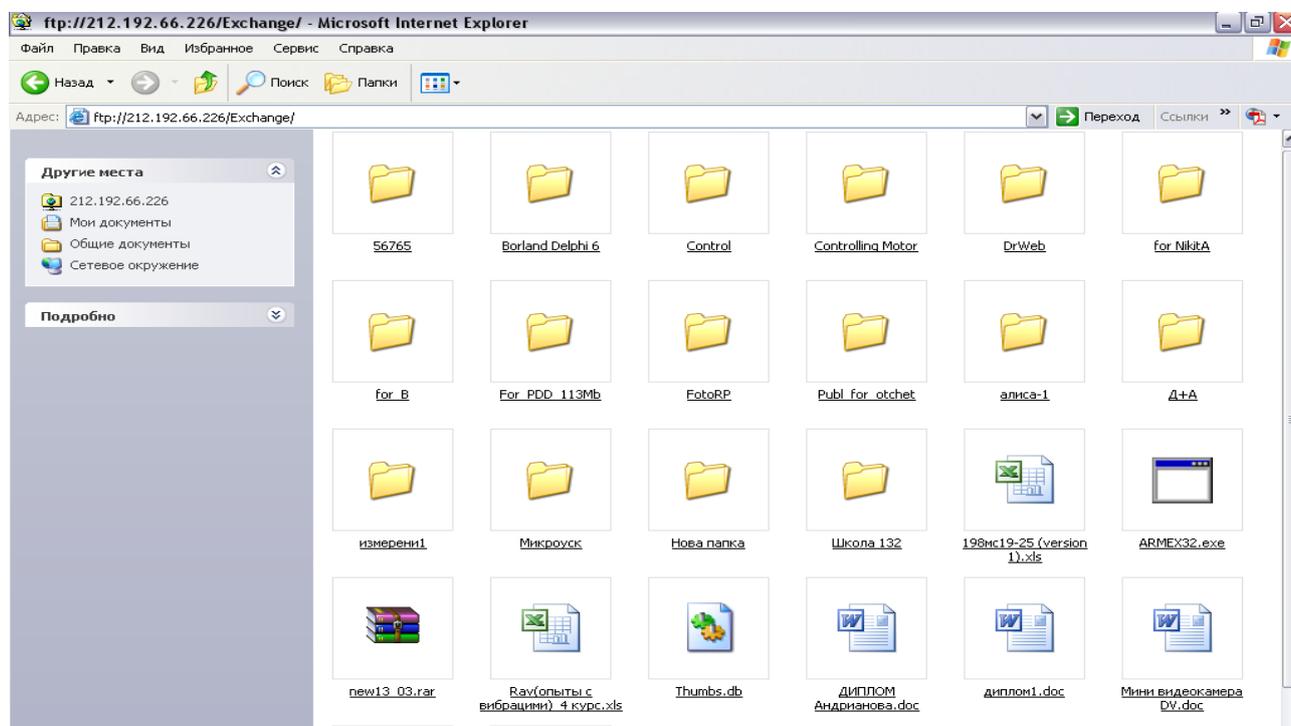


Рис. 3.5. Изображение FTP папки обмена

Как видно из рисунка, FTP папка содержит тематические вложенные папки, в которые пользователи могут простым копированием или перетаскиванием мышью помещать свои файлы.

Еще один способ применения папки обмена заключается в размещении пользователями в ней собственных материалов с целью позднее получить к ним удаленный доступ или предоставить возможность передачи этих материалов другим пользователям.

3.1.1.3. Технология организационной поддержки учебного процесса

Во время учебного процесса преподаватель часто сталкивается с необходимостью оперативного информирования больших групп студентов или учащихся о датах консультаций, защит и рабочих встреч с курсовиками и дипломниками, изменениях расписания и места проведения занятий, проведении субботников, учебных и внеучебных мероприятий и т.д. Реализовать такое дистанционное информирование и повысить эффективность предстоящих событий можно, используя страницу сайта созданную по принципу ”ленты новостей” (см. рис. 3.6).

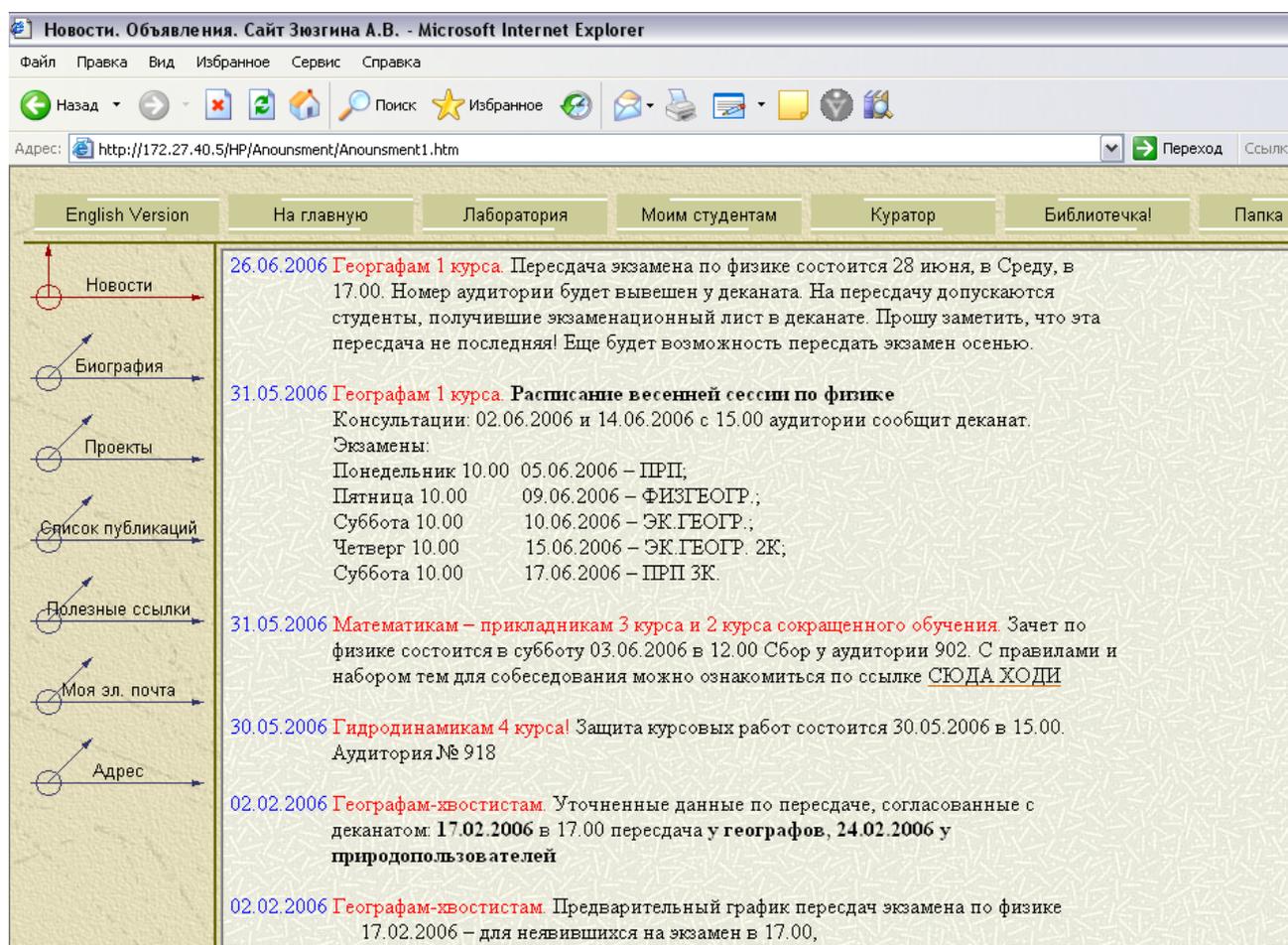


Рис. 3.6. Изображение станицы сайта с “лентой новостей”

В тематической части окна находятся информационные сообщения с цветовым выделением даты размещения и целевой аудитории. Из опыта автора самый впечатляющий успех применения такой технологии был достигнут, когда в течение суток, в выходные дни, удалось собрать разъехавшихся по

области на расстояния до нескольких сотен километров иногородних студентов для обеспечения проведения внезапной экскурсии в учебно-научную лабораторию заместителя министра образования РФ.

Глава 3.2. Применение ИКТ в лекционных занятиях

3.2.1. Аудиовизуальное сопровождение лекции

В настоящее время в лекционную часть занятий все больше входит использование наглядного и аудиосопровождения в форме мультимедийных презентаций. Использование лектором доски и мела для начертания текстовой информации, формул, поясняющих схем и рисунков отходит в прошлое вместе с наглядными пособиями. Основную роль в визуальном сопровождении лекции берет на себя мультимедийный комплекс. Меловая доска, по сути, остается востребованной лишь для наглядной поддержки дискуссий и ответов на вопросы, поскольку подготовка мультимедийных материалов требует значительного времени. Проецирование на большой экран в послайдовом режиме заранее подготовленных изображений, схем, анимированных рисунков формульных и текстовых материалов, основных определений и видеороликов позволяет лектору сосредоточиться на объяснении обсуждаемой темы и достижении аудиторией понимания сути метода, закона, процесса или явления. В итоге не зазубренный материал, а сформированная система понятий должна обеспечить повышение уровня эффективности выпускника – специалиста.

Помимо этого, можно отметить следующие достоинства использования МК в лекционной работе:

- проецирование изображения на большой экран позволяет сделать его хорошо различимым даже в больших, поточных аудиториях;
- возможность оперативного запроса свежих данных в информационных ресурсах Интернет и Интранет с выводом сведений на экран;
- использование аудиоподсистемы МК для усиления голоса лектора;

- МК позволяет задействовать при обновлении лекционного материала новейшие данные, разработки и открытия, используя электронные библиотеки и тематические ресурсы сетевых сред для оперативной реакции на вызовы времени и поддержания наглядного материала в современном состоянии;
- использование видеоподсистемы МК в режиме реального времени (телережиме) для поддержания приемлемого уровня порядка и дисциплины (например, показ во весь экран спящего на задней парте или жующего студента с соответствующим комментарием, укрепит уверенность слушателей в полном контроле лектора над аудиторным пространством и обеспечит воспитательное воздействие);
- использование МК для расширения парка виртуальных лекционных и натуральных демонстраций.

В качестве примера, иллюстрирующего последний пункт, можно привести демонстрацию применения гироскопического эффекта в системах наведения и ориентации. Видеоролик, смонтированный из захваченных ТВ-тюнером фрагментов телепрограмм, содержит эффектные сценки разворотов международной орбитальной станции “батареи - на Солнце” или прицельной стрельбы танков на международных оружейных салонах во время скоростных маневров и прыжков по пересеченной местности.

Зачастую преподаватели, получившие возможность использовать мультимедийные презентации на занятиях, испытывают серьезные затруднения с поиском наглядного материала для включения в слайды. Здесь на помощь приходит вся мощь мультимедийного образовательного комплекса. Вот только типичные источники и способы получения статического или движущегося изображения:

- использование фотокамеры в режиме сканирования для захвата изображений из документов, книг или карт любого размера;

- фотографирование и/или видеозапись образцов и препаратов из коллекций лабораторий, музеев, библиотек и выставок;
- натурные съемки на природе, производстве и в городском ландшафте;
- захват изображений из научно-популярных программ телевидения;
- захват изображения мелких или удаленных предметов, используя оптическое и цифровое увеличение оборудования;
- копирование обычных и анимированных изображений из источников электронных библиотек или тематических ресурсов Интернета;
- самостоятельное изготовление плоских или трехмерных изображений и схем с использованием возможностей Power Point;
- самостоятельный цифровой монтаж тематических видеороликов с использованием захваченных статических и движущихся изображений.

3.2.2. Перераспределение аудиторной и самостоятельной нагрузки студентов при освоении лекционного курса

Одна из тенденций реформирования образовательного процесса состоит в увеличении доли самостоятельной работы студентов за счет уменьшения аудиторной нагрузки. В то же время заметно снижается общеобразовательный уровень абитуриентов и студентов младших курсов. В таких условиях использование образовательных возможностей мультимедийного комплекса позволяет немного изменить традиционную форму проведения лекционных занятий и адаптировать ее к современным условиям.

Очень часто во время лекционного курса подробно разбирается материал, содержащийся в классических или авторских учебниках и учебных пособиях. Использование сетевых возможностей мультимедийного комплекса позволяет сделать эти материалы легкодоступными для студентов (в том числе удаленно), например, развернув зеркало сайта дистанционной поддержки образования (см.

главу 3.1) в сетях студенческих общежитий и терминальных классов вуза. Это позволит самостоятельно изучить текущую тему по рекомендованным источникам при подготовке к лекции. Тогда во время лекции появляется возможность подробно обсудить важнейшие понятия темы и уделить достойное внимание сложным для понимания аспектам и демонстрационным экспериментам. Применение описанных выше (см. параграф 3.2.1) информационных и коммуникационных технологий позволяет существенно интенсифицировать лекционный процесс и сделать его более информационно-насыщенным и наглядным.

3.2.3. ИКТ в демонстрационном эксперименте

Использование мультимедийных возможностей МК может усилить демонстрационный эффект лекционных опытов, имеющих ключевое значение в преподавании естественно-научных дисциплин. Рассмотрим основные технологии использования МК для поддержки лекционных демонстраций.

3.2.3.1. Телетрансляция

Одним из существенных недостатков большинства установок для демонстрационного эксперимента является их компактность в масштабах поточной лекционной аудитории. В то же время присутствие одновременно полутора сотен слушателей делает невозможным их приглашение к лабораторным столам для осмотра компонентов установки. Деление студентов на группы и погрупповой осмотр также невозможны в силу длительности процедуры. Тогда показ плохо видного большому числу слушателей процесса на непонятной установке не имеет должного демонстрационного эффекта.

При наличии у лектора МК выход прост. Видеокамера сопрягается через дополнительный VHS, S-VHS или DV вход с мультимедийным проектором и включается в режим прямой трансляции (переключатель "род работы" находится в положении "видеокамера" ("Recorder", "Camera")), кнопка включения записи отжата, на дисплее камеры отображается индикация режима ожидания ("Stand By" или "Stbay"). Первоначально с компьютера на экран

проецируется слайд презентации с изображением схемы установки (см. рис. 3.7, а), можно с периодической кратковременной анимацией эффекта (см. рис. 3.7, б). После описания лектором схемы установки и области наблюдения эффекта проектор переключается на другой источник сигнала - видеокамеру. Используя функцию зум и подвижный штатив видеокамеры, можно проецировать на экран общий вид демонстрационной установки (см. рис. 3.7, в), увеличенное изображение принципиальных узлов (см. рис. 3.7, г), а затем и область наблюдаемого эффекта (см. рис. 3.7, д). Таким образом, качественное изображение демонстрации доступно всем заинтересованным слушателям, независимо от удаленности места их расположения в аудитории.

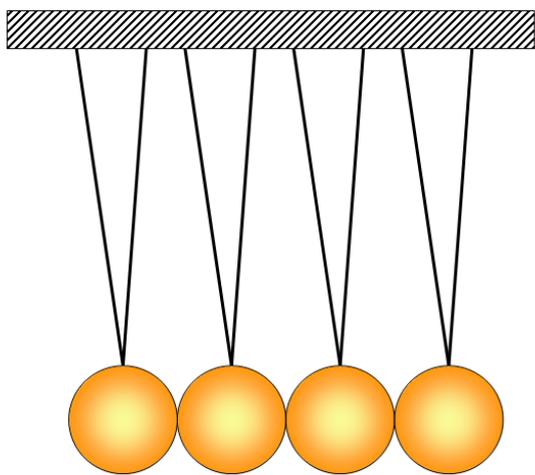
3.2.3.2. Визуальное сопровождение

Для улучшения восприятия и понимания процедуры и результата лекционной демонстрации во время опыта и его анализа можно последовательно проецировать на экран слайды презентации, содержащие:

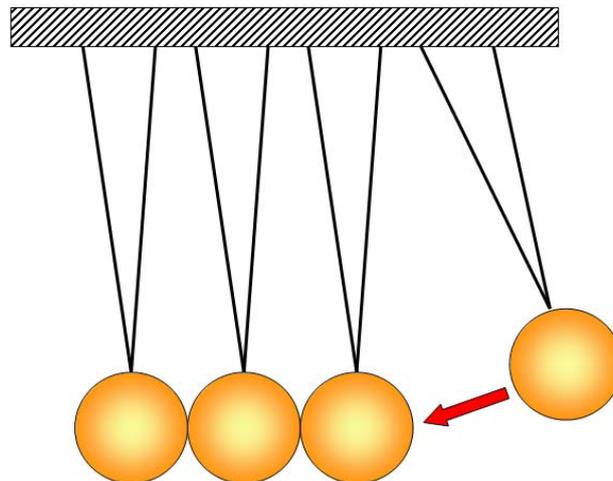
- схему опытной установки;
- анимированное изображение эффекта или процесса;
- видеозаписи, демонстрирующие натурные наблюдения или образцы технических устройств, в которых проявляется или используется обсуждаемый эффект.

В качестве примера на рис. 3.8 приведены: а– изображение установки для демонстрации дугового разряда, б– схема данной установки, в– изображение явления, г, д– натурные наблюдения за молнией, е– дуговая электросварка.

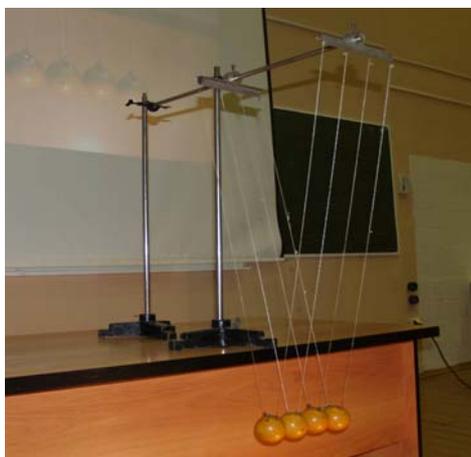
Таким образом, использование мультимедиа-комплекса для визуального сопровождения лекционной демонстрации позволяет интенсифицировать процесс и вывести его на более высокий понятийный уровень.



а



б



в



г

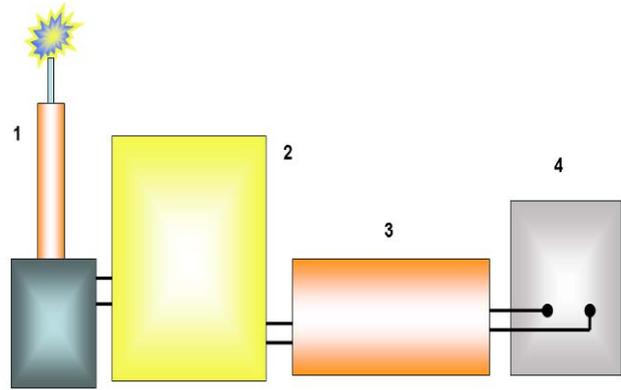


д

Рис. 3.7. Схема представления лекционной демонстрации



а



б



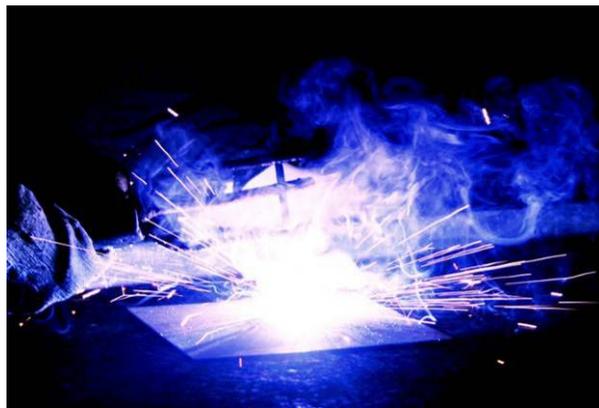
в



г



д



е

Рис. 3.8. Визуальная поддержка лекционных демонстраций: а- изображение установки для демонстрации электрического разряда, б- схема данной установки, в- изображение явления, г- изображение искусственной молнии; д- натурные наблюдения за молнией, е- электросварка

3.2.3.3. Использование микроскопического режима видеоподсистемы МК

Значительно улучшить и расширить парк лекционного демонстрационного эксперимента позволяет использование оптического и цифрового увеличения изображения с помощью видеокамеры или цифрового фотоаппарата. Теперь во время лекционных опытов можно применять небольшие по размеру образцы и лабораторные модели, проецируя их увеличенное изображение в реальном времени (микроскопический режим) на большой экран. Таким образом, можно показывать в реальном времени диффузию окрашенного пигмента в клетках растения (см. рис. 3.9) или хаотическое движение кристаллов камфары в воде (см. рис. 3.10).

Отметим, что для получения качественного цветного видеоизображения в микроскопическом режиме совершенно необходимо обеспечить крепление видеокамеры на штатив и яркое равномерное освещение.



Рис. 3.9. Диффузия окрашенного пигмента (йода) в клетках растения

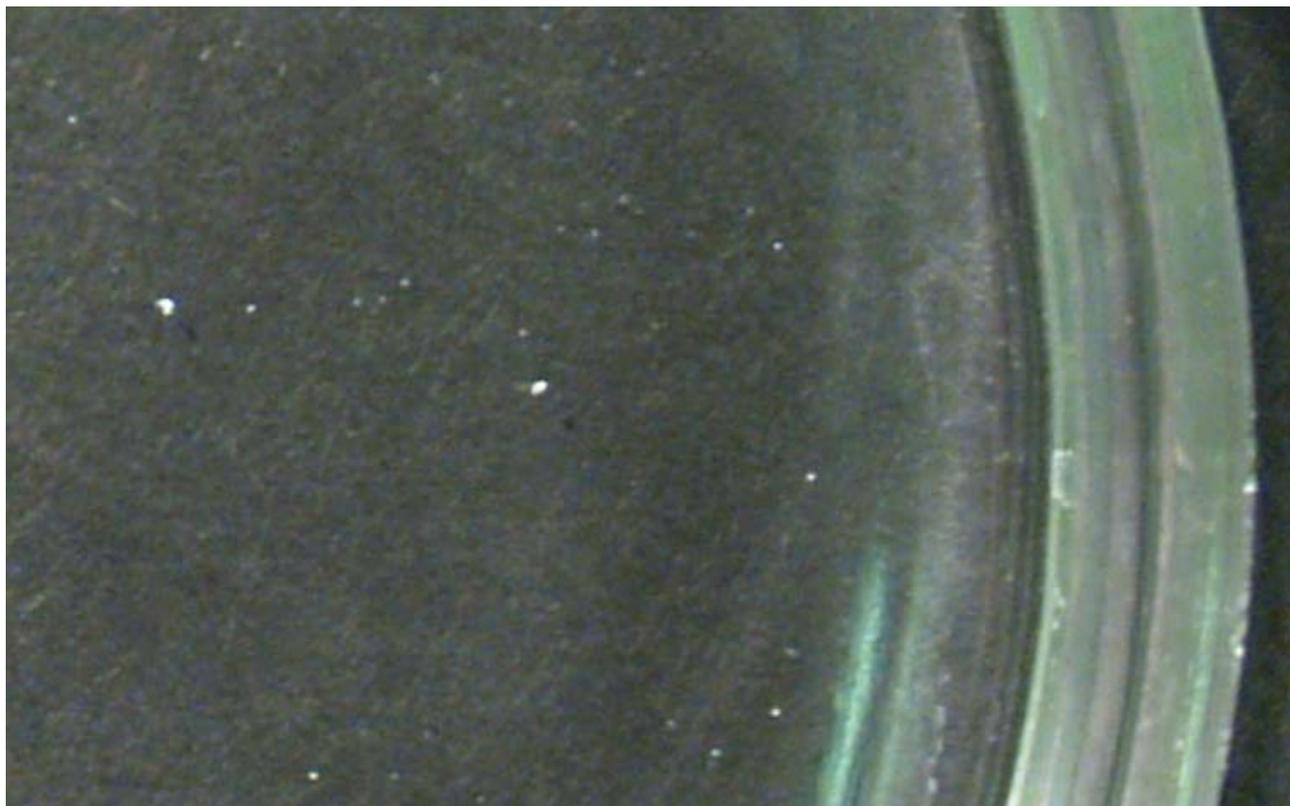
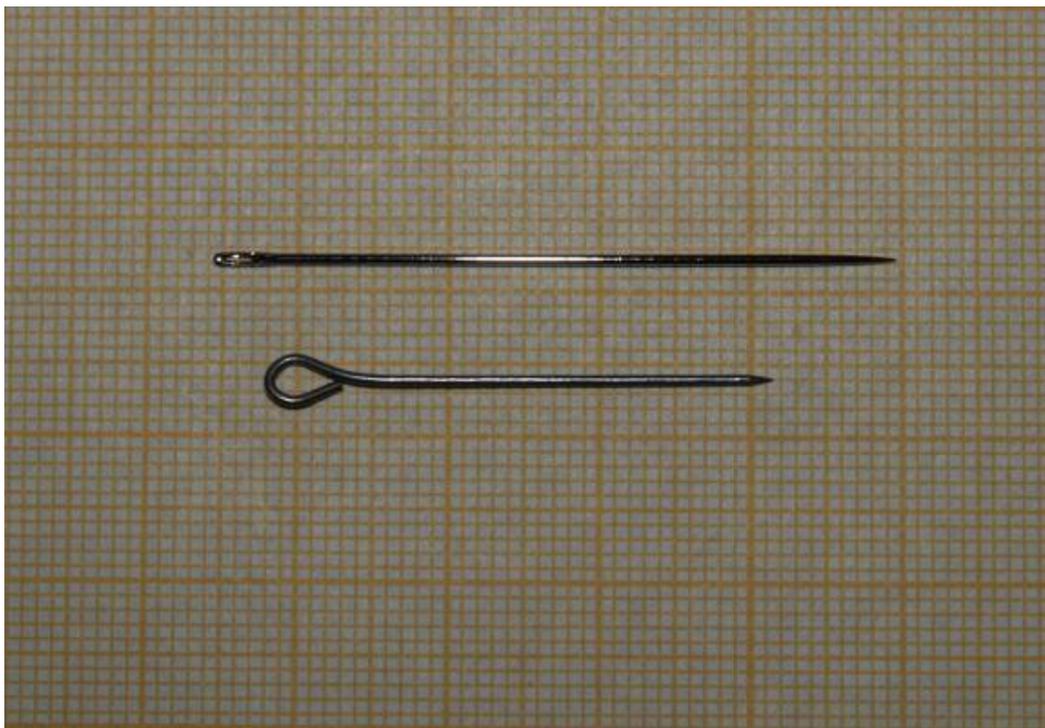


Рис. 3.10. Увеличенное изображение кристаллов камфары в воде, справа - фрагмент бортика чашки Петри

Если качество увеличенного изображения неудовлетворительное или не требуется движущееся изображение, можно воспользоваться цифровым фотоаппаратом для реализации микроскопического режима. Для этого фотоаппарат подключают напрямую к мультимедиа-проектору и делают фотографию в режиме “макросъемка” с использованием оптического зума объектива (см. рис. 3.11, а). После этого включают режим просмотра фотографий, и изображение на дисплее камеры проецируется на экран. При недостаточном увеличении можно, используя регулятор цифрового зума фотоаппарата, укрупнить фрагмент захваченного изображения приведенного на Рис. 3.11, б (при этом фотокамера транслирует на проектор то изображение, которое видно на ее дисплее). Описанные операции не являются длительными или трудоемкими, что позволяет проводить их в режиме реального времени.



а



б

Рис 3.11. Получение увеличенного изображения мелких объектов: а- использование режима "макросъемка" цифровой фотокамеры, б- цифровое увеличение выделенного фрагмента

3.2.3.4. Использование телескопического режима видеоподсистемы МК

Оптический и цифровой зум фото- и видеокамер можно использовать для получения увеличенного изображения удаленных предметов (телескопический режим). В отличие от натуральных экспериментов и наблюдений телескопический режим в демонстрационном эксперименте не так широко употребим, однако его возможности трудно переоценить при демонстрации оптических эффектов, проводимой в масштабах поточной аудитории. Например, дифракцию лазерного пучка на булавке можно увидеть только на удаленном экране, как и визуализацию лазерными лучами фигур Лиссажу на высоком потолке аудитории. Для регистрации таких изображений и проецировании их на большой экран, удобно расположенный перед слушателями, телескопический режим работы комплекта видеокамера - мультимедийный проектор просто незаменим (см. рис 3.12). Как и в случае с микроскопическим режимом, принципиальное значение для качества и цветности изображения имеет использование штатива и обеспечение яркого освещения или высокой яркости транслируемой картины.

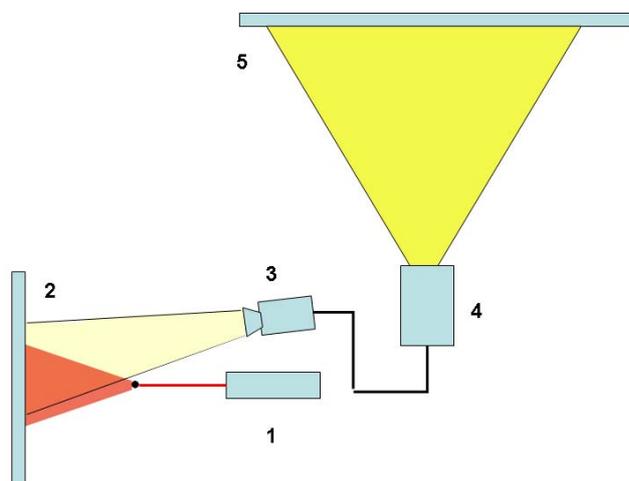


Рис. 3.12. Схема опыта, иллюстрирующая использование телескопического режима работы видеоподсистемы МК

3.2.3.5. Использование инфракрасного режима видеоподсистемы МК

Как описывалось в пункте 1.2.1.4, современные цифровые видеокамеры обладают ПЗС матрицами, чувствительными в невидимом, инфракрасном диапазоне. Эта функция позволяет использовать видеоподсистему МК для демонстрации эффектов, связанных с тепловым излучением тел и инфракрасной локацией.

3.2.3.5.1. Демонстрация теплового излучения нагретых тел

Если в затемненной лекционной аудитории поместить нагретое относительно окружающих предметов тело и включить “ночной” режим работы видеокамеры, то спроецированное проектором на экран изображение будет в оттенках зеленого цвета (в инфракрасном диапазоне глаз человека нечувствителен и поэтому цветовая градация изображения теряет смысл). Чем интенсивней тепловое излучение предмета, тем более светлым будет его изображение. Поэтому более светлое изображение нагретого тела будет находиться на темно-зеленом, относительно более холодном фоне. На рис. 3.13 для иллюстрации возможностей использования инфракрасной видеорегистрации приведено изображение двухконфорочной электрической плиты, полученное в затемненном помещении (а- в режиме “ночной” съемки, б- в обычном режиме).



а



б

Рис. 3.13. Демонстрация теплового излучения нагретых тел: а- инфракрасный режим работы видеокамеры, б- режим работы в видимом диапазоне, левая конфорка нагрета в обоих случаях, временной интервал между снимками 1,5 с

3.2.3.5.1. Демонстрация принципа работы приборов ночного видения

Известно, что значительная часть приборов ночного видения работает в режиме инфракрасной локации. Лекционная демонстрация принципа действия таких приборов может быть проведена по следующей методике. В затемненном помещении видеокамеру мультимедийного комплекса перевести режим в “суперночной” работы (см. пункт 1.2.1.4). При этом включится инфракрасный прожектор камеры, и ПЗС матрица перейдет в инфракрасно-чувствительный диапазон работы.

Спроецированное на экран изображение в оттенках зеленого цвета (см. подпункт 3.2.3.5.1) будет иметь в центре яркую область, визуализирующую луч инфракрасного прожектора. Контуры тел, отражающих излучение прожектора, будут отчетливо видны как ярко-зеленые области изображения. На рис. 3.14 приведено изображение кошки, полученное с использованием инфракрасного прожектора в затемненном помещении. Луч направлен перед кошкой и

образует на полу светло-зеленое пятно, визуализирующее область подсвеченную ИК-прожектором.



Рис. 3.14. Захват изображения кошки в затемненном помещении с использованием инфракрасного прожектора видеокамеры

Глава 3.3. ИКТ в практических занятиях

3.3.1. Визуальное сопровождение классических занятий и семинаров

При классическом стиле ведения практических занятий МК может оказать серьезную поддержку преподавателю, проецируя на экран в послайдовом режиме условия задач, контрольные задания, необходимые иллюстрации, схемы, таблицы данных, домашнее задание. Замечено, что эффективное воспитательное и дисциплинирующее воздействие имеет регулярный показ сводной таблицы успеваемости. Кроме этого, МК может оказать дистанционную поддержку курсу практических занятий.

3.3.1. Инновационная методика ведения занятий со старшекурсниками при поддержке МК

Рассмотрим нетрадиционный метод ведения практических занятий, в поддержке которого используется большинство функций мультимедийного

комплекса. В качестве примера возьмем занятия по решению задач раздела “Механика и молекулярная физика” курса общей физики. Однако данный подход несложно адаптировать к значительному числу естественно-научных курсов.

Учебный процесс на механико-математическом факультете Пермского государственного университета спланирован таким образом, что курс общей физики читается студентам 3-го, а на ряде специализаций и 4-го курса. Поэтому на практических занятиях решение стандартных задач механики из курса общей физики не вызывает каких-либо затруднений и интереса у людей, уже освоивших, в частности, теоретическую механику. В то же время учебный план не предусматривает лабораторных занятий, столь необходимых для понимания физических явлений. Поэтому для повышения эффективности освоения курса была разработана и реализована методика, включающая в себя несколько этапов:

- Во время лекции проводится тематический демонстрационный эксперимент на установке, включающей МК, лишенный части измерительного оборудования.
- При проведении лекционной демонстрации студентам предлагается с помощью простейших измерительных приборов (линейка, часы и т.д.) или глазомера оценить величину параметров процесса и лабораторной установки, например, объем сосуда или глубину погружения тела.
- На лекции же обсуждается явление, лежащее в основе наблюдаемого процесса.
- На практическом занятии, проходящем в дискуссионном стиле, воссоздается подробная схема установки, и обсуждаются изменения параметров и закономерности, обуславливающие ход наблюдавшегося процесса.
- Затем ставится задача на количественный расчет (оценку величины значения) одного из определяющих параметров задачи.

- На следующих занятиях в ходе дискуссии обсуждаются предложенные студентами варианты расчетов и вырабатывается правильный подход к решению задачи.
- Во время лекции снова проводится демонстрационный эксперимент с полным комплектом измерительного оборудования МК, и слушатели могут сравнить результаты расчетов и прямого измерения значений физических величин.

Подбор лекционных демонстраций позволяет охватить сразу несколько тем курса общей физики при рассмотрении одного опыта. Например, для оценки величины изменения давления в опыте с картезианским водолазом необходимо взаимосвязанно применить понятия и законы из гидростатики, динамики, статики и молекулярной физики.

Во время проведения таких занятий мультимедийный комплекс используется:

- для поддержки демонстрационных опытов (см. параграф 3.2.3);
- фото- и видеорегистрации процесса, и последующего воспроизведения на практических занятиях (очень востребованная студентами процедура);
- пространственно-временных измерений параметров процесса по видео- и фотоизображениям (методика описана в пункте 3.4.3.2);
- оперативного поиска справочной информации в ресурсах Интернета и Интранета;
- дистанционной поддержки.

Опыт применения такого метода использования физического демонстрационного эксперимента для постановки задач показал, что

- лекционные и практические занятия вызывают повышенный интерес у значительной части студентов, ориентированных на качественное обучение;
- существенно возрастает время, затраченное студентами на самостоятельную внеаудиторную работу;

- углубляется понимание природных процессов и явлений, их взаимосвязи и приобретаются навыки вычленения физических законов и закономерностей, определяющих данный процесс;
- студенты приобретают умение приближенно оценить значения физических параметров процесса, отсеять пренебрежимо малые и почти не влияющие на конечный результат и выделить величины, определяющие развитие явления;
- слушатели получают навык применения полученных академических знаний к познанию и описанию реальных природных и технологических процессов и явлений;
- совершенствуется опыт поиска и использования профессиональной научно-учебной литературы и повышается уровень информационно-коммуникационной компетентности.

Глава 3.4. ИКТ в лабораторных занятиях

Возможности применения образовательного мультимедийного комплекса в лабораторных работах трудно переоценить. Причем, МК может быть как интегрирован в лабораторную установку (по сути, доукомплектован лабораторной моделью), так и просто размещен в помещении лаборатории для общего доступа к его возможностям. Это позволит проводить автоматизированные измерения физических величин с помощью входящей в МК измерительной подсистемы (см. параграф 1.4), или использовать бесконтактные косвенные измерения. Более того, применение МК обеспечит реализацию лабораторных работ нового типа – с экспериментальным и численным моделированием в режиме реального времени. Помимо этого мультимедийные возможности МК можно задействовать для организации защит отчетов о лабораторных исследованиях в виде мини-конференции. Рассмотрим основные функции мультимедийного комплекса при проведении лабораторных занятий.

3.4.1. Информационное сопровождение

Во время подготовки к выполнению исследования и при написании отчета о выполнении лабораторной работы студенты, как правило, испытывают информационный голод, поскольку типичная учебная лаборатория не располагает библиотечными ресурсами с учебными и справочными материалами. Подробно информационное обеспечение занятий рассмотрено в параграфе 3.1.1, здесь отметим лишь, что электронная форма предоставления студентам учебных, методических и справочных источников позволяет избежать их износа, порчи или хищения, легко копируется для самостоятельных и внеаудиторных занятий.

Помимо описанных возможностей мультимедийный комплекс лаборатории может предоставить студентам дистанционный доступ к базам данных результатов измерений, что позволяет эффективно организовать самостоятельную работу по анализу экспериментальных данных и оформлению отчета по лабораторной работе.

3.4.2. Измерения с использованием датчиков

В главе 1.4 описаны типы широко распространенных универсальных измерительных приборов, которые могут быть подключены к компьютеру, входящему в МК. Сопряжение цифрового измерителя с ЭВМ предоставляет следующие недоступные аналоговым приборам возможности:

- регистрация, запоминание, хранение и визуализация в численной и графической форме результатов измерений и времени их совершения;
- визуализация сигналов в режиме реального времени с масштабированием амплитудной и временной осей координат (“цифровой осциллограф”);
- регистрация быстроменяющихся сигналов (аналоговые запоминающие приборы, например самописцы, инерционны, да и области высоких частот выходят за пределы их чувствительности,

тогда как электронный измерительный тракт не имеет резонансных частот и может проводить тысячи измерений в секунду);

- автоматический выбор пределов измерения надежно защищает цифровой прибор от повреждения высокоамплитудными входящими сигналами;
- цифровое представление измеренного сигнала позволяет применить к его анализу всю мощь компьютерных методов обработки данных;
- возможность программирования режима автоматической работы измерителя (время начала измерений, длительность сеанса, частота опроса датчика и т.д.);
- регистрация редких событий.

Отметим, что применение в лабораторных работах описанных возможностей измерительной подсистемы МК позволяет вести подготовку студентов на современном уровне развития средств естественно-научного эксперимента и повышает уровень информационно-коммуникационной компетентности подготавливаемого специалиста.

3.4.3. Бесконтактные измерения

В некоторых опытах присутствие датчиков может серьезно изменить характеристики или разрушить ход процесса, внося в него развивающиеся возмущения. Агрессивные среды (например, в химических реакциях) также способны повлиять на результаты измерений или испортить датчики. Кроме этого, размеры датчиков могут быть слишком велики в масштабе наблюдаемого явления, или оно удалено и изучается дистанционно (например, солнечное затмение). В таких случаях видеоподсистема МК (см. главу 1.2) и пакет MS Office 2003 могут обеспечить проведение бесконтактных прямых или косвенных измерений. Рассмотрим методики нескольких способов таких измерений.

3.4.3.1. Измерение пространственных характеристик

Пространственные бесконтактные измерения проводятся, как правило, при определении геометрических параметров удаленных или мелких объектов. Для этого используют фотографирование цифровым аппаратом МК в режимах “Пейзаж”, обеспечивающем максимальную глубину резкости, или “Макросъемка” – для максимального оптического увеличения объекта съемки соответственно. В кадре должно находиться изображение эталонного тела или линейки (например, съемки мелких предметов проводятся на фоне листа миллиметровой бумаги). В случае специфического освещения объекта необходимо подобрать соответствующий тематический режим съемки. Фотографию предпочтительно сохранять в формате TIFF, без сжатия, чтобы обеспечить максимальное цифровое увеличение и отсутствие артефактов (пикселизации), когда изображение состоит из цветных квадратов, соответствующих пикселям матрицы камеры.

Для проведения измерений рекомендуется использование программы создания презентаций Power Point (см. рис. 3.15).

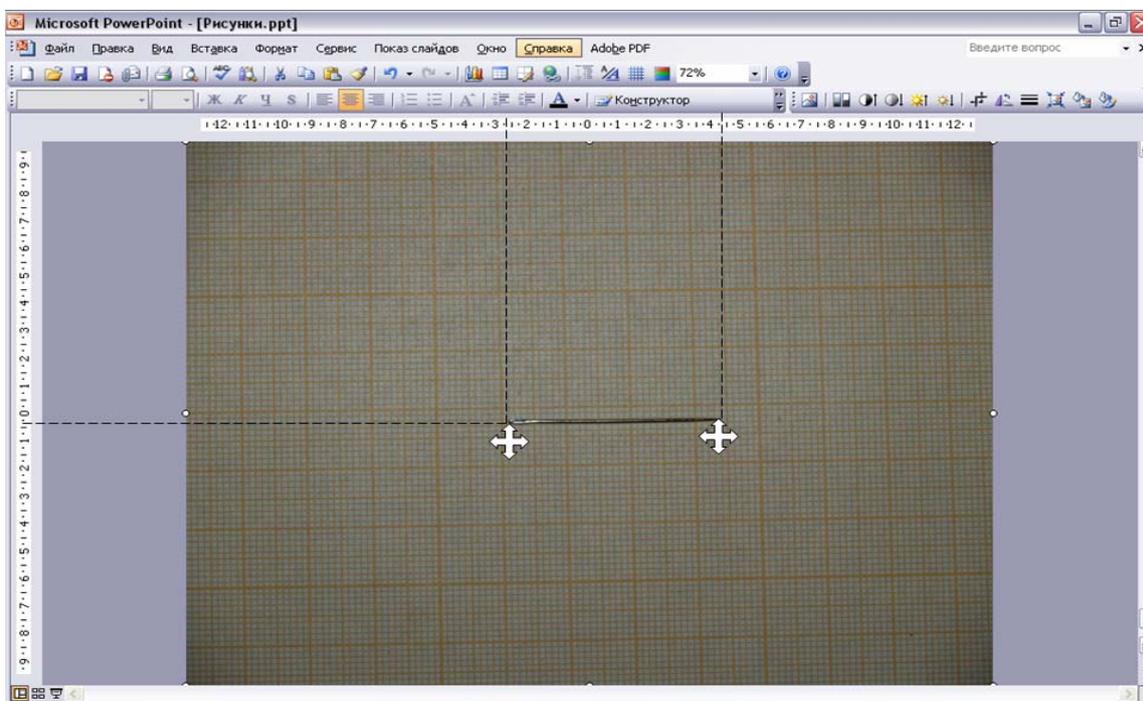


Рис. 3.15. Измерение пространственных характеристик с помощью программы Power Point

Процесс измерения состоит из следующей последовательности операций:

- открыть Power Point (PP);
- создать слайд, удалить с него нажатием клавиши DEL служебные надписи заголовков и окон, предварительно выделив их щелчком мыши;
- включить линейки (пункт меню *Вид* → *Линейка*);
- поместить фотографию на слайд (*Вставка* → *Рисунок* → *Из файла*), при этом PP растянет изображение по размерам листа А4 альбомной ориентации;
- с помощью окна “Масштаб” панели инструментов “Стандартная” провести цифровое увеличение изображения, сохраняя баланс увеличение – качество;
- используя линейки окна PP и визирные нити на них, соответствующие позиции курсора мыши, можно провести измерения вертикальных и горизонтальных размеров нужного изображения (диагональные размеры косвенно измерить с помощью тригонометрии, определив длину вертикального и горизонтального катетов);
- таким же образом провести измерения эталонного тела;
- зная размеры эталонного тела, вычислить пересчетный коэффициент для перевода единиц измерения линейки PP в системные единицы длины.

3.4.3.2. Измерение пространственно-временных характеристик

Для бесконтактного измерения пространственно-временных характеристик процесса, таких, например, как скорость или ускорение, нужно выполнить видеосъемку процесса или провести съемку серии фотографий в режиме управления фотокамерой компьютером для обеспечения равного и контролируемого интервала времени между снимками. Важно сохранять пространственную ориентацию камеры во время регистрации изображений.

Затем, если проводился видеозахват, то, используя шкалу времени программы Movie Maker (см. подпункт 2.1.2.2.5), сохранить ряд кадров видеоролика, захваченных через равные промежутки времени. После этого по методике, приведенной в пункте 3.4.3.1, провести определение координат тела на первом изображении серии фотографий. Далее, вставляя на слайд последующие фотографии можно определять изменение координаты тела со временем. Необходимо обратить внимание, чтобы масштаб и положение изображений относительно линеек РР не изменялись. Для этого, в частности, надо контролировать, чтобы РР постоянно растягивал / уменьшал изображение, вписывая его в формат А4. Если изображения по отношению сторон отличны от А4, можно синхронизировать их по положению, например, левого верхнего угла или выбрать соответствующие размер и ориентацию слайда в меню *Файл* → *Параметры страницы*. Построив в программе EXCEL зависимость координаты x от времени t , можно графически продифференцировать ее, построив зависимость скорости v от t . Для этого, разбив ось времени на равные промежутки Δt , нужно определить для каждого Δt соответствующее Δx . Их отношение даст искомую скорость, а за момент времени можно принять среднее значение данного Δt . Повторное графическое дифференцирование полученной зависимости v / t позволит определить зависимость ускорения a от времени. Данная методика проиллюстрирована на примере модели математического маятника (Рис. 3.16).

3.4.3.3. Трековая фотография методом длительной экспозиции

Зеркальные цифровые фотокамеры полупрофессионального класса, рекомендованные к включению в мультимедийный комплекс (см. подпункт 1.2.5.1.4 и пункт 1.2.5.3), позволяют в ручном режиме в широком диапазоне изменять параметры фотографирования (см. рис. 3.17). Этим можно воспользоваться для регистрации трековых изображений, когда при длительной экспозиции снимок содержит размытое изображение одного или нескольких тел (трек), визуализирующее их траектории движения.

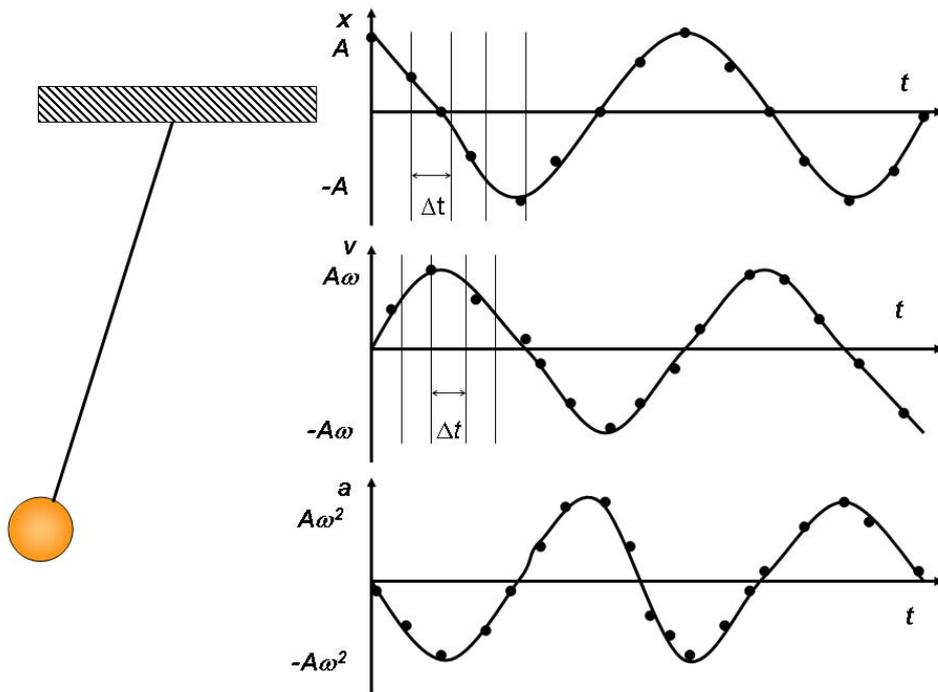


Рис. 3.16. Иллюстрация проведения пространственно-временных измерений на модели математического маятника



Рис. 3.17. Вид информационной панели фотоаппарата Olympus E500, позволяющего в ручном режиме менять показанные настройки

Для получения трековой фотографии нужно перевести фотокамеру в ручной режим управления и выбрать большую выдержку (время срабатывания затвора), малые значения диафрагмы и светочувствительности матрицы аппарата (как правило, выраженные в единицах для аналоговой фотопленки - ISO). Тогда при большом времени экспозиции матрицы камеры, изображение не будет “засвечено”. При съемке жидких или газообразных тел в режиме трековой фотографии надо добавить в среду светорассеивающие частицы.

Полученное трековое изображение позволяет определять пространственные и пространственно-временные характеристики процессов и режимы или структуры движений. Зная время экспонирования светочувствительной матрицы и измеряя длину траектории по методике, приведенной в пункте 3.4.3.1, можно определять скорость тел, а для жидких и газообразных – поля скорости. На рис. 3.18 приведен пример трековой фотографии движущейся жидкости с примесью светорассеивающих частиц.



Рис. 3.18. Трековая фотография частичек камфары, визуализирующих трехвихревое течение воды в чашке Петри

3.4.3.4. Получение трековых картин методом наложения изображений

Еще один способ получения трековых изображений может быть использован для регистрации очень медленных процессов в условиях яркой освещенности, например, когда времени экспонирования ПЗС-матрицы фотоаппарата до полной засветки не хватает для регистрации приемлемой длины трека.

В этом случае проводится видеосъемка процесса неподвижной камерой. Затем сохраняется ряд кадров видеоролика, как описано в пункте 3.4.3.2. Интервалы времени между захватываемыми кадрами лучше подбирать из условия, что регистрируемое тело от кадра к кадру смещается на величину своего характерного размера. После чего формируется итоговое трековое изображение как последовательность наложенных друг на друга полупрозрачных слоев, каждый из которых содержит кадр из захваченного временного ряда. К сожалению, Power Point 2003 не позволяет реализовать эту операцию, достаточно стандартную для любого мощного графического редактора, например Adobe Photoshop. Остается надеяться, что в следующих версиях пакета MS Office графический редактор или PP получит эту возможность.

3.4.4. Лабораторное и численное моделирование в режиме реального времени

Описание практикума и методики таких лабораторных работ выходит за рамки данного пособия, ограниченного использованием практически штатного программного обеспечения каждого персонального компьютера, поскольку организация таких исследований требует достаточно специализированных программ. Концепция и пример реализации практикума подробно описаны в²⁹. Здесь отметим, что новизна подхода заключается в реализации численного моделирования, лабораторного эксперимента и совмещенного анализа данных в режиме реального времени. Таким образом, анализ и сопоставление согласующихся и взаимно дополняющих друг друга характеристик процессов

позволяют сформировать у обучаемых достаточно полное представление об изучаемом явлении. При этом будут развиваться и тренироваться образное мышление и воображение студентов, что поможет в дальнейшем при самостоятельных исследованиях создавать адекватный образ исследуемого явления по нескольким, иногда формальным, характеристикам.

Такой практикум, совмещая численные и лабораторные методы исследования, призван ознакомить студентов с современными теоретическими и экспериментальными методами исследований и сформировать у обучающихся обобщенное представление о явлениях, выработав навыки проведения комплексного изучения проблемы.

Отметим, что мультимедийный комплекс в силу своей многофункциональности может использоваться как лабораторная установка такого практикума в случае доукомплектации лабораторной моделью и соответствующим программным обеспечением по математическому моделированию.

Глава 3.5. ИКТ в научно-исследовательской работе

Применение мультимедийного комплекса в научных исследованиях не ограничено использованием измерительных, вычислительных и регистрационных функций его подсистем, описанных в параграфах 3.2.3 – 3.4.4. Хорошо известно, что эффективные исследования возможны только в условиях развитой среды научных коммуникаций. Поэтому данный раздел посвящен рассмотрению коммуникационных возможностей мультимедийного комплекса при проведении научно-исследовательских работ (НИР).

Ядром информационно-коммуникационной поддержки НИР является сайт, построенный по http и ftp технологиям (см. раздел 2.2.1.1). Такое сочетание протоколов обусловлено различной функциональной нагрузкой разделов сайта. Информационное обеспечение – доступ к ленте новостей

исследовательской группы, базам данных, книгам, статьям, диссертациям, техническим заданиям, инструкциям, дистрибутивам – обеспечивается протоколом http. Совместная работа над документами, обмен данными, оперативное предоставление документов, результатов измерений и их обработки для общего доступа обеспечивается папками обмена сайта, построенными по технологии ftp. Структура сайта подобна описанной в параграфе 3.1.1, а содержание отвечает изложенной выше специфике НИР.

В качестве примера использования ИКТ в исследованиях рассмотрим организацию НИР сотрудников и студентов на кафедре общей физики ПермГУ.

Научно-исследовательская работа студентов в рамках выполнения курсовых, дипломных и квалификационных работ является важной частью обучающей деятельности выпускающей кафедры классического университета. В то же время сотрудники кафедры реализуют несколько международных и национальных инновационных проектов по разработке и подготовке оборудования, планированию, наземному сопровождению, обработке результатов и наземному моделированию гидродинамических явлений на пилотируемых и беспилотных орбитальных объектах, таких как “Мир”, “МКС” и “Фотон”. Поэтому совершенно естественным оказалось вовлечение студентов, специализирующихся на кафедре, в выполнение исследований по тематике таких проектов.

Курсовики и дипломники совместно с преподавателями принимают участие в разработке и изготовлении оборудования для космических экспериментов, его предполетной отладке и тестировании, в наземном сопровождении опытов, анализе и обработке экспериментальных данных, а также в наземном моделировании теплообмена в условиях реальной невесомости. В рамках такой коллективной работы каждому из студентов выделяется конкретное направление исследований, результаты выполнения которого ложатся в основу курсовых, квалификационных и дипломных работ.

Например, обсуждаемый подход был успешно применен для организации коллективной работы студентов и сотрудников при планировании, постановке,

наземном сопровождении и обработке массива данных российско-французских экспериментов “ALICE-71, 72, 73” и “ALICE-Дакон - 2 вибро”. Исследовался теплообмен в сверхкритических средах в условиях микрогравитации при орбитальном полете станции “Мир”. Помимо этого, проводилось наземное моделирование орбитальных экспериментов.

В процессе этих исследований благодаря ресурсам мультимедийных комплексов было аккумулировано, систематизировано и преобразовано из аналоговых в цифровые форматы несколько сотен гигабайт экспериментальных данных, в том числе сигналы датчиков и микроакселерометров, массивы видеоданных наземного и орбитального оборудования, бортовых видеокамер космической станции, данные телеметрии из центра управления полетами, техническая и научная документация на оборудование и орбитальную станцию, техзадания на оборудование и эксперименты и т.п.

Средствами мультимедийного комплекса был обеспечен авторизованный локальный и удаленный доступ к информации, ее перемещение, совместная обработка и анализ. В обмене, перемещении и обработке информации с помощью ресурсов МК принимали участие компьютеры лаборатории, домашние компьютеры сотрудников, студентов и компьютеры локальной сети студенческих общежитий, принадлежащие курсовикам и дипломникам, серверы и компьютеры Института проблем механики РАН, расположенного в Москве, и удаленные компьютеры зарубежных соавторов. Управляюще-регистрирующие функции измерительной подсистемы МК применялись при лабораторном моделировании теплообмена в условиях реальной невесомости.

В результате такого коллективного взаимодействия по реализации инновационного проекта были впервые обнаружены и описаны интенсивные теплообменные процессы термовибрационной и термоинерционной конвективной природы в условиях реальной невесомости при орбитальном полете. Студентами, участвовавшими в исследованиях, были успешно защищены 5 дипломных и 11 курсовых работ, они стали соавторами

публикаций в центральных и зарубежных научных журналах^{30, 31}, и содокладчиками на российских и международных научных конференциях.

Такая организация научно-исследовательской работы студентов на хорошем уровне обеспечивает:

- подготовку университетом компетентных специалистов в области космических исследований и технологий - одному из приоритетных направлений развития отечественной экономики, определенных перечнем правительства РФ;
- участие студентов в реальной научной работе по актуальной тематике, что повышает их исследовательский интерес и ответственность за полученные результаты;
- освоение будущими специалистами новейших образцов научного оборудования, методик проведения экспериментов, анализа и интерпретации данных на современном уровне развития средств физического эксперимента;
- овладение современными методами коллективного (в том числе дистанционного) взаимодействия в рамках исследовательской группы;
- повышение информационно-коммуникационной компетентности студентов и умения применять ее в процессе исследований и научных коммуникаций.

Глава 3.6. ИКТ в самостоятельной работе студентов и школьников

3.6.1. ИКТ в самостоятельной учебной и научной деятельности студентов

Самостоятельной работе студентов отводится все возрастающая роль в учебном процессе вузов. В связи с этим становятся актуальными вопросы повышения эффективности такой работы и контроля над ее осуществлением. Применение информационно-коммуникационных возможностей мультимедийного комплекса позволяет адекватно современным требованиям

обеспечить информационную и организационную поддержку самостоятельной работы. Технологии реализации таких возможностей описаны в главе 3.1, параграфах 3.2.2, 3.3.1, 3.4.1 и главе 3.5. Здесь отметим, что использование мультимедийного комплекса позволяет:

- увеличить эффективность самостоятельной и научной работы за счет быстрого доступа к требуемой информации и быстрой коммуникации с преподавателем;
- применить коллективные формы самостоятельной работы.

3.6.2. ИКТ в самостоятельной учебно-научной деятельности школьников

Организация самостоятельной учебно-научной работы школьников, как правило, происходит в пределах групп (классов) численностью до 30 человек и имеет свою специфику, обусловленную серьезными различиями учеников по уровням подготовки и мотивации. Поэтому представляется разумным предложить два способа ведения НИР учащимися.

3.6.2.1. Реферативная работа

Для учеников среднего уровня подготовки и мотивации к учебе можно предложить создание обзора современного состояния научных исследований по актуальной и имеющей большое технологическое будущее теме. При этом эффективность работы обеспечивается проведением обзорных лекций с применением возможностей МК, описанных в главе 3.2, и предоставлением доступа к поисковым ресурсам информационной среды Интернет.

Такая работа

- повышает уровень информационно-коммуникационной компетентности учащихся;
- иллюстрирует значимость научного процесса в развитии цивилизации;
- позволяет расширить и углубить знания по предложенной теме обзора;
- помогает составить представление о предмете и методе науки.

3.6.2.2. Исследовательская работа

Более подготовленным учащимся имеет смысл предлагать НИР исследовательской направленности, которая подразумевает не только составление обзора (см. пункт 3.6.2.2), но и практическую часть, заключающуюся, как правило, в проведении лабораторного или натурного исследования.

3.6.2.3. Итоговый контроль

Мультимедийные возможности образовательного комплекса позволяют проводить эффективные контрольные мероприятия по двум основным направлениям: дистанционно или в виде конференции.

3.6.2.3.1. Дистанционные контрольные мероприятия

При проведении описанных в пунктах 3.6.2.1 и 3.6.2.2 занятий и подготовке к отчетной конференции необходимы контрольные мероприятия для своевременной оценки состояния исследований, оказания методической помощи и помощи литературой, а также научным и компьютерным оборудованием. Однако общие встречи в пределах класса не являются оптимальной формой работы, поскольку одновременно проводить обсуждения с несколькими исследовательскими группами и большим числом авторов реферативных исследований, как правило, затруднительно. В таком случае можно эффективно использовать коммуникационные ресурсы мультимедийного комплекса. Например, учащиеся могут размещать промежуточные отчеты, вопросники, заявки на ресурсы оборудования коллективного пользования и т.д. в папке обмена, созданной на ftp-сервере мультимедийного комплекса, и там же забирать рецензированные отчеты и требуемые ответы. Эффективным каналом двухсторонней связи может быть и электронная почта.

3.6.2.3.1. Конференция

В случае, если работа с учащимися проходила в форме создания реферата или проведения поисковых исследований, наилучшей итоговой формой

отчетности является проведение научно-практической конференции в пределах одного – двух классов или нескольких исследовательских групп. Такая форма итогового контроля имеет следующие несомненные преимущества:

- школьники приобретают навыки публичного выступления на заданную тематику;
- подготовка выступления, особенно вводной части и постановки задачи позволяет, как правило, широко и обобщенно оценить результаты проведенных исследований и их место в системе познания;
- учащиеся получают навыки аудиовизуальной поддержки выступления;
- подготовка презентации позволяет ознакомиться с методами адаптации “рабочих” материалов (результатов) исследования к презентационному виду;
- широкий тематический охват выступлений расширяет кругозор учащихся и обеспечивает получение информации об актуальных направлениях развития научного поиска.

Ресурсы мультимедийного образовательного комплекса могут быть задействованы на всех этапах подготовки и проведения конференции, и особую важность имеет видеоподсистема МК. Именно использование современного презентационного оборудования, входящего в состав МК, позволяет превратить конференцию в зрелищное и интересное для всех участников мероприятие.

Глава 3.7. Профориентационный и общеобразовательный аспект ИКТ

В современных условиях актуальной задачей является привлечение в классический университет хорошо подготовленных абитуриентов, осознанно сделавших свой выбор в пользу получения исследовательской специальности. Для достижения такой цели представляется разумным использование возможностей непрерывного многоуровневого образования, реализуемого на

базе учебно-научных лабораторий университета. В данной работе обсуждаются углубленная учебная и научно-исследовательская деятельность учащихся средних школ на базе лаборатории экспериментального исследования тепловой конвекции и ее профориентационная значимость.

На кафедре общей физики ПермГУ имеется Лаборатория экспериментального исследования тепловой конвекции Пермского научно-образовательного центра (НОЦ), оснащенная самым современным, уникальным и дорогостоящим научным оборудованием (тепловизор, цифровые фото-видеорегастраторы, ультра- и криотермостаты, компьютеризированные лабораторные установки, платы сбора данных). В настоящее время лаборатория ориентирована в основном на научную и учебную работу студентов и преподавателей в области общей физики, гидромеханики, гидромеханики орбитального полета и космических технологий.

Однако с 1992 г. на базе этой лаборатории для школьников проводятся спецкурсы углубленного изучения физики по программам, прошедшим рецензию в Институте усовершенствования учителей. Используя аппаратные возможности лаборатории, учащиеся проводят научно-исследовательские работы по актуальной и оригинальной тематике, например: создание вибрационного двигателя; оптимизация сопротивления формы движущихся тел; ранняя спектральная и динамическая диагностика сердечных патологий; использование инфракрасных камер для обнаружения разрывов теплотрасс; изучение конвективной устойчивости, измерение подъемного и управляющего магнитных полей при электромагнитной левитации (парении) физических тел и т.д. Для обсуждения полученных результатов организуются научные конференции. Эффективность работы повышается с помощью возможностей информационно-коммуникационной среды лаборатории, предоставляющей доступ, в том числе дистанционный, к научной и справочной литературе, базам данных исследований учащихся и информативно-контрольным материалам, например, о посещаемости занятий и успеваемости. Результаты исследований учащихся регулярно обсуждаются на научных конференциях районного,

областного и федерального уровней, где занимают призовые места и отмечаются дипломами лауреатов, а также публикуются в научной печати.

Использование возможностей современной университетской лаборатории для реализации элементов непрерывного образования позволяет:

- создать у учащихся привлекательный образ университета и научно-исследовательской деятельности;
- усилить профориентационную деятельность вуза по привлечению лучших школьников к обучению в университете и занятиям наукой;
- увеличить количество и уровень научно-исследовательских работ учащихся, представляемых на федеральных, областных и городских конференциях, что способствует укреплению позитивного имиджа университета и Пермского края;
- внедрить передовые образовательные и исследовательские технологии в учебный процесс школ и вуза;
- задействовать научный, педагогический и технический потенциал пермской гидродинамической научной школы - ведущей научной школы РФ и Пермского научно-образовательного центра в учебном процессе среднего образования в Пермском крае;
- вести на базе лаборатории просветительскую и популяризаторскую деятельность.

Раздел 4. Справочные материалы и приложения

Приложение 4.1. Предметный указатель

А

Архитектура · 13, 57, 194, 211, 218
Аудиторное занятие · 22, 34

В

Видеокамера · 11, 25, 27, 28, 30, 33, 38, 75, 123, 126, 128, 159, 166

Г

Глобальная сеть, интернет · 9, 10, 15, 16, 88, 94, 95, 107, 108, 109, 120, 146, 202, 203

К

компьютер · 10, 13, 16, 17, 19, 26, 30, 31, 33, 37, 75, 87, 94, 98, 108, 109, 117, 120, 124, 191, 194, 212, 213, 215, 216, 220, 222, 224, 227, 229, 233, 252, 253
Контрольное занятие · 21

Л

Лабораторное занятие · 29, 82, 180, 186
Лекционное занятие · 11, 157, 158, 163
Локальная сеть · 9, 10, 15, 88, 95, 107, 108, 109, 113, 120, 146, 183, 211, 212, 226, 232, 233, 241, 288

М

Микроскоп · 22, 29, 41, 43
Мультимедийный проектор · 11, 20, 33, 34, 64, 65, 67, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 160, 164, 166

П

Периферийное устройство · 233
Платформа ПЭВМ · 13, 14, 129
Порт · 11, 16, 21, 75, 192, 216, 221
Практическое занятие · 53
Процессор · 14, 218

С

Сайт · 97, 106, 107, 108, 111, 120, 137, 146, 181, 198, 217

Т

ТВ-тюнер · 16, 27, 34, 36, 38, 123, 126, 127, 157

Ф

Формат аналогового видео
Hi 8 · 24
Super-VHS-Compact · 23
S-VHS · 23, 30, 32, 36, 38, 75, 126, 159, 283
VHS · 22, 23, 30, 32, 35, 36, 37, 38, 50, 75, 127, 159, 281, 283
VHS-C · 23
Video 8 · 23
Video8 XR · 23
Формат цифрового видео
Digital8 · 24
DVD · 25, 26, 33, 38, 64, 65, 109, 199, 200, 260, 279, 282, 283, 286, 288
DVD 909090 · 25
HDV · 25, 26
Micro MV · 24
Mini DV · 24, 25
SD, Standard Definition · 26, 257, 262, 263, 264
Фотокамера · 11, 33, 43, 75, 164

Ц

Цифровой нелинейный монтаж · 122

Ч

Чипсет · 14

Э

Экран · 11, 33, 34, 43, 51, 52, 55, 56, 59, 61, 62, 64, 65, 67, 69, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 86, 87, 98, 117, 118, 156, 157, 159, 160, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 227

Приложение 4.2. Тематический глоссарий терминов

А

ACPI – Advanced Configuration and Power Interface – современный интерфейс конфигурирования и управления энергопотреблением – стандарт, разработанный фирмами Intel, Microsoft и Toshiba для унификации функций управления энергопотреблением компьютера. Является ключевым элементом Operating System Directed Power Management (OSPM – непосредственное управление энергопотреблением операционной системой). Стандарт претерпел существенные изменения по сравнению с ранее применявшимся стандартом Advanced Power Management (APM) BIOS Specification, Revision 1.2. ACPI учитывает даже температуру материнской платы и процессора, позволяет "усыплять" компьютер программно в режиме, например, ожидания приема факса ночью и т.п. Стандарт требует обязательной поддержки со стороны как BIOS материнской платы, так и операционной системы. Для правильного функционирования система должна иметь возможность поддержки механизма NVS, который позволяет восстановить работу системы после потери питания или спящего режима.

AGP (Accelerated Graphics Port) – ускоренный графический порт – интерфейс для подключения видеоадаптера к отдельной магистрали AGP, имеющей выход непосредственно на системную память. В системной памяти размещаются преимущественно текстуры трехмерных объектов, требующие быстрого доступа со стороны как процессора, так и видеоадаптера.

ATX – AT eXtension – расширение формата AT – разработанный несколько лет назад конструктив корпуса персонального компьютера и соответственно форм-фактор материнской платы. Начал массово использоваться после появления процессоров Pentium II, так как материнские платы для этого процессора выпускаются в большинстве своем в формате ATX

(за очень редким исключением). Основные отличия от классического конструктива:

- Плата крепится только на винтах, что повышает надежность и жесткость ее крепления.
- Разъемы всех портов ввода/вывода (принтерный, COM1, COM2 и т.д.) жестко крепятся на материнской плате в ее правом верхнем углу, причем могут устанавливаться друг над другом.
- Блок питания вырабатывает также напряжение 3.3 V, что избавляет от необходимости формировать это напряжение на материнской плате.
- Блок питания запускается/выключается от специального сигнала, который может быть выработан как кнопкой включения компьютера, так и BIOS через соответствующую схему на материнской плате. Это позволяет программно выключать блок питания (например, при выходе из Windows 95/98) и включать его по команде от BIOS или от модема, сетевой карты и т.п.
- Напряжение 5 V (слаботочное) всегда есть на материнской плате, если 220 V подано на блок питания.
- Разъем для подключения АТХ блока питания на материнской плате один и имеет 20 контактов.
- Допускаются (но не являются обязательными) вывод и подключение на материнскую плату сигналов с датчика скорости вращения вентилятора блока питания и включения/выключения вентилятора через отдельный разъем от блока питания. Через этот же разъем возможно электропитание устройств на шине IEEE-1394.

В процессе развития формата АТХ появились два совместимых снизу вверх дополнительных формата – MicroАТХ и FlexАТХ.

ADC – Analog Digital Converter – аналогово-цифровой преобразователь (АЦП). Предназначен для преобразования аналогового сигнала в цифровой код, т.е. каждому значению напряжения входного аналогового сигнала соответствует определенное значение выходного цифрового кода. АЦП, например, есть в каждой звуковой карте и используется при записи с внешнего источника звука на жесткий диск.

Автоматизированная система управления (АСУ) – automatized management system – совокупность математических методов, технических средств (компьютеров, средств связи, устройств отображения информации и т. д.) и организационных комплексов, обеспечивающих рациональное управление сложным объектом (процессом) в соответствии с заданной целью.

Адрес – address – закодированное обозначение пункта отправления либо назначения данных; идентификация объекта (например, объекта сети). Определяется числом, кодом или фразой.

Алгоритм – algorithm – точное описание последовательности действий, предназначенное для конкретного исполнителя и направленное на решение поставленной задачи.

Аналоговый сигнал – сигнал, принимающий бесконечное число близких значений из непрерывного множества значений. В отличие от дискретных сигналов аналоговые сигналы описываются непрерывными функциями времени. Поэтому аналоговый сигнал иногда называют непрерывным сигналом. Аналоговые сигналы часто используют для представления непрерывно изменяющихся физических величин. Например, аналоговый электрический сигнал, снимаемый с термопары, несет информацию об изменении температуры, сигнал с микрофона – о быстрых изменениях давления в звуковой волне, и т.п.

Архитектура – architecture – концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов сложного объекта.

Архитектура информационной системы характеризует ее общую логическую организацию, программно-аппаратное обеспечение, описывает методы кодирования и определяет интерфейс пользователя с системой.

Архитектура компьютера – общее описание структуры, функций и ресурсов ЭВМ на уровне, достаточном для понимания принципов работы системы команд ЭВМ, но скрывающем детали технического и физического устройства.

Архитектура сети определяет ее основные элементы, характер и топологию взаимодействия этих элементов.

Б

BIOS – (базовая система ввода-вывода) – один из основных элементов персонального компьютера, программа, которую выполняет процессор, чтобы запустить компьютер после включения. Кроме того, BIOS управляет обменом данными между операционной системой компьютера и подключенными к нему периферийными устройствами.

Bluetooth – проект Bluetooth. Международная инициатива компаний Ericsson, IBM, Intel, Nokia и Toshiba, направленная на установление стандарта беспроводного соединения между телефонами мобильной связи, ПК, ручными компьютерами и другими периферийными устройствами. Предусматривается использование малодистанционных (до 10 м) каналов в свободной полосе 2,45 ГГц, используемой научно-медицинскими приборами.

База данных – database – совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования, независимая от прикладных программ. Является

информационной моделью предметной области. Обращение к базам данных осуществляется с помощью системы управления базами данных (СУБД).

База знаний – knowledge base – семантическая модель, предназначенная для представления в компьютере знаний, накопленных человеком в определенной предметной области. Является основной составной частью интеллектуальных и экспертных систем.

Байт – byte – основная единица количества информации в компьютерной технике, равная 8 битам. Производные единицы измерения: килобайт (2¹⁰ байт), мегабайт (2²⁰ байт) или гигабайт (2³⁰ байт).

Бит – bit – наименьшая единица измерения информации в информационных системах. Термин является аббревиатурой выражения "binary digit"(двоичный разряд). Может принимать одно из двух значений – 0 и 1.

Бит в секунду – bits per second, bps – единица измерения скорости передачи (компьютерной обработки) информации с учетом всех передаваемых битов данных как полезной, так и служебной информации. Для измерения скорости передачи только полезной информации используется показатель “символы в секунду” (characters per second, cps).

Браузер – browser – программа навигации и просмотра веб-ресурсов. Обычно в комплекте с браузерами поставляются почтовые программы, средства работы с серверами новостей и средства общения в реальном времени.

В

WAP (Wireless Application Protocol) – протокол беспроводной связи, позволяющий создавать расширенные системы мобильной телефонии и получать доступ к страницам Интернета с мобильных телефонов.

Векторная графика (другое название **геометрическое моделирование**) – это использование геометрических примитивов, таких как точки, линии,

сплайны и полигоны, для представления изображений в компьютерной графике. Термин применяется как противоположный растровой графике, которая представляет изображения как матрицу пикселей (точек).

Изначально человеческий глаз воспринимает изображение подобно растровому образу. Картинка проецируется на сетчатку, состоящую из отдельных, реагирующих на свет клеток. Далее система глаз-мозг распознаёт в изображении отдельные объекты, геометрические фигуры, которые уже легче обрабатывать и запоминать.

Все современные компьютерные видеодисплеи способны отображать информацию в растровом формате. Для отображения векторного формата на растровом используются программные или аппаратные преобразователи, встроенные в видеокарту.

Кроме этого, существует узкий класс устройств, ориентированных исключительно на отображение векторных данных. К ним относятся графопостроители, а также некоторые типы лазерных проекторов.

Термин "векторная графика" используется в основном в контексте двумерной компьютерной графики.

Способ хранения изображения заключается в следующем.

Рассмотрим, к примеру, окружность радиуса r . Список информации, необходимой для полного описания окружности, таков:

- радиус r ;
- координаты центра окружности;
- цвет и толщина контура (возможно, прозрачные);
- цвет и толщина заполнения (возможно, прозрачные).

Преимущества этого способа описания графики над растровой графикой:

- Минимальное количество информации передаётся намного меньшему размеру файла (размер не зависит от величины объекта). Соответственно можно сильно увеличить, например, дугу окружности, и она останется гладкой. Полигон, представляющий кривую, покажет, что она на самом деле не кривая.

- При увеличении или уменьшении объектов толщина линий может быть постоянной.
- Параметры объектов хранятся и могут быть изменены. Это означает, что перемещение, масштабирование, вращение, заполнение и т.д. не ухудшат качества рисунка. Более того, обычно указывают размеры в аппаратно-независимых единицах (англ. device-independent unit), которые ведут к наилучшей возможной растеризации на растровых устройствах.

К недостаткам стоит отнести то, что не каждый объект может быть легко изображен в векторном виде. Кроме того, количество памяти и времени на отображение зависит от числа объектов и их сложности.

Типичные примитивные объекты:

- Линии и ломаные линии.
- Многоугольники.
- Окружности и эллипсы.
- Кривые Безье.
- Безигоны.
- Текст (в компьютерных шрифтах, таких как TrueType, каждая буква создаётся из кривых Безье).

Этот список неполон. Есть разные типы кривых (Catmull-Rom сплайны, NURBS и т.д.), которые используются в различных приложениях. Также можно рассматривать растровое изображение как примитивный объект. С этой точки зрения, он ведёт себя как прямоугольник.

Векторные графические редакторы позволяют вращать, перемещать, отражать, растягивать, скашивать, выполнять основные аффинные над объектами и комбинировать примитивы в более сложные объекты.

Векторная графика удобна для простых или составных рисунков, которые должны быть аппаратно-независимыми или не нуждаются в фотореализме. К примеру, PostScript и PDF используют модель векторной графики.

Видеоконференция – video conferencing – методология проведения совещаний и дискуссий между группами удаленных пользователей с трансляцией изображения в среде Интернет.

Виртуальная реальность – virtual reality – новая технология бесконтактного информационного взаимодействия, реализующая с помощью комплексных мультимедиа-операционных сред иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени в стереоскопически представленном “экранном мире”. Более абстрактно - это мнимый мир, создаваемый в воображении пользователя.

“Всемирная паутина” (Вэб) – world wide web, WWW or Web – ведущее и наиболее популярное приложение в Интернете, позволяющее получать доступ к огромному массиву информации и найти сведения по заданной тематике независимо от места их расположения. Удобство пользования WWW обеспечивает гиперсреда, наглядность – интерактивные мультимедийные средства.

Вэб-сайт – web site – совокупность вэб-страниц, объединенных по смыслу и навигационно.

Г

Гиперсреда – hypermedia – технология представления любых видов информации в виде относительно небольших блоков, ассоциативно связанных друг с другом.

Гиперссылка – hyperlink – выделенный объект (текст или изображение) вэб-страницы, устанавливающий связь с другим объектом. Позволяет переходить к другому объекту в среде WWW.

Гипертекст – hypertext – документ, содержащий ссылки на блоки текста внутри самого документа или на другие документы.

“Главная страница” – home page – первая страница вэб-сайта, портала, комплекса, которая появляется на терминале после загрузки программы браузером. Как правило, несет основную презентационную и навигационную нагрузку.

Глобальные сети – wide area network – телекоммуникационные структуры, объединяющие локальные информационные сети, имеющие общий протокол связи, методы подключения и протоколы обмена данными.

Глубина цвета – длина кода, применяемого при двоичном кодировании цвета одного пикселя.

Графические акценты – graphical accents – обобщающее наименование “рожиц”, “смайликов”, “улыбочек” - способов выражения эмоциональных состояний, своего рода “значков для эмоций”. Конструируются из имеющихся на клавиатуре символов без применения графических редакторов. Сопровождают как личную переписку посредством электронной почты, так и пересылку сообщений в группы новостей. Для понимания нужно мысленно повернуть их по часовой стрелке на 90 градусов. Типичными примерами являются :-) улыбка, ;-) подмигивание, :-(грусть или злость.

Д

DDR SDRAM – технология памяти Double Data Rate (DDR) SDRAM – предусматривает передачу данных по обоим фронтам каждого тактового импульса, что позволяет удвоить пропускную способность памяти. Память DDR SDRAM также потребляет меньше энергии, благодаря чему является идеальным решением для ноутбуков.

DVD (Digital Versatile Disk) – цифровой универсальный диск – современный стандарт хранения информации на оптическом (лазерном) диске. Отличается от обычного CD-ROM увеличенной почти в 30 раз емкостью (до 17 GB). Для DVD принят другой стандарт на единицу скорости, так, объем

информации на нем значительно больше. За одну скорость принято считать скорость считывания DVD диска 1352 kBytes/s. Поэтому диск с 5x DVD скоростью, например, имеет максимальную скорость считывания – 6760 kBytes/s.

Возможны следующие варианты изготовления DVD дисков:

- Односторонний однослойный с емкостью 4.7 GB.
- Односторонний двухслойный с емкостью 8.5 GB.
- Двухсторонний однослойный с емкостью 9.4 GB.
- Двухсторонний двухслойный с емкостью 17 GB.
- Существует также ряд типов DVD дисков в зависимости от назначения: DVD-ROM – диск, доступный только для чтения; может считываться только на приводе DVD. DVD-Video – предназначен для записи видеофильмов и может воспроизводиться как в приводах DVD в компьютерах, так и в DVD плеерах.
- DVD-R – диски с однократной записью – предназначены для архивации данных.
- DVD-RAM – перезаписываемые DVD диски.
- DVD-Audio – новый стандарт на аудиодиски – за счет увеличенной емкости диска увеличена частота дискретизации и разрядность. Кроме этого, звук может быть записан объемным (трехмерным).

DVD-1 – условное название первого поколения приводов для DVD дисков. Имеют скорость чтения обычных CD-ROM дисков не выше 8 и, кроме этого, не могут читать CD-R и CD-RW диски.

DVD-2 – условное название второго поколения приводов для DVD дисков. Имеют скорость чтения обычных CD-ROM дисков до 24 и, кроме этого, могут читать CD-R и CD-RW диски.

Данные – data – информация, представленная в формализованном виде, пригодном для автоматизированной обработки.

Дистанционное образование – современный комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения на основе использования способов дистанционного обучения.

Дистанционное обучение – способ реализации процесса обучения, основанный на использовании современных информационных и телекоммуникационных технологий, позволяющих осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного, личного контакта между преподавателем и учащимся.

Длина кода – количество знаков, которое используется для представления кодируемого символа.

Документ – document – объект на любом материальном носителе, где имеется информация, предназначенная для распространения в пространстве и времени. Основное назначение документа заключается в его использовании в качестве источника информации при решении различных проблем обучения, управления, науки, техники, производства, социальных отношений.

Домен – domain – организационная единица в Интернете, служащая для идентификации узла или группы родственных узлов. Крупные домены могут подразделяться на поддомены, отражающие различные области интересов или ответственности. Пример доменного имени: www.internevod.com.

Драйвер – программа управления конкретным устройством компьютера.

Е

Ethernet – этот стандарт был разработан корпорацией Xerox и реализован совместно Xerox, Intel и Digital Equipment Corporation (DEC). В настоящий момент Ethernet является широко распространенным стандартом построения локальных сетей. Ethernet-сети используют CSMA/ CD-протокол и могут работать с различными типами кабелей со скоростью 10 Мбит/с; они могут

использовать различные протоколы, например, протоколы TCP/IP и XNS. Ethernet описывается набором стандартов 802.3, разработанных IEEE.

Ж

Gigabit Ethernet – расширение 10 Мбит/с (Ethernet) и 100 Мбит/с (Fast Ethernet) IEEE 802.3 Ethernet-стандартов. Gigabit Ethernet работает со скоростью 1000 Мбит/с и обеспечивает полную совместимость с Ethernet и Fast Ethernet.

GPRS, General Packet Radio Service – общая служба пакетной передачи данных по радиоканалу. Усовершенствование базовой сети GSM, позволяющее производить пакетную передачу данных. Технология очень эффективно использует имеющийся радиодиапазон, в результате чего абонентам доступна более значительная полоса пропускания в сравнении со стандартными соединениями. Данная технология может быть применена и для сетей TDMA (ANSI-136).

GPS (Global Positioning System, система глобального позиционирования) – GPS представляет собой спутниковую технологию позиционирования, которая позволяет при помощи GPS-приемника определять свои координаты в любой точке мира. Приемники GPS производятся в виде наладонных устройств, навигационных систем для автомобилей, а также модулей, устанавливаемых в карманные ПК (PDA) или ноутбуки. Приемники GPS интегрируются также в сотовые телефоны.

GSM, Global System for Mobile Communications – глобальная система мобильной связи. Первоначально возникла как общеевропейский стандарт цифровой сотовой телефонной сети с целью поддержки транснационального роуминга. Сегодня GSM – основной стандарт цифровой мобильной связи в мире. GSM использует радиointерфейс технологии TDMA. В настоящее время используются частотные диапазоны 900, 1800 и 1900 МГц.

З

Закономерности Интернет – объективная устойчивая упорядоченность процессов в сетевом информационном пространстве. К ним относятся: безграничность, гиперсвязанность, доступность, коммуникация в масштабе гипервремени, отсутствие территориальных ограничений.

Защищенность – security – способность системы противостоять несанкционированному доступу к конфиденциальной информации, ее искажению или разрушению. Рассматривается как с позиций технической защиты (свойство недоступности), так и социально-психологических по степени конфиденциальности и секретности (свойство конфиденциальности).

И

IrDA, IR, Infrared – порт для подключения инфракрасных устройств (инфракрасный порт, ИК порт) – предназначен для подключения к компьютеру без кабелей и проводов различных устройств, например, клавиатуры и мыши. Действует аналогично пульту дистанционного управления.

Идентификация пользователя – user identification – опознавание пользователей (по фамилии и паролю) для определения его полномочий - права на доступ к данным и выбора режима их использования.

Интеллектуальный интерфейс – intelligent interface – организация активного, непосредственного взаимодействия ресурсов информационного комплекса и его пользователя посредством программ обработки текстовых запросов последнего.

Интернет – Internet – открытая мировая коммуникационная инфраструктура, состоящая из взаимосвязанных компьютерных сетей, обеспечивающая доступ к удаленной информации и обмен информацией между компьютерами. Более формально это зафиксировано в определении Federal Networking Council USA от 24. 10. 1995: “Интернет – глобальная

информационная система, части которой логически взаимосвязаны друг с другом посредством уникального адресного пространства, основанного на протоколе IP или его последующих расширениях, способная поддерживать связь с использованием комплекса протоколов TCP/IP, их последующих расширений или других IP-совместимых протоколов, и которая обеспечивает, использует или делает доступным, публично или частным образом, коммуникационный сервис высокого уровня”.

Интернет-аддикция – Internet addiction – реально существующий феномен психологической зависимости от Интернет. Проявляется в своеобразном уходе от реальности, при котором процесс навигации по сети "затягивает" субъекта настолько, что он оказывается не в состоянии полноценно функционировать в реальном мире.

Интернет-провайдер – Internet service provider, ISP – компания, предоставляющая пользователям доступ к Интернет.

Интерфейс – interface – определенная стандартами граница между взаимодействующими в информационном пространстве объектами. Способ обмена данными между компьютером, устройством или человеком. Состоит из программной и аппаратной частей.

Интерфейс пользователя – user interface – интерфейс, определяющий процессы взаимодействия пользователя с информационным ресурсом.

Интрасеть – intranet – закрытая корпоративная сеть, построенная на базе технологий Интернет. В ее состав может входить корпоративный вэб-узел, доступный только сотрудникам компании. Интрасеть сочетает стандартизацию и простоту, свойственные Интернету, с контролем за доступом к корпоративной информации.

Информатизация – informatization – организационный социально-экономический и научно-технический процесс создания

оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов.

Информатика – informatics – фундаментальная научная дисциплина, объектами изучения которой являются закономерности протекания информационных процессов в системах различной природы, прежде всего, в социотехнических (человекомашинных) и технических.

Информатика – комплексное научное междисциплинарное направление, изучающее модели, методы и средства сбора, хранения, обработки и передачи информации. Теоретической информатикой называют науку о структурах, основывающихся на математике и логике. Практическая информатика является инженерной дисциплиной, опирающейся на сети и системы. В круг ее вопросов входят базы данных и знаний, информационно-поисковые системы, гиперсреда, вопросы языков, компьютерного перевода. Она опирается на теорию информации, искусственный интеллект, электронику, семиотику и др.

Информационная культура – information culture – способность общества эффективно использовать информационные ресурсы и средства информационных коммуникаций, а также применять для этих целей передовые достижения в области развития средств информатизации и информационных технологий.

Информационная модель – описание моделируемого объекта на одном из языков кодирования информации.

Информационная свобода личности – возможность человека получать необходимую для его жизни, профессиональной деятельности и развития информацию, а также выражать свою точку зрения по поводу тех или иных природных или общественных явлений, передавать информацию другим людям, т. е. распространять ее в обществе.

Информационная сеть – information network – совокупность информационных систем, использующих средства вычислительной техники и взаимодействующих друг с другом посредством коммуникационных каналов.

Информационная система – information system – совокупность элементов (материальных или идеальных), определенным образом связанных между собой и образующих некоторую целостность. Понятие системы в информатике используется очень широко, имеет множество смысловых значений и чаще всего относится к взаимосвязанному набору средств технического и программного обеспечения, а также организационно упорядоченной совокупности документов.

Информационная среда общества – information societies environment – совокупность информационных ресурсов, информационно-коммуникационной инфраструктуры, средств информатизации, информационных продуктов и услуг информатизации, политических, социально-экономических и культурных условий реализации процессов информатизации.

Информационное взаимодействие – information interaction – процесс обмена сведениями (информацией), приводящий к изменению знания хотя бы одного из получателей этих сведений. В живых и технических системах существует сложная иерархия уровней информационных взаимодействий, которые в общем основываются на двух схемах:

- передатчик – кодирующее устройство – канал связи – декодирующее устройство – приемник (классическая схема К.Шеннона);
- схема управления Н.Винера, в которой наряду с прямым потоком информации присутствует обратный, передающий информацию о состоянии управляемого объекта (системы).

Информационное общество – information society – новая историческая фаза развития цивилизации, в которой главные продукты производства – информация и знания. Отличительными чертами информационного общества являются доступность необходимой информации для всех его членов, способность общества производить всю необходимую для его жизнедеятельности информацию, а также обеспечить всех граждан средствами доступа к этой информации.

Информационно-поисковая система – information retrieval system – система, предназначенная для поиска информации в базе данных и всей совокупности информационных ресурсов.

Информационно-поисковая система – это хранилище информации, снабженное процедурами ввода, поиска, размещения и выдачи информации. Наличие таких процедур – главная особенность информационных систем, отличающая их от простых скоплений информационных материалов.

Информационные процессы – information processes – процессы создания, сбора, обработки, поиска, распространения и хранения информации.

Информационные технологии – information technology – совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации.

Информационные технологии – целенаправленная организация информационных процессов.

Информационные технологии – совокупность средств и методов преобразования информационных данных для получения информации нового качества (информационного продукта).

Информационный анализ – information analysis – изучение документов и определение объема формируемой и используемой информации, а также разработка схемы документооборота и модели информационных связей.

Информационный подход – information approach – фундаментальный метод научного познания. Суть его заключается в том, что при изучении любого объекта, процесса или явления в природе и обществе в первую очередь выявляются и анализируются наиболее характерные для них информационные аспекты, определяющие их функционирование и развитие.

Информационный продукт – information production – документированная информация, подготовленная в соответствии с потребностями пользователей и предназначенная или применяемая для удовлетворения потребностей пользователей.

Информация – information – одно из наиболее актуальных, фундаментальных и дискуссионных понятий в современной науке и практике. В связи с отсутствием общего определения в различных предметных областях имеет различные интерпретации. Философия рассматривает две противостоящие друг другу концепции: первая квалифицирует информацию как свойство всех материальных объектов, т.е. как атрибут материи (атрибутивный подход), а вторая связывает ее лишь с функционированием самоорганизующихся систем (функциональный подход). Наиболее распространенным (но не общепринятым) является определение, в котором информация рассматривается как отраженное разнообразие. На бытовом уровне информация чаще всего воспринимается интуитивно и связывается с получением сведений о чем или о ком-либо. В информатике - это продукт взаимодействия данных и методов их обработки, адекватных решаемой задаче.

Искусственный интеллект – artificial intelligence – способность прикладного процесса обнаруживать свойства, ассоциируемые с разумным поведением человека.

Искусственный разум – гипотетическая техническая система, способная обнаруживать свойства, идентичные разумному мышлению и поведению человека. В отличие от систем искусственного интеллекта не только оперирует готовыми знаниями, но и творит (создает) новые знания.

К

Канал – channel – средство или путь, по которому передаются сигналы или данные.

Каталог – catalog – список объектов, составленный в порядке, упрощающем их нахождение. В информационных комплексах - один из вспомогательных ресурсов, облегчающий сервис поиска.

Код – правило для преобразования одного набора знаков в другой набор знаков.

Кодирование – coding – процесс представления данных последовательностью знаков.

Количество информации – information content – мера информации, сообщаемой появлением события определенной вероятности; мера оценки информации, содержащейся в сообщении; мера, характеризующая уменьшение неопределенности, содержащейся в одной случайной величине относительно другой.

Компьютер – computer – устройство, выполняющее заданную программой последовательность операций. В информатике – комплекс технических средств, предназначенных для автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач.

Компьютерная модель – условный образ объекта, описанный с помощью взаимосвязанных компьютерных таблиц, схем, диаграмм, графиков, рисунков, анимационных фрагментов, гипертекстов и т.п.

Компьютерная модель – программа или комплекс программ, позволяющий с помощью последовательности вычислений и графического отображения их результатов воспроизводить (имитировать) процессы функционирования объекта при условии воздействия на объект различных, как правило, случайных факторов, задаваемых чаще всего пользователем программы.

Компьютерный вирус – computer virus – программа, имеющая возможность создавать свои дубликаты (необязательно совпадающие с оригиналом) и внедрять их в вычислительные сети и/или файлы, системные области компьютера и прочие объекты с целью искажения и уничтожения данных и программ. При этом дубликаты сохраняют способность к дальнейшему распространению.

Кэш-память – блок высокоскоростной памяти, в которую копируются данные, извлеченные из оперативной памяти. Такое сохранение основных команд позволяет повысить производительность процессора. Процессоры Intel имеют кэш-память первого (L1) и второго (L2) уровней. Кэш-память 2 уровня – это высокоскоростная память, повышающая производительность процессора за счет уменьшения среднего времени доступа к памяти. См. также: Кэш-память 1 уровня с отслеживанием выполнения команд и Кэш-память 2 уровня с улучшенной передачей данных.

Кэш-память 1 уровня с отслеживанием выполнения команд – один из элементов микроархитектуры Intel NetBurst процессора Pentium 4. Помимо кэш-памяти данных емкостью 8 Кб, процессор Pentium 4 имеет также кэш-память с отслеживанием исполнения команд (Execution Trace Cache), позволяющую хранить до 12 тыс. декодированных микроопераций в порядке их выполнения. Это увеличивает производительность за счет исключения декодера из внутреннего вычислительного цикла и повышает эффективность использования кэш-памяти, позволяя не хранить команды, обойденные в ходе ветвлений. В результате удается передать больше команд в исполнительные

блоки процессора и уменьшить общее время, требуемое на возврат из неверно предсказанных ветвлений.

Кэш-память 2 уровня с улучшенной передачей данных – архитектура кэш-памяти второго уровня с улучшенной передачей данных (Advanced Transfer Cache - ATC) объемом 256 Кб значительно повышает скорость обмена данными между кэш-памятью 2 уровня и ядром процессора. В ней предусмотрен интерфейс разрядностью 256 бит (32 байта), передающий данные в каждом такте ядра процессора. В результате для процессора Pentium 4 с тактовой частотой 1,5 ГГц скорость передачи данных может составлять 48 Гб/с. Напомним, что соответствующая скорость передачи данных для процессора Pentium® III с тактовой частотой 1 ГГц равна 16 Гб/с. Характеристики кэш-памяти типа ATC: неблокируемая полноскоростная кэш-память 2 уровня, встроенная в кристалл процессора; 8-канальная организация; 256-разрядная шина данных кэш-памяти второго уровня; обмен данными в обоих направлениях на каждом такте процессора.

Л

LAN, Local Area Network – ЛВС, локальная вычислительная сеть. Связывает устройства (такие как ПК, серверы и концентраторы), покрывая сравнительно небольшие площади (обычно не больше этажа или в крайнем случае здания). ЛВС характеризуются высокой скоростью передачи данных на короткие участки. Для построения ЛВС широко применяются технологии Ethernet, FDDI и Token Ring.

Локальная сеть – local area network, LAN – компьютерная сеть, охватывающая ограниченную зону, например, отдельный этаж или здание.

М

Магистраль – backbone – основная линия связи, к которой подключена сеть. Для крупных сетей часто реализована на волоконно-оптическом кабеле.

Магистрально-модульный принцип – компьютер состоит из отдельных заменяемых устройств, и эти устройства взаимодействуют между собой (обмениваются информацией) через информационную магистраль.

Математическая модель – совокупность записанных на языке математики соотношений (формул, неравенств, уравнений, логических соотношений), определяющих характеристики состояния объекта в зависимости от его элементов, свойств, параметров, внешних воздействий; приближенное описание объекта, выраженное с помощью математической символики.

Матричный принцип кодирования графических изображений заключается в том, что изображение разбивается на заданное количество строк и столбцов. Затем каждый элемент полученной сетки кодируется по выбранному правилу.

Модем – modem – внешнее или внутреннее устройство, подключаемое к компьютеру для передачи и приема сигналов по разным линиям связи. Сокращение от "модулятор-демодулятор", что указывает на принцип работы этого устройства: преобразование цифрового сигнала, полученного от компьютера, в аналоговую форму для передачи и обратное преобразование принятого сигнала из аналоговой формы в цифровую.

Мост – bridge – устройство для передачи сообщений из одной сети в другую. Он отслеживает весь трафик локальной сети, но будучи интеллектуальным устройством пропускает "наружу" только сообщения, адресованные другой сети.

Мультимедиа – multimedia – взаимодействие визуальных и аудиоэффектов под управлением интерактивного программного обеспечения. Обычно означает сочетание текста, звука и графики, а в последнее время все чаще – анимации и видео.

Мэйнфрейм – mainframe – мощный компьютер, предназначенный для выполнения сложных интенсивных вычислительных работ. С мэйнфреймом, как правило, работают множество пользователей, каждый из которых располагает лишь терминалом, лишенным собственных вычислительных мощностей.

MicroATX – уменьшенный ATX – подмножество формата ATX, отличается уменьшенным размером материнской платы – 244 x 244 мм. Допускает установку процессоров в любых конструктивах.

Н

NVS – Non-Volatile Sleep – неразрушающий сон – функция ACPI, позволяющая восстановить систему в случае как потери питания, так и полного "засыпания". Если операционная система поддерживает эту функцию, возможно сохранение всей структуры данных на диск с последующим отключением питания даже от оперативной памяти. Недостаток данного способа – медленное "пробуждение".

О

Обмен вычислительными ресурсами – peer-to-peer computing, P2P – технология, обеспечивающая возможность обмена вычислительными и иными ресурсами между несколькими компьютерами, подключенными к Интернету. Один из наиболее перспективных инструментов сетевого бизнеса. В ближайшее время планируется создание собственного протокола и операционной системы для этой технологии.

Обучающая система – training system – система, предназначенная для обучения пользователей. Основывается на использовании искусственного интеллекта и базы знаний. Основной задачей является эффективная передача знаний в зависимости от степени подготовленности пользователей и их способности усваивать полученную информацию. Различают автономные

(функционируют на отдельных персональных компьютерах) и сетевые (расположенные на серверах Интернета) обучающие системы.

Общая теория информации – united information theory – одна из перспективных фундаментальных областей научного знания о наиболее общих закономерностях проявления информационной реальности, которые лежат в основе развития природы и общества.

Онлайновые технологии – on line – средства коммуникации сообщений в сетевом информационном пространстве, обеспечивающие синхронный обмен информацией в реальном времени: "разговорные каналы" (чаты), аудио- и видеоконференции и др.

Операционная система – operating system – комплекс программ, обеспечивающий в системе выполнение других программ, распределение ресурсов, планирование, ввод-вывод и управление данными.

Оффлайновые технологии – off line – средства коммуникации сообщений в сетевом информационном пространстве, допускающие существенную асинхронность в обмене данными и сообщениями: списки рассылки, группы новостей, вэб-форумы и т. д.

II

PC Card – имеющиеся в продаже PC карты, часто называемые PCMCIA-модули, обеспечивающие различные функции. Примеры таких устройств - карты памяти (memory cards), факс-модемные карты (fax/modem cards), сетевые LAN карты, и 1,8-дюймовые дисководы жесткого диска (PCMCIA Type III 1.8-inch hard disk drive), сетевые и SCSI-адаптеры, устройства сотовой и пейджинговой связи, статическая, динамическая и флэш-память, интерфейсы приводов CD-ROM, звуковые карты, MPEG-плееры и т.п. Для подключения к компьютеру PC карту достаточно вставить в соответствующий слот. Для PC карт определены три типа габаритных размеров: Type I, Type II и

Type III. Два первых типа имеют размеры 54 мм (2,12 дюйма) в ширину и 85,6 мм (3,37 дюйма) в длину. Модули, соответствующие размерам Type I, должны иметь толщину 3,3 мм, а Type II - 5,0 мм в середине и 3,3 мм по краям. PC Card Type III имеют толщину 10 мм и непригодны для использования в слотах для модулей Type I и II.

PCMCIA – модули расширения, поддерживающие стандарт PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) и широко используемые в ноутбуках, в настоящее время называют обычно PC карты.

Plug and Play, PnP (подключил и работай) – стандарт, при котором любое новое подключаемое к компьютеру устройство автоматически распознается компьютерной системой и начинает работать сразу, без настроек.

PS/2 Port – заимствован из архитектуры IBM Micro Channel Architecture, где данные передаются по 16- или 32-разрядной шине. К порту PS/2 подключаются мыши и клавиатуры.

Пакет – packet – производственная единица информации, передаваемая по сети или по каналу связи. Размер пакета определяется используемым протоколом, но в принципе пакет – это набор байтов, содержащий собственно передаваемые данные и информацию об отправителе и адресате.

Память – memory – способность объекта сохранять и воспроизводить информацию. В зависимости от характера использования выделяют кэш-память, оперативную память и внешнюю память.

Пароль – password – секретное слово, предъявленное пользователем системе для получения доступа к данным и программам. Является средством их защиты от несанкционированного доступа.

Платформа – platform – основа, на которой строится и работает компьютер. В зависимости от контекста термин может относиться к

аппаратуре, в частности, к типу процессора либо к комбинации аппаратуры и операционной системы.

ПЗС-матрица – светочувствительная матрица цифрового фотоаппарата, выполненная на основе ПЗС (англ. *CCD*, "Charge-Coupled Device") - «приборов с зарядовой связью».

Пиксель (англ. *pixel*, сокр. от англ. *PICTure'S ELeMent*, элемент изображения), пиксель – мельчайшая единица цифрового изображения в растровой графике. Он представляет собой неделимый объект прямоугольной (обычно квадратной) формы, обладающий определенным цветом. Любое растровое компьютерное изображение состоит из пикселей, расположенных по строкам и столбцам. Если изображение увеличить, то вы увидите ряды пикселей. Максимальная детализация растрового изображения задается при его создании и не может быть увеличена. Если увеличивается масштаб изображения, то пиксели превращаются в крупные зерна. Посредством интерполяции ступенчатость можно сгладить. Степень детализации при этом не возрастет, так как для обеспечения плавного перехода между исходными пикселями просто добавляются новые, значение (цвет) которых вычисляется на основании соседних пикселей из исходного изображения.

Каждый пиксель изображения – объект, характеризующийся определенным цветом, градацией серого цвета и, возможно, прозрачностью. Один пиксель может хранить информацию только об одном цвете, который и ассоциируется с ним. (В некоторых компьютерных системах цвет и пиксели представлены в виде двух отдельных объектов, например, в видеосистеме ZX-Spectrum.)

Кроме того, пиксель – это наименьшая единица растрового изображения, получаемого с помощью графических систем вывода информации (компьютерные мониторы, принтеры и т. д.). В современных графических системах чаще всего имеет квадратную форму. От количества пикселей зависит детальность изображения.

Порт – port – точка доступа к устройству либо программе.

Портал – portal – сайт, организованный как системное многоуровневое объединение разных ресурсов и сервисов. Дает пользователю четкую информацию, осуществляет мгновенный доступ к таким сервисам, как поисковые системы, электронный шоппинг, бесплатная электронная почта, торговая реклама, мгновенная рассылка сообщений, вэб-аукционы, чаты. Порталы обладают возможностью как привлекать большое число пользователей, так и собирать информацию об их интересах. Под данным определением принято понимать порталы общего типа, играющие роль "отправной точки" для определенной аудитории Интернета.

Постиндустриальное общество – общество, в котором сфера услуг получила приоритетное развитие и превалирует над объемом промышленного производства и производства сельскохозяйственной продукции.

Приложение – application – совокупность программ, реализующих обработку данных в определенной области применения.

Программное обеспечение (ПО) – software – комплекс программ, обеспечивающий обработку или передачу данных.

Протокол – protocol – набор правил, которым следуют компьютеры и программы при обмене информацией. Существует масса различных протоколов, которые управляют всеми аспектами связи и передачи данных – от аппаратного до прикладного уровня, но все они сходны в том, что задают правила, делающие связь возможной.

Протокол передачи гипертекстовой информации – hyper text transfer protocol, HTTP – транспортный протокол, обеспечивающий доступ к документам на вэб-узлах. В этом качестве он фактически выполняет все запросы к вэб-узлам.

Протокол управления передачей / межсетевой протокол – transmission control protocol / Internet protocol, TCP/IP – набор протоколов, разработанный

для Интернета и ставший его основой. TCP гарантирует, что каждый посланный байт дойдет до получателя без потерь. IP присваивает локальные IP-адреса физическим сетевым адресам, обеспечивая тем самым адресное пространство, с которым работают маршрутизаторы. В семейство TCP/IP входят протокол Telnet, который позволяет удаленным терминалам подключаться к удаленным узлам (компьютерам), система доменной адресации DNS, дающая возможность пользователям адресоваться к узлам сети по символьному доменному имени вместо цифрового IP-адреса, протокол передачи файлов FTP, который определяет механизм хранения и передачи файлов, а также протокол передачи гипертекста HTTP.

Процессор – processor – устройство, предназначенное для выполнения команд и реализующее функцию управления и выполнения арифметических и логических операций над информацией.

Р

RDRAM – сокращение от Rambus Dynamic Random Access Memory. Архитектура и протокол памяти, разработанные компанией Rambus Corporation. Задача этой архитектуры - обеспечение высокой пропускной способности и возможности модернизации памяти на уровне отдельного устройства. Применение узкой высокопроизводительной шины памяти RDRAM также предоставляет возможность масштабирования емкости памяти путем параллельного подключения нескольких каналов. Пропускная способность канала может достигать 1.6 Гб/с. В наборе микросхем Intel® 850 реализованы два канала памяти RDRAM с суммарной пропускной способностью 3.2 Гб/с. Другие наборы микросхем Intel рассчитаны на использование памяти SDRAM.

RJ-11 – стандартный разъем, используемый для соединения аналогового устройства с телефонной линией. RJ означает "registered jack".

RJ-45 – стандартный разъем, используемый для присоединения устройства к сети Ethernet. "RJ" – аббревиатура "registered jack".

Растровое изображение, цифровое изображение – это файл данных или структура, представляющая прямоугольную сетку пикселей или точек цветов на компьютерном мониторе, бумаге и других отображающих устройствах и материалах. При использовании растровой графики важными элементами являются размер полотна (canvas), тип цветопередачи (RGB, например), количество используемых цветов.

Достоинства растровой графики:

- позволяет создать (воспроизвести) практически любой рисунок, вне зависимости от сложности, в отличие от векторной, где невозможно точно передать эффект перехода от одного цвета к другому (в теории, конечно, возможно, но файл размером 1 Мб в формате BMP будет иметь размер 200 Мб в векторном формате);
- распространённость – используется сейчас практически везде – от маленьких значков до плакатов.

Недостатки растровой графики:

- большой размер, занимаемый файлами, хотя сейчас достаточно часто применяют сжатие, размер все равно достаточно велик (особенно у больших изображений);
- потери качества изображения (очень заметно при увеличении картинки).

Редакторы растровой графики:

- одним из самых популярных и известных редакторов является Adobe Photoshop, который позволяет эффективно использовать все преимущества растровой графики;
- Microsoft Paint – один из простейших редакторов растровой графики, поставляется вместе с ОС Microsoft Windows.

Релевантность – relevance – мера соответствия получаемого результата желаемому. В терминах поиска - это мера соответствия результатов поиска задаче поставленной в запросе.

Робот поисковый – robot – система, способная к целесообразному поведению в условиях изменяющейся внешней обстановки. Сканирует ресурсы Интернета, систематизирует и запоминает их для обеспечения работы поисковых систем.

Рунет – Runet – российская часть Интернета.

С

SDRAM (SDR) – сокращение от Synchronous Dynamic Random Access Memory. Память типа SDRAM синхронизирована с шиной процессора и может работать на частоте до 133 МГц. Набор микросхем Intel® 845 позволяет использовать высокопроизводительный процессор Pentium® 4 с памятью PC133 SDRAM, создавая системы с различными соотношениями цена/производительность. Другие наборы микросхем Intel рассчитаны на использование памяти RDRAM.

Sleep или Suspend Mode – режим энергосбережения. Помимо функций, предусмотренных в режиме Standby Mode, выполняет ряд дополнительных. Например, некоторые системные параметры записываются в энергонезависимую память, а тактовая частота основного процессора уменьшается до минимального значения. В некоторых моделях ноутбуков режим Suspend вводится нажатием специальной кнопки.

Soft-Off Mode – режим, когда компьютер выключается программно, например, с помощью операционной системы Windows 98.

Standby Mode – режим уменьшенного энергопотребления (резервный режим) для продления срока автономной работы. В этом режиме происходит отключение наиболее "прожорливых" устройств: винчестера и ламп подсветки

дисплея. Часто также отключаются встроенные последовательные порты, модемы или факс-модемы. При этом экономится примерно треть мощности. Режим может вводиться пользователем принудительно (нажатием соответствующей комбинации клавиш на клавиатуре или кнопкой) или автоматически по прошествии определенного промежутка времени, заданного заранее в программе BIOS Setup.

Suspend Mode (режим приостановки, ожидания) – режим уменьшения энергопотребления компьютера.

Suspend-to-Disk Mode (режим приостановки с использованием диска) – режим уменьшения энергопотребления ноутбука, при переходе в который происходит отключение напряжения питания. Как правило, когда ноутбук переходит в режим приостановки с использованием диска (Suspend-to-Disk Mode), система сохраняет все параметры и данные выполняющейся прикладной программы в виде файла в разделе "Suspend-to-Disk Partition" на жестком диске. Данный раздел должен быть заранее создан на диске с помощью специальных утилит. Затем ноутбук выключается автоматически. При следующем включении ноутбука происходит считывание содержимого соответствующего файла обратно в память, и ноутбук возвращается в то состояние, которое было в момент перехода в режим приостановки.

Suspend-to-RAM Mode (режим приостановки с использованием памяти) – режим уменьшения энергопотребления ноутбука, при переходе в который происходит отключение напряжения питания от всех узлов ноутбука, кроме микросхем памяти, для сохранения данных, хранящихся в них.

Switch (коммутатор) – сетевое устройство, объединяющее несколько компьютеров в локальную сеть и обеспечивающее возможность их взаимодействия друг с другом, с остальной сетью, а также доступ в Интернет. ПК, подключенные к коммутатору, не делят между собой полосу пропускания (как при подключении к концентратору): каждый порт коммутатора

функционирует с полной пропускной способностью. Коммутаторы позволяют подключать множество ПК к одной сети без потери скорости передачи данных.

Санкционированный доступ – authorized access – доступ к программам и данным пользователей, имеющих право (полномочия) на ознакомление или работу с ними.

Семантика – semantics – раздел языкознания, исследующий с семиотических (семиотика – наука о знаках и знаковых системах) позиций смыслы и значения единиц языка (слов, предложений и др.), его выражений и логических форм, участвующих в его порождении, построении и изменении. В компьютерном программировании определяет сущность кодов, команд, сообщений и охватывает совокупность операций, служащих для определения либо кодирования смысла данных.

Сервер – server – объект, предоставляющий сервис другим объектам по их запросам. В Интернете – компьютер, подключенный к сети, или выполняющаяся на нем программа, предоставляющие клиентам доступ к общим ресурсам и управляющие этими ресурсами. Наиболее важными типами серверов являются:

- серверы WWW, предназначенные для представления взаимосвязанной мультимедийной информации и содержимого баз данных;
- серверы электронной почты POP3, SMTP;
- серверы FTP, предназначенные для обмена файлами;
- серверы общения в реальном времени (чаты);
- серверы, обеспечивающие работу Интернет-телефонии;
- системы трансляции радио и видео через Интернет.

Синергетика – synergetic – наука, занимающаяся изучением процессов самоорганизации и возникновения, поддержания, устойчивости и распада структур (систем) самой различной природы на основе методов математической физики ("формальных технологий"). Синергетический подход также применяется при изучении такой сложной и неструктурированной системы, как сетевое информационное пространство.

Система – system – любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как совокупность разнородных объектов, объединенных для достижения определенного результата.

Системный анализ – systems analysis – совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера. Он опирается на системный подход, а также на ряд математических методов и современных методов управления. Основная процедура – построение обобщенной модели, отображающей взаимосвязи реальной ситуации.

Смарт-карта – smart card – пластиковая карта (похожа на обычную кредитную карту) со специальной встроенной микросхемой, которая осуществляет контроль за использованием содержащейся в ней информации.

Сообщение – message – в информатике упорядоченная последовательность знаков, предназначенная для передачи информации.

Старение информации – ageing of information – свойство информации утрачивать со временем свою практическую ценность, обусловленное изменением состояния отображаемой ею предметной области.

Страница – page – документ, снабженный уникальным адресом, который можно открыть и посмотреть с помощью программы просмотра. Страницы составляют WWW. Как правило, это мультимедийные документы, включающие текст, графику, звук, видео или анимацию, гиперссылки на другие документы.

Т

Таблица кодировки – таблица, в соответствии с которой производится преобразование символов в их двоичный код и обратно (например, ДКОИ-8, ASCII, CP1251, Unicod).

Тезаурус гипертекста – hypertext thesaurus – автоматизированный словарь, отображающий семантические отношения между лексическими единицами дескрипторного информационного-поискового языка и предназначенный для поиска слов по их смысловому содержанию.

Телеконференция – telecoferencing – метод проведения дискуссий между удаленными группами пользователей. Она осуществляется в режиме реального времени или просмотра документов.

У

Удаленный доступ – remote access – технология взаимодействия абонентских систем с локальными сетями через территориальные коммуникационные сети.

Узел – node – компьютер, терминал или любое другое устройство, подключенное к сети. Каждому узлу сети присвоен уникальный адрес, позволяющий другим компьютерам сети связываться с ним.

Универсальный локатор ресурсов – uniform resource locator, URL – стандартный способ представления местонахождения определённого ресурса в Интернете. В него входит кроме названия файла и каталога сетевой адрес машины и метод доступа к файлу. По сути, является протоколом работы с программами-серверами, функционирующими на удаленных компьютерах.

Ф

Fast Ethernet – этот стандарт имеет скорость 100 Мбит/с и полосу пропускания в 10 раз больше, чем Ethernet, что позволяет пропускать

большой трафик; в результате Fast Ethernet работает в 10 раз быстрее, чем Ethernet. Fast Ethernet использует кабели серии 100Base: например, 100Base-FX и 100Base-TX и базируется на методе доступа Ethernet (10Base-T) CSMA/CD (дополнение к IEEE 802.3 спецификации).

Flash-память – энергонезависимая память. Данные на ней сохраняются после выключения питания.

Файл – file – совокупность данных, рассматриваемая как единое целое. Состоит из следующих элементов: байта (единицы информации); поля (последовательности взаимосвязанных байтов); записи (группы взаимосвязанных полей); файла (набора записей); файлохранилища (памяти, хранящей множество файлов). К атрибутам файла в первую очередь относятся его имя, тип содержимого, дата и время создания, фамилия создателя, размер, условия предоставления разрешений на его использование, метод доступа.

Формализация – приведение (сведение) существенных свойств и признаков объекта моделирования к выбранной форме.

Формализованный (формальный) язык – искусственный язык, характеризующийся точными правилами построения выражений и их интерпретации.

Формат – format – структура информационного объекта. Определяет способ расположения и представления данных в разнообразных объектах: таблицах, базах данных, принтерах, блоках данных.

FlexATX – гибкий ATX – подмножество самого массового форм-фактора корпусов и материнских плат. Таблица описывает основные параметры этого формата:

Особенности	Что дает пользователю
Размер материнской платы не более 229x191 мм	Позволяет применять небольшие дешевые корпуса
Совместимость с задней панелью под ввод/вывод для обычных ATX корпусов	Возможна установка материнской Flex ATX платы в обычный ATX корпус
Совместимость по крепежу с обычной ATX материнской платы	Возможна установка материнской Flex ATX платы в обычный ATX корпус
Допускает установку процессоров только в Socket конструктиве	Снижение стоимости готовой системы

Х

Hot Spot (хот-спот, точка беспроводного публичного доступа) – место скопления публики, например, аэропорт, торговый центр или центр проведения конференций, где можно быстро получить доступ к беспроводной сети, обычно стандартов 802.11b или 802.11a. Используя устройства с поддержкой беспроводной связи стандартов семейства 802.11 (например, мобильные или карманные ПК), пользователи могут получить доступ к электронной почте, в Интернет, а также к специальным услугам провайдера.

Hub (концентратор) – сетевое устройство, соединяющее несколько компьютеров локальной вычислительной сети и обеспечивающее их взаимодействие друг с другом, с остальной сетью и Интернетом. Все пользователи, подключенные к концентратору, совместно эксплуатируют

доступную полосу пропускания сети (в отличие от коммутаторов, которые обеспечивают полную полосу пропускания для каждого ПК).

Хакер – hacker – (букв. "взломщик") пользователь, вторгающийся в программное обеспечение в целях кражи, искажения либо порчи данных. Действия хакера преследуются по закону.

Хост – host – установленный в узлах сети компьютер (сервер), решающий вопросы коммуникации и доступа к сетевым ресурсам: модемам, факс-модемам, большим компьютерам и др.; главный, ведущий, центральный компьютер.

Ц

Цифровое увеличение – функция цифровых фотоаппаратов и видеокамер. ЦУ представляет собой вырезание части зарегистрированной ПЗС матрицей картинки и растягивание ее во весь экран. Поскольку число пикселей матрицы всегда ограничено, то это приводит к уменьшению разрешения изображения и ухудшению его качества.

Цифровой сигнал – сигнал, который может иметь только два состояния – "высокое" и "низкое", т.е. цифровой сигнал представляет собой последовательность нулей и единиц. Цифровой сигнал легче передавать на большие расстояния, чем аналоговый сигнал, так как усиление и борьба с помехами достаточно просты (согласитесь, гораздо легче сказать горит ли свет в противоположном доме во время снежной пурги, чем определить с какой яркостью он горит).

В любом случае для передачи цифрового сигнала необходимо, как минимум, две пары проводов – "ноль" и "данные". Но существуют такие шины, как Dallas 1-wire bus, которым достаточно и одного провода.

В шинах, где передаётся не поток информации, а набор команд или данных, должен использоваться ещё и синхропровод. В таких шинах, как I2C,

применяется всего пара проводов – данные и синхро, "земли" нет, так что устройства должны подключаться к общему источнику питания.

Ч

Чат – chat – канал обмена текстовыми сообщениями в режиме реального времени.

Ш

Шлюз – gateway – программа, предназначенная для соединения двух сетей, использующих различные протоколы, благодаря которой осуществляется обмен данными между ними. Перед передачей данных из одной сети в другую программа их преобразует, обеспечивая совместимость протоколов.

Э

Электронная доска объявлений – bulletin board system – частный случай телеконференции, специальная база данных, на которой "вывешиваются" различные объявления и сообщения с целью их обмена.

Электронная почта – electronic mail – средства передачи сообщений или документов между пользователями без применения бумажного носителя. Один из сервисов Интернет.

Электронный документооборот – electronic data interchange, EDI – электронный обмен деловыми документами между компьютерными программами различных компаний в стандартизированной форме.

Энтропия – entropy – мера внутренней неупорядоченности информационной системы. Энтропия увеличивается при хаотическом распределении информационных ресурсов в сетевом пространстве и уменьшается при упорядочении. Интересно, что сама информация (без учета распределения в пространстве) обладает отрицательной энтропией и может быть определена как мера упорядоченности материальных систем.

Я

Язык гипертекстовой разметки HTML – hypertext markup language – язык, используемый для создания документов, содержащих специальные команды форматирования и гипертекстовые ссылки и предназначенных для размещения в WWW и других службах и сетях.

Язык программирования – programming language – алфавит, грамматика и синтаксис, используемые для построения набора инструкций, заставляющих компьютер выполнять те или иные действия. Инструкции, написанные на языке программирования, называют исходным кодом. Перед тем, как исходный код будет реально выполнен компьютером, его нужно либо интерпретировать, либо компилировать в машинный код.

Приложение 4.3. Основные интерфейсы персонального компьютера

4.3.1. Описание интерфейса USB

4.3.1.1. Введение

Шина USB (Universal Serial Bus) – универсальная последовательная шина) появилась по компьютерным меркам довольно давно – версия первого варианта стандарта была утверждена 15 января 1996 г. Разработка стандарта

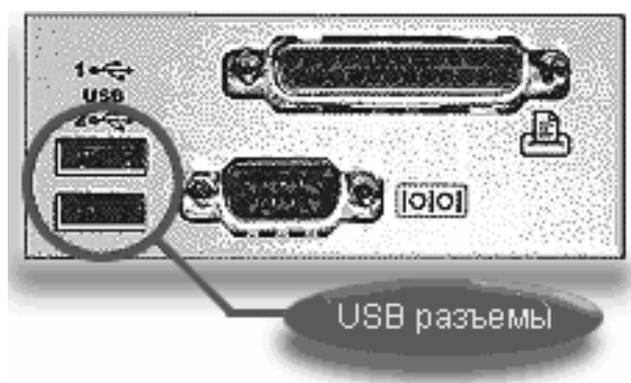


Рис. 4.1. Изображение разъема USB

была инициирована весьма авторитетными фирмами - Intel, DEC, IBM, NEC, Northern Telecom и Compaq.

Основная цель стандарта, поставленная перед его разработчиками, - создать пользователям реальную возможность работать в режиме

Plug&Play с периферийными устройствами. Это означает, что должны быть предусмотрены подключение устройства к работающему компьютеру и автоматическое распознавание его немедленно после подключения и установки соответствующих драйверов. Кроме этого, желательно маломощным устройствам питание подавать с самой шины. Скорость шины должна быть достаточной для подавляющего большинства периферийных устройств. Попутно решается историческая проблема нехватки ресурсов на внутренних шинах IBM PC совместимого компьютера - контроллер USB занимает только одно прерывание независимо от количества подключенных к шине устройств.

Практически все поставленные задачи были решены в стандарте на USB и весной 1997 г. стали появляться компьютеры, оборудованные разъемами для подключения USB устройств (рис. 4.1), но периферия с подключением к USB до середины 1998 г. так практически и не появилась.

Сейчас USB стала активно внедряться производителями компьютерной периферии. Первой сенсацией стало наличие в компьютере iMAC фирмы Apple Computers только USB в качестве внешней шины.

4.3.1.2. Технические характеристики

Возможности USB следуют из ее технических характеристик:

- высокая скорость обмена (full-speed signaling bit rate) – 12 Mb/c;
- максимальная длина кабеля для высокой скорости обмена – 5 м;
- низкая скорость обмена (low-speed signaling bit rate) – 1.5 Мб/с;
- максимальная длина кабеля для низкой скорости обмена – 3 м;
- максимальное количество подключенных устройств (включая размножители) – 127;
- возможно подключение устройств с различными скоростями обмена;
- отсутствие необходимости в установке пользователем дополнительных элементов, таких как терминаторы для SCSI;
- напряжение питания для периферийных устройств – 5 В;
- максимальный ток потребления на одно устройство – 500 mA (это не означает, что через USB можно запитать устройства с общим током потребления $127 \times 500 \text{ mA} = 63.5 \text{ A}$).

Поэтому целесообразно подключать к USB практически любые периферийные устройства, кроме цифровых видеокамер и высокоскоростных жестких дисков. Особенно удобен этот интерфейс для подключения часто подключаемых/отключаемых приборов, таких как цифровые фотокамеры. Конструкция разъемов для USB рассчитана на многократное сочленение/расчленение.

Возможность использования только двух скоростей обмена данными ограничивает применяемость шины, но существенно уменьшает количество линий интерфейса и упрощает аппаратную реализацию. Питание непосредственно от USB возможно только для устройств с малым потреблением, таких как клавиатуры, мыши, джойстики и т.п.

4.3.1.3. Топология

Такой иконкой официально обозначается шина USB как в Windows, так и на задних стенках компьютеров, а также на всех разъемах USB. Эта икона на самом деле правильно отображает идею топологии USB. Топология USB практически не отличается от топологии обычной локальной сети на витой паре, обычно называемой "звездой". Даже терминология похожа - размножители шины также называются HUB'ами.



Рис. 4.2. Иконка, символически обозначающая USB

Дерево подключения USB устройств к компьютеру условно изображено на рис. 4.3).

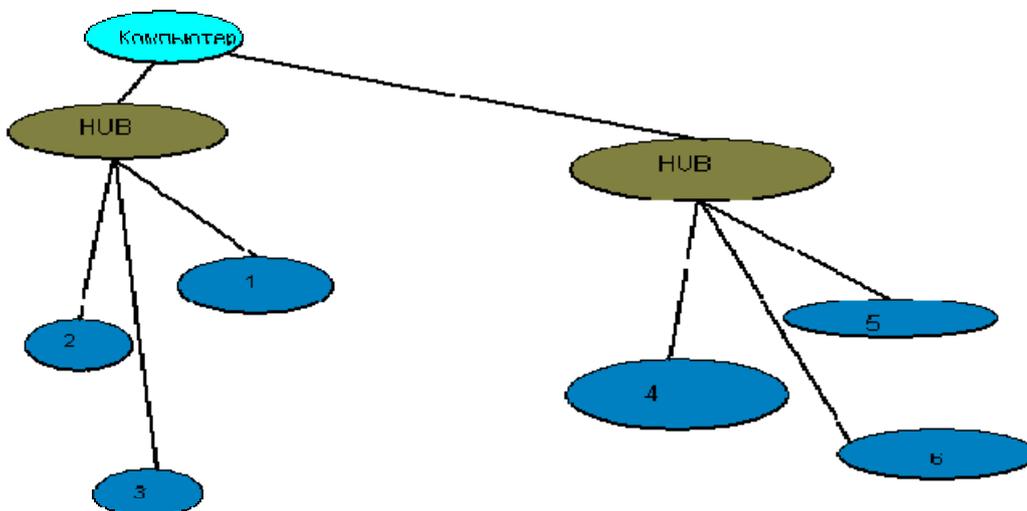


Рис. 4.3. Схема подключения USB устройств к компьютеру (цифрами обозначены периферийные устройства с USB интерфейсом)

Вместо любого из устройств может также стоять HUB. Основное отличие от топологии обычной локальной сети - компьютер (или host устройство) может быть только один. HUB может быть как отдельным, с собственным блоком питания, так и встроенным в периферийное устройство. Наиболее часто HUB'ы встраиваются в мониторы и клавиатуры.

На рис. 4.4 показан пример правильного соединения периферийных устройств в условную USB сеть. Так как обмен данными по USB идет только

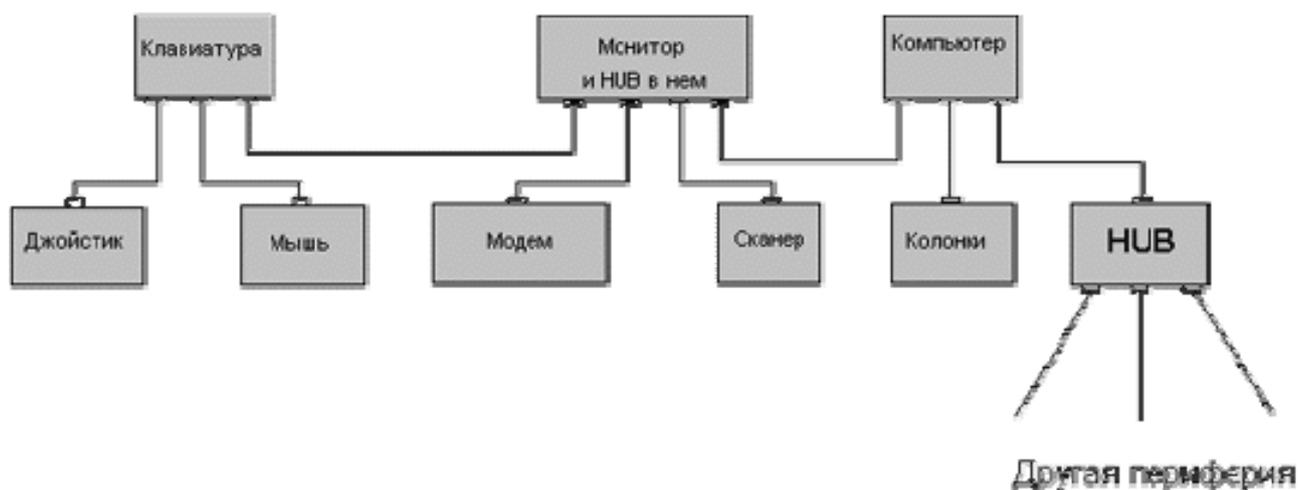


Рис. 4.4. Схема соединения периферийных устройств в условную USB сеть

между компьютером и периферийным устройством (между устройствами обмена нет), то устройства с большими объемами приема и/или передачи данных должны подключаться либо к самому компьютеру, либо к ближайшему свободному узлу. В данном случае наивысший трафик у колонок (~1.3 Mb/c), затем идут модем и сканер, подключенные к HUB'у в мониторе и завершают цепь клавиатура, джойстик и мышь, трафик у которых близок к нулю.

Может возникнуть вопрос - почему колонки имеют такой высокий трафик? Дело в том, что колонки с USB интерфейсом существенно отличаются от обычных. Для их использования не требуется звуковая карта. Драйвер отправляет оцифрованный звук сразу в колонки, где с помощью

цифроаналогового преобразования (ЦАП) он преобразуется в аналоговый сигнал и подается на динамики.

4.3.1.4. Кабели и разъемы

Сигналы USB передаются по 4- проводному кабелю, схематично показанному на рис. 4.5.

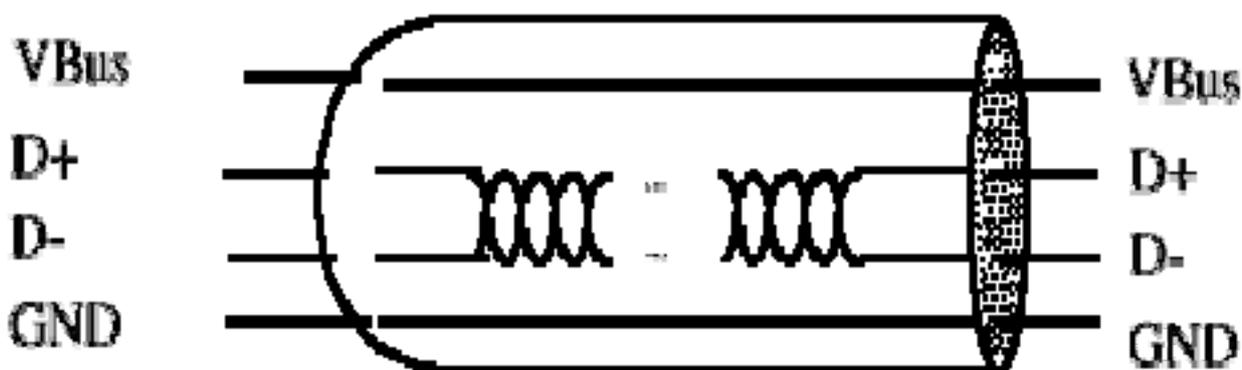
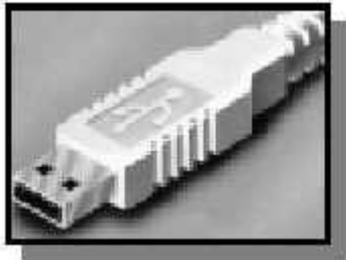
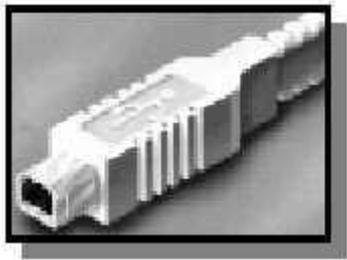


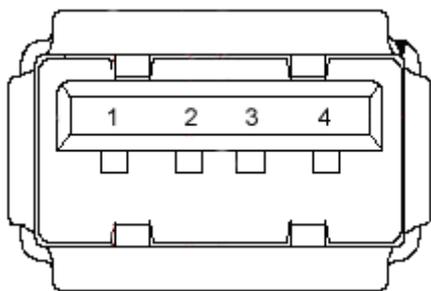
Рис. 4.5. Схема кабеля USB: GND – цепь "корпуса" для питания периферийных устройств; VBus +5 В – для цепей питания; шина D+ – для передачи данных, шина D – для приема данных

Кабель для поддержки полной скорости шины (full-speed) выполняется как витая пара, защищается экраном и может также использоваться для работы в режиме минимальной скорости (low-speed). Кабель для работы только на минимальной скорости (например, для подключения мыши) может быть любым и неэкранированным. Разъемы, используемые для подключения периферийных устройств, показаны на рис. 4.6. Как видно из рисунка, невозможно подключить устройство неправильно, так как разъем серии "А" можно подключить только к активному устройству на USB - HUB'у или компьютеру, а серии "В" – только к периферийному устройству.

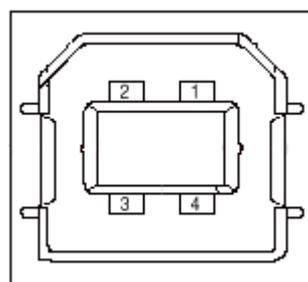
Разъемы серии "А"		Разъемы серии "В"	
Предназначены только для подключения к источнику т.е. компьютеру или HUB'у		Предназначены только для подключения к периферийному устройству	
	Вилка типа "А"		Вилка типа "В"
	Розетка типа "А"		Розетка типа "В"
<i>Рис. 4.6. Изображение разъемов, используемых для подключения периферийных устройств</i>			

USB разъемы имеют следующую нумерацию контактов:

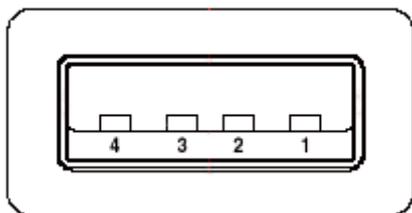
Номер контакта	Назначение	Цвет провода
1	V BUS	Красный
2	D -	Белый
3	D +	Зеленый
4	GND	Черный
Оплетка	Экран	Оплетка



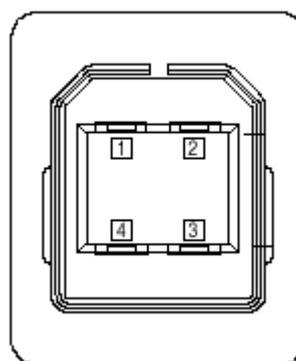
Розетка типа 'А'



Розетка типа 'В'



Вилка типа 'А'



Вилка типа 'В'

Рис. 4.7. Схема цоколей разъемов USB

4.3.1.5. Какие устройства используют или будут использовать USB

В режиме низкой скорости:

- клавиатуры;
- мыши;
- джойстики;
- матричные принтеры;
- дигитайзеры;
- цифровые фотокамеры;
- модемы для обычных телефонных линий;
- цепи управления монитором компьютера;

В режиме высокой скорости:

- акустические колонки;
- ISDN модемы;

- внешние накопители класса Iomega Zip;
- офисные АТС;
- лазерные и струйные принтеры.

4.3.1.6. Развитие USB – стандарт USB 2.0

В 1999 г. тот же консорциум компьютерных компаний, который инициировал разработку первой версии стандарта на шину USB, начал активно разрабатывать версию 2.0 USB, которая отличается тем, что полоса пропускания шины увеличена в 20 раз, до 250 Мбит/с, что делает возможным передачу видеоданных по USB, что делает ее прямым конкурентом IEEE-1394 (FireWire).

Совместимость всей ранее выпущенной периферии и высокоскоростных кабелей полностью сохраняется, как и одно из самых главных достоинств USB – низкая стоимость контроллера, который также интегрируется в чипсет. Массовый выпуск устройств с интерфейсом USB 2.0 начался в 2001 г.

4.3.2. Интерфейс IEEE 1394

4.3.2.1. Введение

В последнее время в связи с бурным ростом возможностей компьютерной обработки видеоизображений возникла острейшая нужда в высокоскоростной шине, по которой было бы возможно передавать значительные потоки данных и которая, кроме этого, требовала всего нескольких проводов (т.е. была бы последовательной), позволяла строить разветвленную сеть, в которую можно было бы подключать различные периферийные устройства. По скоростным характеристикам из существующих шин, допускающих подключение внешних устройств к компьютеру, подходит только SCSI, но она не удовлетворяет многим из условий, описанных выше.

Во-первых, для высокоскоростной передачи данных необходим вариант Ultra Wide SCSI, который требует разъемов с большим числом контактов, что делает практически невозможным размещение такого разъема, например, на

цифровой видеокамере. Во-вторых, топология SCSI шины предполагает только последовательное подключение к ней устройств, что приводит как к необходимости иметь на внешнем устройстве два разъема, так и (в обязательном порядке) терминатор для установки его на последнем разъеме в цепи. В-третьих, шина SCSI не предусматривает цепей питания для периферийных устройств, и это приводит к обязательной необходимости внешнего источника питания для каждого из них. В-четвертых, шина SCSI не предусматривает "горячего" (т.е. без выключения питания и перезагрузки компьютера) подключения/отключения устройств на шине.

Интерфейс USB, который очень подходит конструктивно (маленький разъем, есть цепи питания для периферийных устройств), не имеет необходимой для переноса больших потоков данных пропускной способности. Новый вариант USB 2.0, который начал разрабатываться в 1999 г., удовлетворяет практически всем требованиям к высокоскоростной шине, но его разработка завершена только в первом квартале 2000 г., а первые устройства с его поддержкой появились только в начале 2001 г.

Именно из-за ограничений имеющихся шин интерфейс IEEE-1394 (FireWire) стал широко внедряться в компьютерной индустрии в последние годы уходящего века. Так как название FireWire (огненный провод) принадлежит фирме Apple Computers и может использоваться только для описания изделий Apple или с ее разрешения, правильное название интерфейса – IEEE-1394. Некоторые компании придумали собственное зарегистрированное название, например, у Sony – iLink. Пока основная сфера применения IEEE-1394 – поддержка обмена данными между компьютером и видеокамерами и видеомагнитофонами DV стандарта. В связи с тем, что DV видеокамеры выпускаются во все больших и больших количествах и при непрерывном падении стоимости, некоторые производители материнских плат уже в конце 1999 г. объявили о выходе первых плат со встроенным контроллером IEEE-1394.

Новая сфера применения, получившая основное развитие с начала 2000 г. – устройства хранения информации с интерфейсом IEEE-1394. Начали выпускаться внешние боксы для установки в них любых IDE/ATAPI устройств с внешним интерфейсом IEEE-1394, питанием по этому же интерфейсу и возможностью "горячего" подключения к компьютеру. В первую очередь такие устройства находят применение для обмена видеoinформацией, так как на один IDE жесткий диск сейчас можно записать до 6 ч видео DV формата и, как правило, в компьютерах, предназначенных для обработки цифрового видео, есть контроллер интерфейса IEEE-1394. Фирма Fujitsu также выпустила аналогичные накопители на магнитооптических дисках емкостью до 1.3 Гбайт.

Самые массовые из устройств, в которых используется интерфейс IEEE-1394 – это цифровые видеокамеры, требующие скорости передачи данных всего 25 Мбит/с, но для ряда периферийных устройств, таких как жесткие диски, сканеры, нужны скорости обмена выше 400 Мбит/с. Поэтому в конце мая 2001 г. был согласован следующий вариант стандарта, IEEE-1394b, предусматривающий повышение скорости передачи данных вдвое, т.е. до 800 Мбит/с.

Посмотреть весь спектр производимых с интерфейсом IEEE-1394 устройств можно на <http://www.askfor1394.com/index.htm>.

4.3.2.2. Технические характеристики

Основные характеристики шины:

- скорость передачи данных до 400 Мбит/с по стандарту IEEE-1394a и 800 Мбит/с по стандарту IEEE-1394b, согласованному в 1394 Trade Association в конце мая 2001 г.;
- 16-разрядный адрес позволяет адресовать до 64К узлов на шине;
- предельная теоретическая длина шины 224 м;
- "горячее" подключение/отключение без потери данных;

- автоматическое конфигурирование, аналогичное Plug&Play;
- произвольная топология шины – по аналогии с локальными сетями может использоваться как "звезда" так и общая шина (только в виде цепочки, в отличие от сети на коаксиальном кабеле);
- не требуются терминаторы в конце цепочки подключенных устройств;
- возможность обмена с гарантированной пропускной способностью, что крайне необходимо для передачи видеоизображений;
- максимальное расстояние между двумя устройствами в цепочке по IEEE-1394a - 4.5 м, по IEEE-1394b - 100 м.

4.3.2.3. Топология шины

Топология IEEE-1394 (см. рис. 4.8. и рис. 4.9) позволяет как древовидную, так и цепочечную архитектуру, а также комбинацию из того и другого. Поэтому легко строить любые варианты подключения различных устройств. Стандарт предусматривает архитектурное разделение шины на 2 основных блока – кабельную часть и контроллер (контроллеры). Так как контроллеров может быть несколько, эту часть также называют объединительной (backplane – дословно задний план, кросс-плата и т.п.).

Адрес узла на "дереве" 16-ти разрядный, что позволяет адресовать до 64К узлов. К каждому узлу может быть подключено до 16 конечных устройств. На объединительной панели (backplane) может быть подключено до 63 узлов к одному мосту (bridge) шины. Так как под идентификатор номера шины (моста) отведено 10 разрядов, то общее количество узлов и составляет 64К.

Каждый узел обычно предусматривает подключение 3 устройств, хотя собственно стандарт разрешает подключение до 27 устройств. Устройства могут быть подключены через стандартные кабели длиной до 4.5 м.

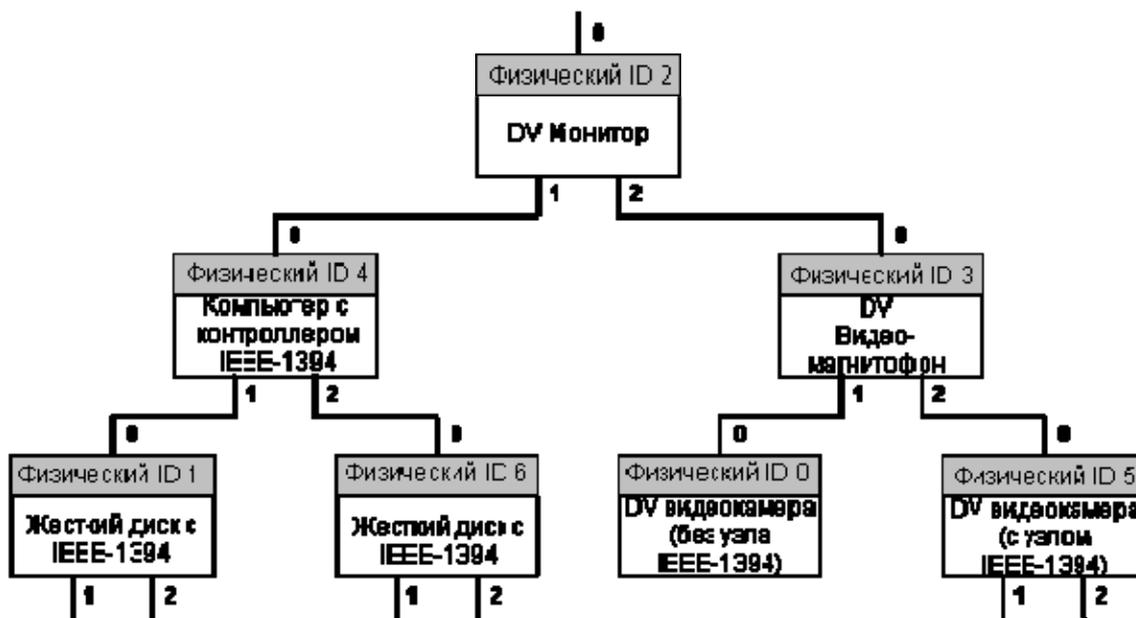


Рис. 4.8. Пример топологии IEEE-1394: DV (Digital Video) – устройства с интерфейсом IEEE-1394

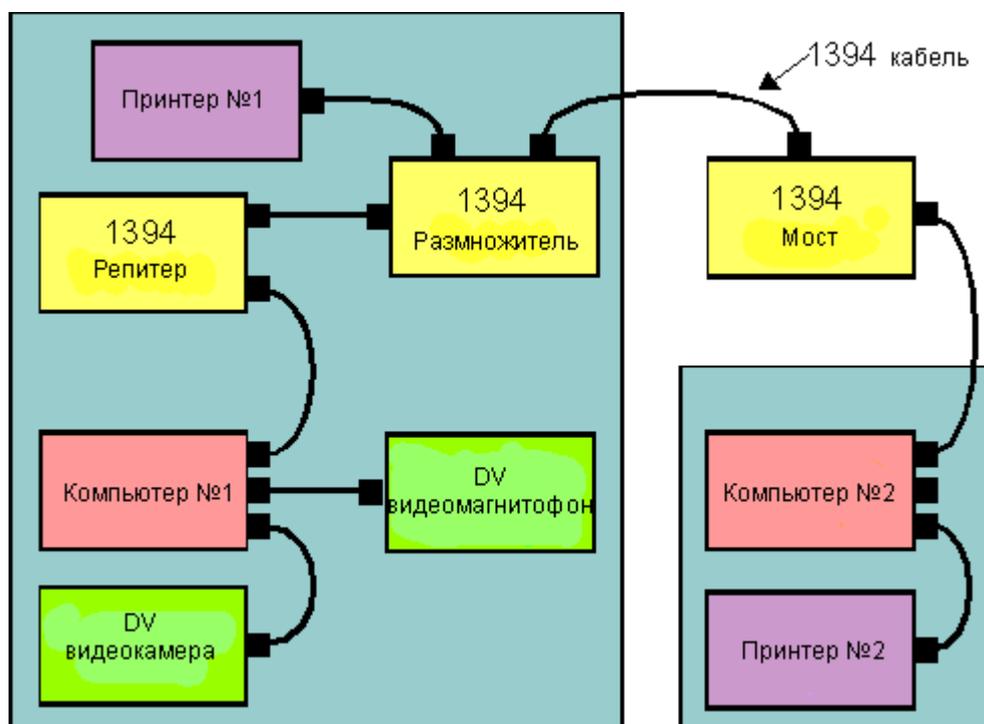


Рис. 4.9. Пример топологии локальной сети на интерфейсе IEEE-1394: DV (Digital Video) – устройства с интерфейсом IEEE-1394

Физические адреса (ID) устройствам назначаются при подаче питания на контроллер шины и устройства, подключенные к ней, после общего сброса шины, а также при "горячем" подключении устройства к шине. Адреса присваиваются в порядке последовательности обнаружения и/или подключения устройств. Никакая установка переключателей или переключателей на самих устройствах не требуется.

Стандарт на кабельную часть предусматривает три скорости передачи данных по шине - 98.304, 196.608 и 393.216 Mbit/c. Обычно эти значения в различных документах округляют до 100, 200 и 400 Mbit/c, используя для краткости обозначения S100, S200 и S400.

Благодаря применению размножителей, репитеров и т.п. устройств топология IEEE-1394 может быть достаточно сложной, хотя в 90% случаев ее применения столь сложная топология не потребуется.

3.2.4. Совместимость

Для удобства программирования и совместимости устройств на IEEE-1394 был разработан стандарт, названный Open Host Controller Interface (ОНСИ). Он предъявляет определенные требования к регистрам контроллера IEEE-1394 и их отображению в памяти. Кроме этого, ОНСИ совместимый контроллер должен удовлетворять требованиям по управлению энергопотреблением в соответствии со спецификацией ACPI.

Microsoft в своих операционных системах Windows 98 Second Edition и Windows 2000 поддерживает только ОНСИ совместимые контроллеры IEEE-1394. Все остальные контроллеры (например, от Adaptec) должны сопровождаться соответствующими драйверами, и совместимость таких устройств с драйверами жестких дисков операционной системы, например, не гарантируется.

4.3.2.5. Сеть на IEEE-1394

В операционной системе Microsoft Windows Millennium Edition, вышедшей осенью 2000 г., впервые появилась встроенная поддержка сетей на

базе контроллеров IEEE-1394. Такая сеть имеет скорость передачи данных в 4 раза больше, чем Fast Ethernet, и очень удобна для дома или малого офиса. Единственное неудобство при ее построении заключается в малой предельной длине одного сегмента, всего 4.5 м. Для его ликвидации выпускаются репитеры на 2 или 3 соединения (см. рис. 4.10)

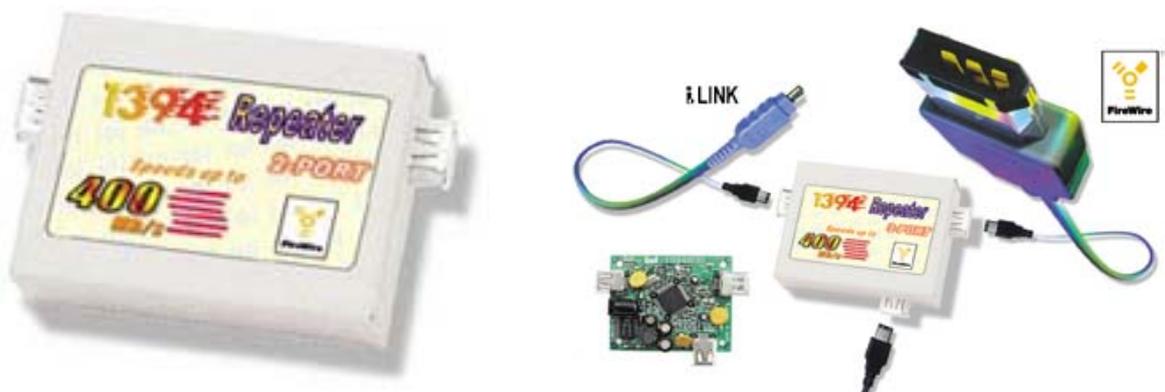


Рис. 4.10. Фотоизображения репитеров:

а- на 2,

б- на 3 соединения

4.3.2.6. Кабели и разъемы

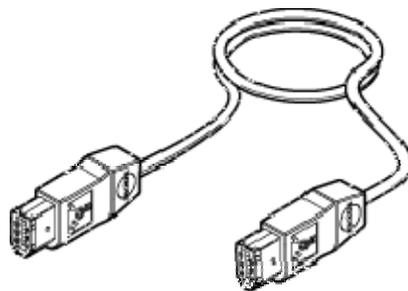
Стандартный кабель для IEEE-1394 состоит из 2 витых пар передачи сигналов шины, двух проводов питания, которые заключены в экранированную оболочку. Провода питания рассчитаны на ток до полутора ампер и напряжение от 8 до 40 В. На рис. 4.11. показан один из вариантов кабеля IEEE-1394.



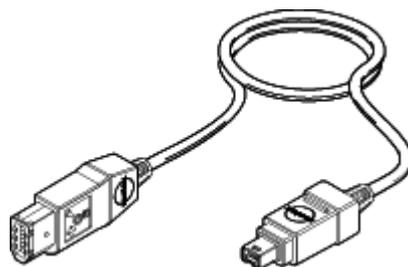
Рис. 4.11. Один из вариантов кабеля IEEE-1394

Кабели и розетки для подключения периферийных устройств существуют в нескольких вариантах, в зависимости от требуемых параметров (рис. 4.12).

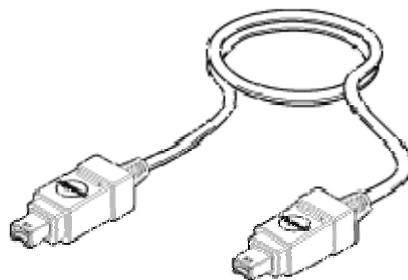
Кабель на 6/6 проводов, поддержка скорости передачи до 400 Мбит/с. Напряжение питания до 40 В при токе до 1.5 А. Длина от 0.7 до 4.5 м.



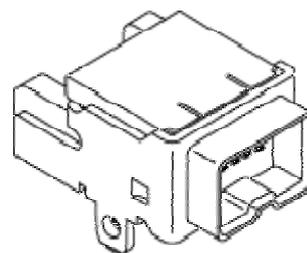
Кабель на 6/4 проводов, поддержка скорости передачи до 100 Мбит/с. Напряжение питания до 5 В при токе до 0.5 А. Длина от 1 до 4.5 м.



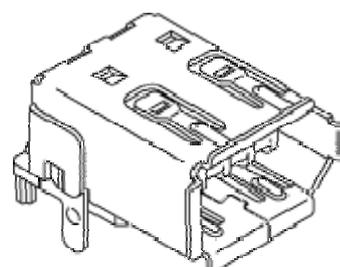
Кабель на 4 провода, поддержка скорости передачи до 100 Мбит/с. Напряжение питания до 5 В при токе до 0.5 А. Длина от 1 до 4.5 м.



Розетка на 4 провода, поддержка скорости передачи до 400 Мбит/с. Напряжение питания до 5 В при токе до 0.5 А.



Розетка на 6 проводов, поддержка скорости передачи до 400 Мбит/с. Напряжение питания до 40 В при токе до 1.5 А.



Розетка на 6 проводов, поддержка скорости передачи до 400 Мбит/с. Напряжение питания до 40 В при токе до 1.5 А.

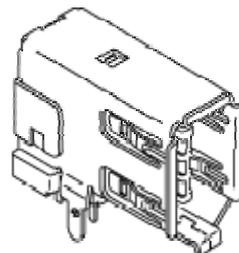


Рис. 4.12. Различные варианты разъемов на кабелях передачи данных интерфейса IEEE 1394

4.3.3. Описание интерфейса RS 232 (COM-порт)

Этот стандарт соединения оборудования был разработан в 1969 г. рядом крупных промышленных корпораций и опубликован Ассоциацией электронной промышленности США (Electronic Industries Association - EIA). Международный союз электросвязи ИТУ-Т использует аналогичные рекомендации под названием V.24 и V.28 ССИТТ. В СССР подобный стандарт описан в ГОСТ 18145-81.

Широко используемый последовательный интерфейс синхронной и асинхронной передачи данных изначально создавался для связи компьютера с терминалом. В настоящее время нашел в самые различные применения.

Интерфейс RS-232C соединяет два устройства. Линия передачи первого устройства соединяется с линией приема второго и наоборот (полный дуплекс). Для управления соединенными устройствами используется программное подтверждение (введение в поток передаваемых данных соответствующих управляющих символов). Возможна организация аппаратного подтверждения путем организации дополнительных RS-232 линий для обеспечения функций определения статуса и управления.

Стандарт	EIA RS-232-C, CCITT V.24
Скорость передачи	115 Кбит/с (максимум)
Расстояние передачи	15 м (максимум)
Характер сигнала	несимметричный по напряжению
Количество драйверов	1
Количество приемников	1
Схема соединения	полный дуплекс, от точки к точке

Интерфейс RS-232C предназначен для подключения к компьютеру стандартных внешних устройств (принтера, сканера, модема, мыши и др.), а также для связи компьютеров между собой. Основными преимуществами использования RS-232C по сравнению с Centronics являются возможность передачи на большие расстояния и гораздо более простой соединительный кабель. В то же время работать с ним несколько сложнее. Данные в RS-232C передаются в последовательном коде побайтно. Каждый байт обрамляется стартовым и стоповыми битами. Данные могут передаваться как в одну, так и в другую сторону (дуплексный режим).

Компьютер имеет 25-контактный (“расширенный” DB25P) или 9-контактный (“обычный” DB9P) разъем для подключения RS-232C (рис. 4.13).

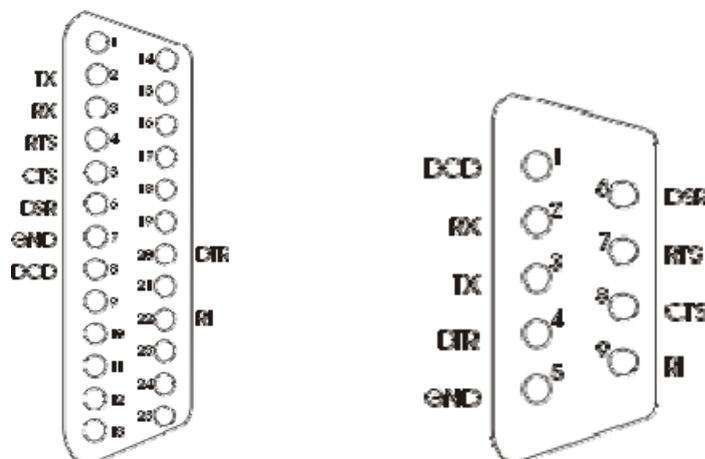


Рис. 4.13. Расширенный и обычный разъемы интерфейса RS 232

Наиболее часто используется трех- или четырехпроводная связь (для двунаправленной передачи).

Формат передаваемых данных показан на рис. 4.14. Собственно данные (5, 6, 7 или 8 бит) сопровождаются стартовым битом, битом четности и одним или двумя стоповыми битами. Получив стартовый бит, приемник выбирает из линии биты данных через определенные интервалы времени. Очень важно, чтобы тактовые частоты приемника и передатчика были одинаковыми, допустимое расхождение - не более 10%. Скорость передачи по RS-232C может выбираться из ряда: 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

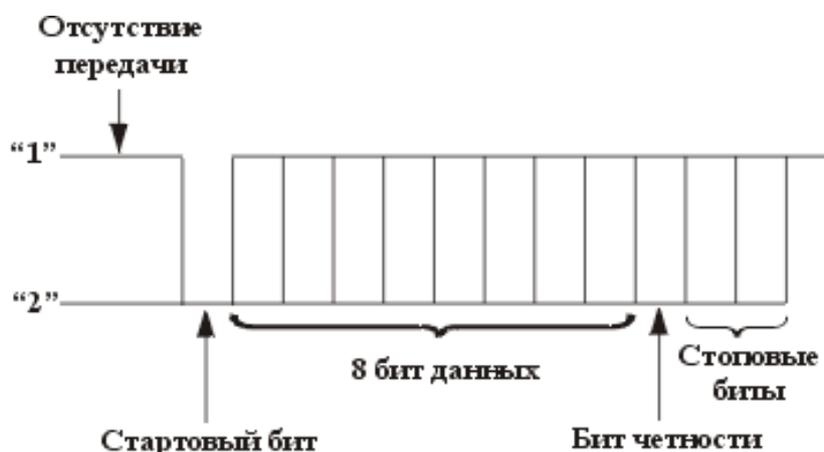


Рис. 4.14. Формат передачи данных по интерфейсу RS 232

Все сигналы RS-232C передаются специально выбранными уровнями, обеспечивающими высокую помехоустойчивость связи. Отметим, что данные передаются в инверсном коде (логической единице соответствует низкий уровень, логическому нулю - высокий уровень).

Для подключения произвольного УС к компьютеру через RS-232C обычно используют трех- или четырехпроводную линию связи, но можно задействовать и другие сигналы интерфейса.

Обмен по RS-232C осуществляется с помощью обращений по специально выделенным для этого портам COM1 (адреса 3F8h...3FFh, прерывание IRQ4), COM2 (адреса 2F8h...2FFh, прерывание IRQ3), COM3 (адреса 3F8h...3EFh,

прерывание IRQ10), COM4 (адреса 2E8h...2EFh, прерывание IRQ11). Форматы обращений по этим адресам можно найти в многочисленных описаниях микросхем контроллеров последовательного обмена UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter), например, i8250, KP580BB51.

4.3.4. Беспроводной интерфейс Bluetooth

4.3.4.1. Введение

На сегодняшний день имеется несколько стандартов беспроводной передачи данных в радиодиапазоне для цифровой техники. Реализуются они так: в устройство встраивается радиомодем и устанавливается соответствующее программное обеспечение (ПО), поддерживающее работу с сетевыми протоколами. Наиболее известен стандарт IEEE 802.11, ориентированный в первую очередь на корпоративных пользователей. Согласно спецификации, количество одновременно работающих аппаратов в сети IEEE 802.11 может составлять от 128 до 1024 устройств, при этом скорость передачи данных в зависимости от варианта стандарта варьируется от 11 Мбит/с (802.11 b) до 55 Мбит/с (802.11, версии a и d). Передатчики радиомодемов этого стандарта работают в диапазонах 2,45 ГГц и 5,15-5,85 ГГц (802.11 a). При излучаемой мощности в 100 мВт дальность связи достигает 50 м. Разрабатываются или уже разработаны еще целый ряд стандартов беспроводной связи для цифровых сетей, например HomeRF, Hiperlan и HomeRF (ZIGBEE). У всех них есть свои плюсы и минусы, ограничивающие применение этих стандартов частными приложениями. На роль же универсального стандарта, в том числе и для использования в домашних цифровых сетях, сегодня реально претендует только стандарт Bluetooth, разработанный в мае 1998 г. компаниями Ericsson, IBM, Intel, Toshiba и Nokia.

Родина стандарта - Скандинавия, ведь фактически он является результатом дальнейшего развития работ шведской компании Ericsson по созданию систем беспроводной связи для радиотелефонов, проводимых ею с

1994 г. в рамках проекта MC Link. Согласно первоначальному замыслу, новый стандарт должен был объединить в сеть радиотелефон и его аксессуары (например, телефонную гарнитуру) без помощи проводов. Видимо, поэтому у создателей и родилась мысль назвать его в честь легендарного короля-викинга Гарольда, сумевшего объединить в X в. Данию и Норвегию в целостное государство. Король Гарольд имел “в миру” прозвище Harald Blaatand (Голубой зуб, по другой версии, Harald Bietand – Голубая челюсть), а поскольку в англоязычной транскрипции Голубой зуб звучит как Bluetooth, то это имя в конце концов и закрепилось за новым стандартом.

В ходе работ над "Голубым зубом" инженерам Ericsson стало ясно, что для значительного снижения стоимости аппаратуры им необходимо привлечь к проекту как можно более широкий круг участников.

И они весьма в этом преуспели, так как вскоре к проекту Bluetooth присоединились такие гиганты, как IBM, Intel, Toshiba и Nokia, совместно с Ericsson в мае 1998 г. создавшие специальную рабочую группу Bluetooth SIG Inc. (Bluetooth Special Interest Group Inc.) с целью популяризации стандарта и привлечения к его разработке новых участников. Так как потенциал этого стандарта оказался намного больше, чем предусматривалось первоначально поставленной задачей (связать сотовый телефон с компьютерами, органайзерами и их периферией), к многообещающему проекту примкнули Motorola, Compaq, Dell, Lucent Technologies, Philips и еще свыше 2500 менее знаменитых и титулованных. И теперь их общая цель – разработка спецификации стандарта Bluetooth для построения на его основе локальных беспроводных цифровых сетей.

Успеху Bluetooth SIG способствовали несколько важных моментов. Во-первых, возможность создания очень простых и удобных в пользовании аппаратов с интерфейсом, стоимость которого при широком внедрении не будет превышать 5 долл. (сейчас – порядка 20-30 долл.).

Во-вторых, простота объединения (Plug&Play) в одну общую систему самых разнообразных устройств: от компьютеров и сотовых телефонов до

домашней AV-электроники, а в перспективе - и электробытовой техники со встроенным интерфейсом Bluetooth.

В-третьих, стандарт обеспечивает автоматическую переконфигурацию сети при подключении к ней новых устройств, а также легкость объединения нескольких локальных сетей (Piconet) в сеть более высокого уровня (Scatternet).

Наконец, что немаловажно, стандарт Bluetooth является открытым, и любой желающий производить аппаратуру с интерфейсом этого формата может бесплатно вступить в Bluetooth SIG и получить его техническую спецификацию³².

4.3.4.2. Технические характеристики

На сегодняшний день действует версия 1.1 стандарта, согласно которой цифровые устройства со встроенным радиомодемом Bluetooth предназначены для построения сетей беспроводной связи в диапазоне частот 2,4 ГГц. Этот диапазон был выбран потому, что является открытым, т.е. для работы радиосредств на этих частотах не требуется специальной лицензии, так как он изначально отводился для аппаратуры промышленного, научного и медицинского применения (т. н. диапазон ISM - Industry, Science, Medicine). Основные характеристики техники, действующей по стандарту Bluetooth, приведены в таблице ниже.

Дальность действия связи	от 10 до 30 м
В перспективе	- до 100 м
Количество устройств в одной первичной сети Piconet	Максимум 7
Диапазон рабочих частот	2,402–2,480 ГГц
Метод модуляции несущих	GFSK
Скорость передачи данных прямой/обратный канал	721/56 Кбит в асимметричном,

	432/422 Кбит в симметричном режимах
Цена встраиваемого в аппаратуру интерфейса Bluetooth	20-30 долл.
В перспективе	5 долл.

С целью повышения помехоустойчивости сигнала в Bluetooth используется смена частоты несущей по псевдослучайному закону FHSS, которая осуществляется 1600 раз в секунду. С этой же целью в качестве вида модуляции несущей Bluetooth выбрана GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying). Благодаря этому обеспечивается устойчивая связь не только в пределах прямой видимости, но и, например, в соседних помещениях, разделенных радиопрозрачной стенкой. В зависимости от характера использования оконечного устройства предусмотрены два режима передачи данных: в синхронном и асинхронном режимах.

Каждое устройство Bluetooth имеет свой неповторимый 48-битовый сетевой адрес, совместимый со стандартом локальных беспроводных сетей IEEE 802. Привлекательно, что протокол стандарта "Голубой зуб" допускает не только режим работы "точка-точка", при котором между собой общаются только два устройства, но и возможность их эксплуатации в сети по типу "точка-многоточие". В этом случае до 8 рядом расположенных устройств Bluetooth образуют первичную сеть, которую называют piconet. Уникальной особенностью этого формата, отличающей его от других беспроводных технологий, является возможность устройств "Голубого зуба" автоматически соединяться друг с другом, как только они оказываются в зоне действия их радиопередатчиков.

Это подключение происходит через протокол Device discovery, в соответствии с которым работа устройства Bluetooth в незнакомом окружении

начинается с того, что оно начинает посылать запросы "братьям по разуму", т. е. приборам с таким же типом интерфейса. Если процесс идет нормально, то находящиеся в зоне уверенного приема (в радиусе 10 – 30 м) "голубозубые" аппараты посылают новичку свои позывные, и новое устройство получает список (имена) доступных для связи коллег.

Для простоты изложения мы сознательно упускаем из виду такой важный элемент работы сети Bluetooth, как защита от несанкционированного проникновения (Security mode). Скажем лишь, что имеется 3 режима доступа в систему. В первом, Security mode 1, защита сети снята, и все устройства открыты для общения. В режиме Security mode 3 защита максимальна, и новое соединение с любым новичком, не зарегистрированным в сети, не устанавливается.

4.3.4.3. Сеть устройств с интерфейсом Bluetooth

Будем считать, что вновь прибывший "Голубой зуб" благополучно прошел регистрацию в сети и радушно принят в сетевое сообщество. Теперь он будет числиться в списке его членов, причем на уровне пользователя это может быть не только служебный идентификационный сетевой номер устройства, а просто его имя (например, "принтер").

Если в сети находятся всего 2 устройства, то они, как мы уже говорили, будут напрямую общаться друг с другом согласно протоколу Bluetooth по типу "точка-точка". Если же в сети окажется от 3 до 8 устройств, то они образуют между собой первичную сеть (piconet), при этом главный master (например, компьютер) будет обслуживать несколько подключенных к нему абонентов slave (принтер, модем и т.д.). Один "мастер" может работать не более чем с 7 "слугами". Впрочем, каждый "слуга" тоже может стать "мастером", но только при работе в другой сети piconet, совокупность которых образует сеть верхнего уровня scatternet (см. рис. 4.15).

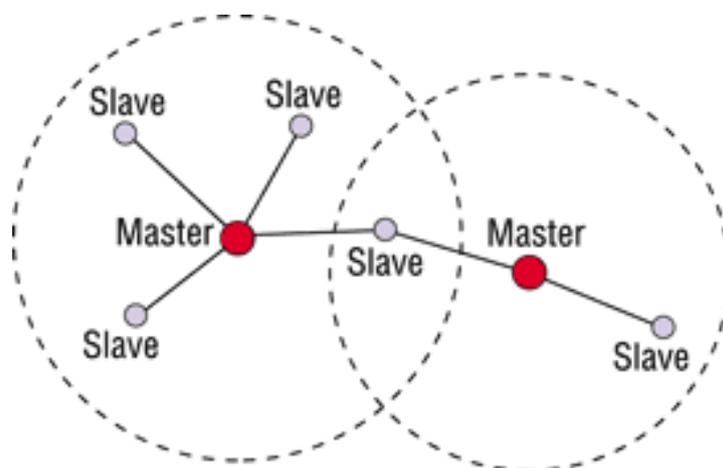


Рис. 4.15. Схема сети устройств с интерфейсом Bluetooth

При этом устройства Bluetooth самостоятельно устанавливают между собой необходимые логические связи (например, АV-аппаратура и компьютер с периферией объединятся в собственные локальные piconet в рамках одной общей домашней информационной сети scatternet) и при этом сами решают, кто из них "мастер", а кто "слуга".

Для выполнения столь сложных и, прямо скажем, нетривиальных операций искусственного интеллекта в микросхемы интерфейса Bluetooth зашивают достаточно мощное ПО, имеющее несколько уровней сложности.

Модуль Bluetooth состоит из 2 основных частей: радиочастотного приемопередатчика (RF IC и Base Band IC) и цифрового процессора, формирующего заданный стандартом протокол передаваемого сигнала и ведущего обработку принятого сообщения.

ПО модуля "Голубого зуба" также имеет несколько уровней (слоев) сложности. ПО нижнего уровня (Bluetooth module low layer) управляет работой передатчика и формирует транспортный протокол передаваемого сигнала, а также осуществляет декодирование принятого от других "голубозубых" устройств сообщений. ПО уровня middleware ответственно за весь искусственный интеллект модуля и реализует основные функции стандарта Bluetooth. Наконец, ПО уровня Bluetooth profile раздает информацию и команды управления в пределах своего устройства по его портам и управляет режимами его работы^{33, 34}.

4.3.5. Беспроводной ИК интерфейс (IrDA)

4.3.5.1. Введение

Пользователям современной компьютерной техники часто требуется быстрый и удобный способ передачи информации между разными электронными устройствами (настольным компьютером, ноутбуком, мобильным телефоном, электронным органайзером, цифровым фотоаппаратом, принтером и т.д.). Оптимальным решением является приобретение инфракрасного адаптера. Он позволяет просто и без проводов соединить с компьютером любое устройство, имеющее инфракрасный выход и поддерживающее стандарт IRDA. Именно инфракрасная связь становится новым стандартом эффективной беспроводной передачи информации между двумя электронными устройствами благодаря малому энергопотреблению, высокой помехоустойчивости и большой скорости передачи информации.

4.3.5.2. Технические характеристики

- Максимальная скорость передачи данных: связь по IrDA: 4 Мбит/с, соединение USB: 12 Мбит/с;
- несколько скоростей передачи данных в стандарте SIR: 115.2; 57.6; 38.4; 19.2; 9.6 Кб/с;
- совместимость ИК адаптеров с интерфейсами USB и USB 2.0;
- пространственный диапазон связи: 1 – 100 см при угле отклонения до 30 градусов (стандарт IrDa);
- совместимость с Windows 98/2000/Me/Хр;
- не предусматривает создания сети устройств.

На сегодняшний день существуют три стандарта интерфейса IrDA – 1.0, 1.1. и 2.0. Чтобы осуществить корректное сопряжение устройств и персонального компьютера, необходимо обеспечить совместимость стандартов ИК интерфейса.

При подготовке приложения использовались ресурсы^{1, 3-5, 20}.

Приложение 4.4. Светочувствительные матрицы

Основным элементом цифровой техники, позволяющим регистрировать изображение, является светочувствительная матрица. Матрица состоит из множества светочувствительных ячеек – пикселей. Каждая ячейка при попадании на нее света вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный интенсивности светового потока. Поскольку используется информация только о яркости света, картинка получается черно-белой, а чтобы она была цветной, приходится прибегать к разным хитростям. Ячейки покрывают цветными фильтрами – в большинстве матриц каждый пиксель

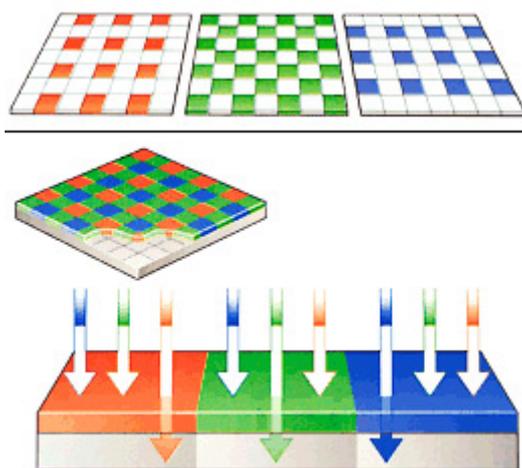


Рис. 4.16. Схема шаблона Байера – расположение фильтров на ячейках матрицы

покрыт светофильтром (красным, синим или зеленым) в соответствии с известной цветовой схемой RGB (red-green-blue). Эти цвета основные, а все остальные получаются путем их смешения и уменьшения или увеличения их насыщенности.

На матрице фильтры располагаются группами по четыре, так что на два зеленых приходится по одному синему и красному. Так делается потому, что человеческий глаз наиболее чувствителен именно к зеленому цвету. Световые лучи разного спектра имеют разную длину волн, поэтому фильтр пропускает в ячейку лучи лишь своего цвета. Полученная картинка состоит только из

пикселей красного, синего и зеленого цвета – именно в таком виде записываются файлы формата RAW (см. приложение 4.7.3). Для записи файлов JPEG и TIFF процессор камеры анализирует цветовые значения соседних ячеек и рассчитывает цвет пикселей. Этот процесс обработки называется цветовой интерполяцией, и он исключительно важен для получения качественных фотографий.

Основных типов матриц два, и они различаются способом считывания информации с сенсора.

4.4.1. ПЗС-матрица

Это светочувствительная матрица цифрового фотоаппарата, выполненная на основе ПЗС (CCD, "Charge-Coupled Device") – "приборов с зарядовой связью". Она состоит из поликремния, отделенного от силиконовой подложки,

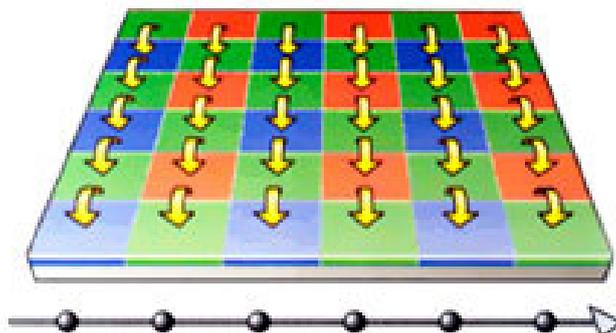


Рис. 4.17. Схема матрицы типа ПЗС (CCD)

в которой при подаче напряжения через поликремневые затворы изменяются электрические потенциалы вблизи электродов. Положительное напряжение на электродах создает потенциальную яму, куда устремляются электроны из валентной зоны, сгенерированные фотонами. В этой потенциальной яме заряд хранится до момента считывания. Чем интенсивнее световой поток в течение экспозиции, тем больше скапливается электронов в потенциальной яме и тем выше итоговый заряд данного пикселя. Считывание итогового заряда ПЗС состоит в том, чтобы заставить поликремневые затворы, помимо функции

электродов, выполнить еще и роль сдвиговых регистров таким образом, чтобы они образовали конвейерную цепочку вдоль одной оси. При этом если учесть, что обычно один пиксель формируется несколькими, например, четырьмя электродами, то попеременная подача на них высокого либо низкого напряжения по принципу $n+1$ (1-2, 2-3, 3-4 и т. д.) позволит накопленному заряду как бы перетекать по выбранной оси, не теряя своей величины. Это становится возможным благодаря тому, что, изменяя конфигурацию потенциального барьера, мы как бы сдвигаем потенциальную яму с накопленными в ней зарядами. Причем описанный цикл повторяется до тех пор, пока все содержимое выбранных осей не "перетечет" к управляющей логике, преобразующей поступивший заряд в определенный уровень напряжения. Собственно такой способ передачи заряда и дал название ПЗС – приборы с зарядовой связью фотосенсорам (матрицам) данного типа. Далее напряжение через усилитель и АЦП (аналого-цифровой преобразователь) подается уже в цифровом виде в оперативную память (буфер) и процессор камеры, где интерполируется и преобразуется, а затем в каком-либо стандартном формате изображения, например JPEG, поступает в устройство постоянного хранения, например Flash-карту SD. Поскольку в матрицах типа CCD (ПЗС) информация считывается с ячеек последовательно, то обработка файла может занять довольно много времени. Хотя быстродействие таких сенсоров невелико, они относительно дешевы, и к тому же уровень шума на полученных с их помощью снимках меньше.

4.4.2. CMOS-матрицы

КМОП (Комплементарная Структура “Металл-Оксид-Полупроводник”) матрицы получают всё большее распространение. В них внутренний фотоэффект протекает также, как и в ПЗС-матрицах, только преобразование накопленного потенциальной ямой заряда в напряжение происходит непосредственно внутри пикселя. В результате есть возможность считать данные как всей матрицы, так и отдельного столбца, строки и даже элемента; отпадает необходимость во всех регистрах сдвига и управляющих микросхемах

и заметно сокращается энергопотребление. Поскольку информация считывается индивидуально с каждой ячейки, то каждый пиксель обозначен координатами, что позволяет использовать матрицу для экспозамера и автофокусировки.

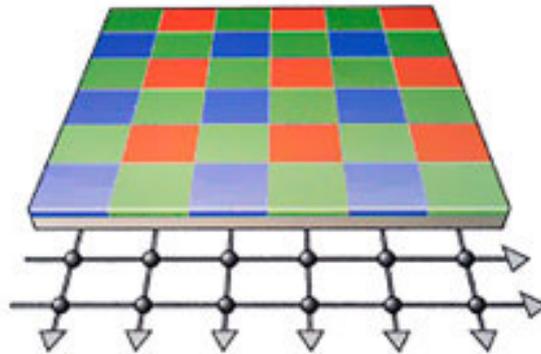


Рис. 4.18. Схема матрицы типа КМОП (CMOS)

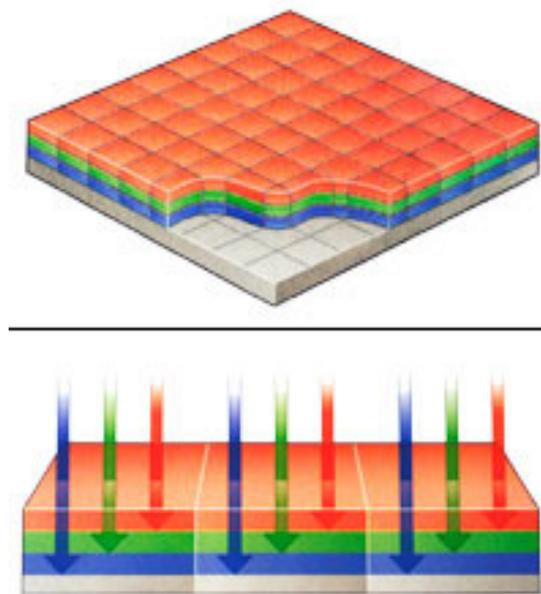


Рис. 4.19. Схема трехслойной матрицы

Однако присутствующие в каждом пикселе преобразователь “заряд-напряжение” и “обвязка” – компоненты, предназначенные для считывания напряжения при обработке сигнала, к нему добавляют помехи, именуемые электронным шумом. Причем для каждого элемента матрицы уровень электронного шума разный. Кроме того, "обвязка" размещается вокруг

пикселя, что приводит к малой площади светочувствительного элемента даже по сравнению с ПЗС-матрицами с буферизацией строк, поэтому чувствительность КМОП-матриц довольно скромная. В итоге КМОП-сенсоры основного успеха достигли в профессиональных фотоаппаратах и студийных камерах. В данной технике используются матрицы с большими габаритами, благодаря этому площадь светочувствительной области получается больше размеров "обвязки" каждого пикселя, а чувствительность достигает приемлемых значений.

Описанные типы матриц – однослойные, но есть еще и трехслойные (X3 компании Foveon), где каждая ячейка воспринимает одновременно три цвета, различая разноокрашенные цветовые потоки по длине волн (см. рис. 4.19).

Фотодетекторы матрицы могут быть снабжены микролинзами для улучшения цвето- и световосприимчивости матрицы, иметь форму шести- или восьмигранников, быть разного размера, располагаться в несколько слоев и т. д.

При составлении обзора использовались материалы сайтов^{3, 5, 18}.

Приложение 4.5. **Флеш-память**

Флэш-память стала обязательной частью многочисленных устройств, совмещаемых с компьютером. Сотовые телефоны, радиотелефоны, карманные компьютеры, ноутбуки, MP3-плееры, CD-плееры, MD-плееры, DVD-плееры, фотоаппараты, видеокамеры, диктофоны и т.п. – все имеют флэш-память. Поэтому, при покупке мобильных устройств необходимо учитывать тип флэш-карты, используемый данным устройством.

Сначала рассмотрим, что такое флэш-память. Это особый вид энергонезависимой памяти, который используется для мобильных устройств. Благодаря своим параметрам флэш-память идеально подходит для всего спектра мобильных устройств. Флэш-память не требует дополнительной энергии для хранения данных (энергия требуется только для записи/чтения). Она перезаписываемая, т.е. допускает изменение (перезапись) хранимых в ней данных, не содержит механически движущихся частей (как обычные жёсткие диски или CD-приводы), а поэтому потребляет значительно меньше энергии (и это одно из основных преимуществ флэш-памяти), более надежна и долговечна. В зависимости от типа флэш-памяти возможна перезапись данных от 10000 до 1000000 раз.

Кроме того, информация, записанная на флэш-память, может храниться очень длительное время (от 20 до 100 лет) и способна выдерживать значительные механические нагрузки (в 5-10 раз превышающие предельно допустимые для обычных жёстких дисков).

Наконец, флэш-память очень компактна. Размер флэш-карты составляет от 20 до 40 мм в длину и ширину, толщина до 3 мм.

Флэш-карта может быть вмонтирована в мобильное устройство, а может быть переносной и использоваться в нескольких устройствах (например, флэш-карта цифрового фотоаппарата может быть прочитана на обычном компьютере). В настоящее время микросхемы флэш-памяти производят более

50 компаний по всему миру. Естественно, перед потребителем стоит проблема выбора из этого многообразия.

В техническом описании любого мобильного устройства сейчас указывается тип используемой флэш-памяти. При приобретении мобильного устройства (или переносной флэш-карты к мобильному устройству) имеет смысл приобретать самые распространенные на рынке флэш-карты (иначе может возникнуть проблема совместимости с каким-нибудь устройством, где ее содержимое необходимо прочитать). Для самых распространенных типов флэш-карт существуют адаптеры, которые позволят применять флэш-карту в более широком спектре устройств.

При всем многообразии карт флэш-памяти можно выделить 7 основных типов.

Compact Flash, сокращенно CF, выпускаются двух типов - CF type I и CF type II. Благодаря тому, что скоростной предел интерфейса карт Compact Flash довольно высок, и, что самое привлекательное, легко и просто поддается увеличению, а также тому, что у них фактически нет конкурентов по емкости и цене, этот стандарт остается самым популярным и перспективным, несмотря на больший по сравнению с другими картами размер (42 x 36 x 4 мм).



Рис. 4.20. Изображение карты флэш-памяти типа Compact Flash

IBM Micro drive – еще одно устройство, являющееся не совсем "картой" памяти формата Compact Flash type II, собственно это полноценный жесткий диск объемом до гигабайта. Такая "карта" стоит меньше обычных за счет более дешевого носителя. Однако ее надежность ниже, да и энергии Micro drive требуется больше обычного, что является причиной его ограниченной

совместимости – оно работает далеко не во всех устройствах, пусть даже и с разъемом CF type II.

Smart Media – очень дешевая и ультратонкая (толщиной всего три четверти миллиметра) флэш-карта. Малая цена достигается за счет предельно простой конструкции, однако, и минусы налицо – не столь высокая защищенность информации от случайного стирания.

Multimedia Card (MMC) – основное достоинство этого типа – миниатюрность и максимально низкое энергопотребление, но при этом достаточно низкая скорость чтения и записи. Размер стандартной карты 24 x 32 x 1,4 мм, укороченной – 24 x 18 x 1,4 мм. Используется в мобильных телефонах, цифровых фотоаппаратах и других устройствах.



Рис. 4.21. Изображение карты флэш-памяти типа MMC

Secure Digital (SD) – ее размер немногим больше MMC, но скорость чтения и емкость значительно выше. Цена соответственно дороже.



Рис. 4.22. Изображение карты флэш-памяти типа SD

SD и MMC обратно совместимы, т.е. карточки MMC можно вставить и использовать в разъеме для карт SD, а вот наоборот не получается. Впрочем, сейчас почти все устройства оборудованы именно разъемом SD (чаще всего он даже называется SD/MMC).

Memory Stick – разработка фирмы Sony. Размер 24 x 32 x 1,4 (2,1) мм, довольно высокая защита информации, скорость чтения и записи сопоставимы с Secure Digital (SD), но емкость невысока. Существует также развитие этого типа карт – Memory Stick Duo – несовместимые с разъемом Memory Stick.

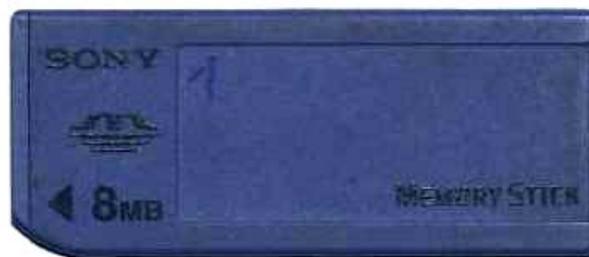


Рис. 4.23. Изображение карты флэш-памяти типа Memory Stick

USB-флэш – широко используется для перемещения информации между компьютерами, поскольку USB-порт входит в стандартную комплектацию современного компьютера.



Рис. 4.24. Изображение карт флэш-памяти типа USB-Flash

На данный момент, по оценкам аналитиков, наиболее распространенными типами флэш-карт являются Compact Flash и SD/MMC. Compact Flash, в частности, используется во многих цифровых фотоаппаратах, а SD/MMC идет в комплекте с карманными компьютерами.

В качестве примера можно привести, что на флэш-карту объемом 256 Мб может поместиться ~200 качественных фотографий или 3-4 часа музыки в формате Мр3, или около 30 минут качественного видео. Существует естественная закономерность: чем выше объем, скорость, меньше размер, тем больше цена карты.

Типы флэш-карт используемых в различных типах мобильных устройств можно увидеть в технических описаниях на сайте³⁵.

Приложение 4.6. Аккумуляторные батареи

Во многих аппаратных компонентах образовательного мультимедийного комплекса используются аккумуляторные батареи. Различные аккумуляторы изготовлены по разным технологиям, поэтому правила их эксплуатации и обслуживания, обеспечивающие долговременную и эффективную работу, существенно отличаются. Рассмотрим основные типы распространенных источников питания.

4.6.1. Никель-кадмиевые (NiCd)

Такие батареи появились в 70-х гг. и широко использовались в нашей стране до недавнего времени. При их изготовлении использовался никель и кадмий. Последний – ядовит и требует специальной дорогой утилизации, поэтому NiCd-батареи запретили распространять во многих странах Европы и мира.



Рис. 4.25. Самые старые аккумуляторы – NiCd

Однако эти аккумуляторы имели в себе массу плюсов: часовое время заряда, работа и зарядка при отрицательных температурах (до -40°C), длительное хранение без потери емкости, низкая цена. Одно из главных

достоинств $\sim 10^3$ циклов зарядка-разрядка без резкой потери первоначальных характеристик.

Условный недостаток NiCd-аккумулятора в том, что его нужно один раз в месяц полностью разряжать, чтобы избежать эффекта памяти (уменьшения емкости) от неполной зарядки или разрядки. Например, зарядные устройства к аналоговым видеокамерам имели соответствующую кнопку, которая обнуляла заряд аккумулятора. Без данного действия батарея быстро теряла полезную емкость, и если раньше вы снимали на ту же камеру до двух часов, то эффект памяти снижал время работы от батареи до часа и менее.

4.6.2. Никель-металлогидридные (NiMH)

Первые батареи такого типа на компьютерном рынке появились относительно недавно - в 1990 г. Они были разработаны специально, чтобы ядовитый кадмий заменить соединением металлов с водородом. Вместе с этим в среднем в 1,5 раза повысилась емкость батареи: если стандартная щелочная (NiCd) AA батарейка Duracell имеет емкость в 1500 mAh, то NiMH-батарейка может иметь до 2500 mAh. Такие аккумуляторы стали очень пригодиться для



Рис. 4.26. Аккумуляторы: а- никель-металлогидридные (NiMH), б- свинцово-кислотные (Lead Acid)

плееров и фотоаппаратов, где их в некоторых случаях можно встретить до сих пор.

Не обошлось и без недостатков: количество циклов заряд-разряд уменьшилось до $5 \cdot 10^2$, а рабочая температура поднялась с -40°C до -20°C . Зато проблема эффекта памяти стала менее острой. NiMH-батареи достаточно полностью разряжать один раз в 3-6 месяцев.

Общим недостатком NiCd и NiMH аккумуляторы обладают общим недостатком – саморазрядом. За месяц без подзарядки они разряжаются на 20 и 30% соответственно.

4.6.3. Свинцово-кислотные (Lead Acid)

Данные батареи имеют скромные характеристики: 30-50 Вт·ч/кг – плотность заряда, только 300 циклов перезарядки, 8-16 ч до полного заряда и необходимость 1-2 раза в полгода разряжать аккумулятор. Только низкая стоимость таких батарей обуславливает их использование в узкоспециализированной компьютерной области – в источниках бесперебойного питания (UPS), где вес и размеры не так критичны.

4.6.4. Литий-ионные (Li-Ion)

В настоящее время Li-Ion батареи являются самыми распространенными. Литий-ионные аккумуляторы устанавливаются практически во все ныне продающиеся сотовые телефоны, КПК, ноутбуки и т.п. Примечательно, что первые Li-батареи собирались по несовершенной технологии, дающей брак. В начале 90-х гг. зарегистрировано много случаев, когда некачественные литиевые аккумуляторы воспламенялись прямо в трубках телефонов, обжигая своих владельцев. Поэтому разработчики, учитывая неустойчивость лития, изменили технологию и стали изготавливать аккумуляторы на основе ионов лития.

Такие батареи не имеют эффекта памяти и не требуют обслуживания. Количество циклов заряд-разряд $\sim 10^3$. По сравнению с рассмотренными выше вариантами заметим увеличение плотности заряда – до 160 Вт·ч/кг, поэтому

современное мобильное устройство, такое, как ноутбук, может работать до 6 ч на одной батарее (емкость 8600 mAh).

Цена аккумуляторов достаточно доступна. К примеру, для мобильного телефона можно приобрести батарею (700mAh) за сумму $\sim 4 \cdot 10^2$ руб. Срок службы такого аккумулятора составляет в среднем три года. Нельзя не отметить и легкость: ионно-литиевый аккумулятор весит на 20-35% меньше, чем никель-металлогидридный.

Недостатком Li-Ion батарей является ограничение отрицательных рабочих температур до -20°C .

4.6.5. Литий-полимерные (Li-Pol)

Литий-полимерные (Li-pol или Li-polymer) аккумуляторы имеют в два раза большую емкость при одинаковой площади по сравнению с Li-Ion аналогами. Однако отметим, что батареи, выпущенные до 2006 г. можно перезаряжать не более $(3 - 5) \cdot 10^2$ раз, а их гарантированная рабочая температура – не ниже 0°C . Время заряда составляет 2-3 ч, как и в предыдущем рассмотренном виде элементов.

Предпочтительным является использование новых Li-polymer



Рис. 4.27. Самые теплолюбивые аккумуляторы: Li-Pol

аккумуляторов с сухим твердым электролитом. Такая батарея способна допускать 10^3 полных циклов заряда – разряда и имеет повышенную (до 16000 mAh и выше для ноутбука) емкость. Однако пока такие аккумуляторы достаточно дорогие.

4.6.6. Сравнительные характеристики аккумуляторов

Характеристики	Lead Acid	NiCd	NiMH	Li-ion	Li-Ion polymer
Дата появления первых коммерческих образцов	1970	1950	1990	1991	1999
Плотность, Вт·ч/кг	30-50	45-80	60-120	110-160	100-130
Максимальное число циклов заряда/разряда	300	1500	500	1000	500
Время заряда, ч	8-16	1	2-4	2-3	2-3
Саморазряд за месяц, %	5	20	30	10	~10
Напряжение элемента, V	1,25	1,25	1,25	3,6	3,6
Минимальная рабочая температура, °C	-20	-40	-20	-20	0
Необходимость разряжать	2 раза в полгода	1 раз в месяц	1 раз в 3 месяца	Не нужно	Не нужно

4.6.7. Прогноз

Естественно, совершенствование перезаряжаемых батарей будет продолжаться. Например, компания SION Power (США) объявила о выпуске первых инженерных образцов «литиевых» (Li-S) батарей. Новинка имеет плотность 350 Вт·час/кг, что на 50 Вт·ч/кг больше, чем в случае с Li-Pol. Пока число зарядов/разрядов ограничено $3 \cdot 10^2$. Разработчики хотят продлить работу (причем интенсивную, а не экономную) любого мобильного устройства до восьми часов.

Еще в 2004 г. на выставке CeBIT 2004 (Германия) был продемонстрирован прототип ноутбука Portege M100 с топливной ячейкой DMFC (Direct Methanol Fuel Cell). Батарея представляет собой классическое устройство, в котором есть анод и катод. В качестве реактивов используется раствор (6% - в первых образцах) метанола и кислород. Разработчики, к сожалению, не раскрывают технических характеристик, но надеются выпустить на рынок к 2007 г. батареи, которые по всем параметрам будут в 5-7 раз лучше современных Li-Ion батарей.

Интересным примером использования компьютерных технологий для расширения области применения аккумуляторных батарей и улучшения их характеристик является продукция компании Venturi Automobiles (изготовитель спортивных машин из Монако). Она выпустила модель под названием Fetish - "Кумир". До 100 км/ч новое чудо автомобилестроения разгоняется за четыре с половиной секунды, и можно только представить себе, сколько бензина ему понадобилось бы. Однако ни бензин, ни какое-либо другое топливо Venturi Fetish не требуются: эта машина работает от аккумуляторных литиевых батарей, став, таким образом, первым в истории электромобилем спортивного типа.



Рис. 4.28. Электромобиль спортивного класса на литиевых аккумуляторных батареях.

В Venturi Fetish установлено 100 модулей питания, по 72 батареи в каждом, общим весом $3,5 \cdot 10^2$ кг. Работой батарей управляют два компьютера на основе технологии Intel XScale. Главное достижение в этой машине – не мотор или ходовая часть, а ее батареи. Вот уже более ста лет люди делают очень хорошие электромоторы, но никому еще не удавалось управлять электрической мощностью 58 Кв/ч, производимой батареями, чей вес соответствовал бы критериям спортивного автомобиля. Компьютеры позволили обеспечить бесперебойную работу 7200 батарей сразу, что требует исключительной надежности и точной настройки. Вес машины является вполне спортивным и вместе с батареями составляет около $1,1 \cdot 10^3$ кг. Venturi Fetish - первый шаг на пути к оптимизированному управлению энергопотреблением. Отметим, что планируется выпустить 25 экземпляров Venturi Fetish. “Кумир” автолюбителей поступит в продажу в Лос-Анджелесе, Токио и Монте-Карло по цене $6,6 \cdot 10^5$ долл.

В обзоре использовались материалы сайта⁵.

Приложение 4.7. Сжатие растровых изображений. Кодеки

4.7.1. Формат *Joint Picture Experts Group (JPEG, JPG)*

4.7.1.1. Введение

Joint Picture Experts Group, или JPEG, является широкоиспользуемым методом сжатия фотоизображений. Формат файла, который содержит сжатые данные, обычно также называют именем JPEG. Наиболее распространённые расширения для таких файлов .jpeg, .jif, .jpg, .JPG, или .JPE. Однако из них .jpg самое популярное расширение на всех платформах.

Это формат сжатия с потерями, поэтому некорректно считать, что JPEG хранит данные как 8 бит на канал (24 бита на пиксель). Но так как данные, подвергающиеся компрессии по формату JPEG, и декомпрессированные данные обычно представляются в формате 8 бит на канал, иногда используется эта терминология. Поддерживается также сжатие черно-белых полутоновых изображений.

При сохранении JPEG-файла можно указать степень сжатия, которую обычно задают в некоторых условных единицах, например, от 1 до 100 или от 1 до 10. Большее число соответствует лучшему качеству, но при этом увеличивается размер файла.



*Рис. 4.29. Фотография цветка, сжатая с более высокой степенью сжатия
слева направо*

Обычно разница в качестве между 90 и 100 на глаз практически не воспринимается. Следует помнить, что побитно восстановленное изображение всегда отличается от оригинала.

4.7.1.2. Сжатие

При сжатии изображение переводится в цветовую систему YCbCr. Далее каналы изображения Cb и Cr, отвечающие за цвет, уменьшаются в 2 раза (по линейному масштабу). Уже на этом этапе необходимо хранить только четверть информации о цвете изображения.

Более редко используется уменьшение цветовой информации в 4 раза или сохранение размеров цветowych каналов как есть. Количество программ, которые поддерживают сохранение в таком виде, относительно невелико.

Далее цветовые каналы изображения, включая черно-белый канал Y, разбиваются на блоки 8 x 8 пикселей. Каждый блок подвергается дискретному косинусному преобразованию, полученные коэффициенты подвергаются квантованию и упаковываются с помощью кодов Хаффмана.

Матрица, используемая для квантования коэффициентов, хранится вместе с изображением. Обычно она строится так, что высокочастотные коэффициенты подвергаются более сильному квантованию, чем низкочастотные. Это приводит к огрублению мелких деталей на изображении. Чем выше степень сжатия, тем более сильному квантованию подвергаются все коэффициенты. Анатомические особенности глаза человека позволяют незаметно сжимать картинку в десять раз, используя кодер JPEG.

На приведенных примерах можно видеть так называемые кубики (артефакты), которые возникают на неправильно сжатой фотографии (с большим коэффициентом) и их отсутствие на изображении сжатым правильно. Подобное ухудшение качества при сильном сжатии большинством кодеков, в том числе и JPEG, необратимо.



а



б

Рис. 4.30. Сжатие изображения кодеком JPG: а- сильное, невысокое качество; б- небольшое, высокое качество

Progressive JPEG – такой способ записи сжатого изображения в файл, при котором старшие (низкочастотные) коэффициенты находятся в начале файла. Это позволяет получить некачественное изображение при загрузке лишь небольшой части файла и повышать детализацию изображения по мере загрузки оставшейся части. Поэтому Progressive JPEG получил широкое распространение в Internet.

4.7.1.3. Достоинства и недостатки JPG

К недостаткам формата следует отнести то, что при сильных степенях сжатия дает знать о себе блочная структура данных, изображение «дробится на квадратики». Этот эффект особенно заметен на областях с низкой пространственной частотой (плавные переходы изображения, например, чистое небо). В областях с высокой пространственной частотой (например, контрастные границы изображения) возникают характерные "артефакты" – иррегулярная структура пикселей искаженного цвета и/или яркости. Кроме того, из изображения пропадают мелкие цветные детали.

Однако, несмотря на недостатки, JPEG получил очень широкое распространение из-за высокой степени сжатия, которой не обладали существующие во время его появления альтернативы.

4.7.2. Формат Tagged Image File Format (TIFF)

4.7.2.1. Введение

TIFF – формат хранения графических изображений. Изначально разработан компанией Aldus в сотрудничестве с Microsoft. Владелица спецификаций Aldus впоследствии объединилась с Adobe, владеющий в настоящее время правом на использование формата. Файлы формата TIFF, как правило, имеют расширение .tiff или .tif.

Формат весьма гибкий. Позволяет сохранять фотографии в режиме цветов с палитрой, а также в различных цветовых пространствах:

- черно-белого двухбитного;
- черно-белого в градациях серого;
- с индексированной палитрой;
- RGB;
- CMYK;
- YCbCr;
- CIE Lab.

Поддерживаются режимы 8, 16 и 32 и 64 бит на канал при целочисленном, а также 32 и 64 бит на канал при представлении цвета числом с плавающей запятой. Основное преимущество использования формата TIFF в учебных мультимедийных продуктах состоит в том, что при сохранении созданного рисунка в растровом виде (графическая зависимость, схема) на белых участках изображения отсутствует серый шумовой фон (в отличие от JPG изображений).

4.7.2.2. Сжатие

Имеется возможность сохранять файл со сжатием. Степени сжатия зависят от хранимого изображения, а также от используемого алгоритма. Форматом TIFF поддерживаются несжатые файлы, а также сжатие по следующим алгоритмам:

- PackBits;

- Lempel-Ziv-Welch (LZW);
- CCITT Fax 3 & 4;
- JPEG;
- JBIG.

При этом JPEG является просто инкапсуляцией формата JPEG в формат TIFF.

4.7.3. Формат RAW

4.7.3.1. Введение

RAW – формат данных, не имеющий чёткой спецификации. Файлы этого формата содержат в себе необработанные (или обработанные в минимальной степени) данные, что позволяет избежать потерь информации. В таких файлах, как правило, содержится много избыточной информации, поэтому файлы формата RAW используют намного большее количество дискового пространства. Наиболее широкое применение формат нашёл в цифровой фотографии.

4.7.3.2. Использование в цифровой фотографии

Как правило, формат RAW используется в цифровых зеркальных фотокамерах полупрофессионального и профессионального класса. В файл записывается состояние каждого элемента светочувствительной матрицы, что позволяет получить конечное изображение, не потеряв при этом слишком затемнённые или слишком осветлённые участки одного кадра, например, пейзажа с тёмным лесом и ярким небом или малоконтрастного объекта. В формате RAW изображение черно-белое. Для того чтобы его расшифровать, надо знать, за фильтром какого цвета находится каждая точка изображения (см. приложение 4.4). Если сильно увеличить RAW-изображение, то мы увидим, что это черно-белая картинка, как бы состоящая из квадратиков, причем если объект на картинке цветной, то соседние точки имеют сильно различающуюся

плотность. Ведь красный объект за красным фильтром будет казаться почти белым, а за синим - просто черным.

4.7.3.3. Расширения файлов RAW-изображений

- имя.dng – Adobe (универсальный);
- имя.crw;
- имя.cr2 – Canon;
- имя.raf – Fuji;
- имя.kdc – Kodak;
- имя.mrw – Minolta;
- имя.nef – Nikon;
- имя.orf – Olympus;
- имя.ptx .pef – Pentax;
- имя.x3f – Sigma;
- имя.arw – Sony.

4.7.3.4. Программная поддержка

Хотя формат и имеет одно название, у каждого из ведущих производителей цифровой фототехники своя спецификация формата RAW, что позволяет им оптимизировать свои технологии. Создатели программного обеспечения стараются обеспечить поддержку форматов всех производителей.

В настоящее время корпорацией Adobe предложен формат DNG (Digital Negative Specification), который создан для того, чтобы облегчить жизнь производителям средств для работы с графикой. Некоторые компании (Leica и Pentax) уже включили DNG в свои камеры, однако большинство поставщиков камер всё-таки продолжают использовать свои форматы.

4.7.3.5. Просмотр изображений RAW

Файлы формата RAW поддерживаются всеми популярными графическими пакетами программ (например ACDSee 9). При просмотре

изображения отображаются так, как бы они были отображены в случае обычной фотосъёмки в формате JPEG.

4.7.3.6. Редактирование изображений RAW

Программное обеспечение для полноценного редактирования файлов RAW напрямую ещё не создано, поэтому при попытке отредактировать файл пользователю предлагается отрегулировать гистограмму, после чего файл RAW преобразовывается в обычный графический файл, к которому можно применить все стандартные операции.

Часто этого недостаточно (например, если изображение высококонтрастно). В этом случае применяется приём маскировки – совмещаются несколько изображений, каждое из которых будет отвечать за свой диапазон – яркие участки, полутона и тени.

Наиболее перспективный путь восстановления цветного изображения – преобразование файла в 16-битный цветной формат. Для этого можно воспользоваться программой DCRAW (описание и исходные тексты находятся на сайте³⁶). Программа работает из командной строки, по умолчанию она превращает RAW файл в цветное 8-битное изображение в формате PPM (Portable Pixel Map format). Этот формат читается программой Irfan View и ей подобными просмотрщиками графических файлов. Но есть вариант программы, который дополнен возможностью получить файл PSD формата распространенной программы Photoshop (программу можно найти на сайте³⁷).

При составлении обзора использовались материалы сайтов^{3, 5, 10, 18}.

Приложение 4.8. Сжатие видеопотоков. Кодеки

4.7.1. Параметры несжатого видео

Видеоизображение стандарта PAL или SECAM - это последовательность картинок, отображаемая с частотой 25 кадров в секунду. В одном цифровом кадре содержится 720 x 576 точек, т.е. $4,1472 \cdot 10^5$ элементов (пикселей). Каждая точка может иметь один из 16,7 млн. цветов и занимать 3 байта в компьютере. Следовательно, один кадр занимает порядка 1,2 Мб. При стандартной частоте получаем цифру около 30 Мб в секунду, т.е. хранение одного лишь часа видео (вместе со звуком) без компрессии обойдётся в 107 Гб.

Максимально возможное качество сейчас достигается в HDTV (ТВ высокой чёткости), этот формат подразумевает разрешение 1920x1080 точек, т.е. при прочих равных условиях серия кадров рассчитанных на одну секунду, займет 148 Мб (521 Гб в час).

Чтобы избежать подобных объемов хранимого видео и нерационального использования ресурсов компьютера, а также получить возможность распространения видеосюжетов, были созданы различные способы сжатия. Полученные за последние 15 лет достижения в развитии цифровой техники активно используются в повседневной жизни, видеотрансляциях, бытовых устройствах (видеокамерах, DVD-плеерах) и в сети Интернет. В зависимости от вида кодека можно достичь разной степени сжатия и разного объема памяти, занимаемого готовым фильмом.

4.7.2. Как происходит сжатие

В отличие от универсальных архиваторов (наподобие WinRar или WinZip) сжатие видео происходит с некоторыми потерями, величина которых зависит от выбранного кодека. Это связано с тем, что алгоритмы обычных архиваторов видеоинформацию (равно как и звук) практически не сжимают. Современные алгоритмы сжатия прибегают к всестороннему логическому анализу видеоролика с целью извлечь повторяющиеся куски между кадрами и уменьшить размер конечного файла. При воспроизведении сжатая информация

“раскрывается” и уже после этого демонстрируется пользователю. Раскрытие изображений, сжатых некоторыми кодеками, может потребовать большого времени от маломощного компьютера.

4.7.1. Популярные кодеки

Программы сжатия видео имеют общее название кодек (кодер - декодер). Рассмотрим наиболее популярные кодеки, заметив, что перед работой с видео необходимо установить эти программы в операционной системе компьютера. Наиболее предпочтительным вариантом является инсталляция одного из кодек-паков, свободно распространяемых в Интернете. Такой пакет, как правило, устанавливает в системе широкий набор современных кодеков сжатия-развертывания видео и звука, а также универсальные проигрыватели медиа-файлов с возможностями многофункциональной настройки.

Сегодня самые распространенные кодеки - это семейство MPEG. Стандарт сжатия MPEG разработан Экспертной группой кинематографии (Moving Picture Experts Group - MPEG). MPEG – это набор правил на сжатие звуковых и видеофайлов в более удобный для загрузки или пересылки, например через Интернет, формат.

Существуют разные стандарты MPEG (как их еще иногда называют фазы – phase): MPEG-1, MPEG-2, MPEG-3, MPEG-4, MPEG-7. MPEG состоит из трех частей: Audio, Video, System (объединение и синхронизация двух других).

4.7.1.1. MPEG-1

Очень популярный формат во всём мире с основой, взятой от кодека JPG. По стандарту MPEG-1 потоки видео- и звуковых данных передаются со скоростью 150 килобайт в секунду, как и в однокоростном CD-ROM проигрывателе – и управляются путем выборки ключевых видеок кадров и заполнения только областей, изменяющихся между кадрами. Сжатие в нем производится сериями по три кадра. Для большего сжатия используется

алгоритм предсказания движения (что позволяет сильно уменьшить размер кадров), на выходе которого получается:

- вектор смещения (вектор движения) блока который нужно предсказать относительно базового блока;
- разница между блоками (которая затем и кодируется).

Так как не любой блок можно предсказать на основании информации о предыдущих, то в кадрах могут находиться блоки без предсказания движения.

Форматы кодирования звука делятся на три части: Layer I, Layer II, Layer III (прообразом для Layer I и Layer II стал стандарт MUSICAM, этим именем сейчас иногда называют Layer II). Layer III достигает самого большого сжатия, но соответственно требует больше ресурсов на кодирование. Принципы кодирования основаны на том факте, что человеческое ухо несовершенно и на самом деле в несжатом звуке (CD-audio) передается много избыточной информации. Принцип сжатия работает на эффектах маскировки некоторых звуков для человека. Например, если идет сильный звук на частоте 1000 Гц, то более слабый звук на частоте 1100 Гц уже не будет слышен. Так же будет ослаблена чувствительность человеческого уха на период до 100 мс после и на 5 мс до возникновения сильного звука. Psychoacoustic (психоакустическая) модель, используемая в MPEG, разбивает весь частотный спектр на части, в которых уровень звука считается одинаковым, а затем удаляет звуки, не воспринимаемые человеком, благодаря описанным выше эффектам.

MPEG-1 - это один из самых старых кодеков, так что практически на любых, даже самых старых ПК, можно посмотреть видео со стереозвуком в этом формате. Однако и качество изображения невысокое: оно сравнимо с привычным аналоговым форматом VHS. Картинка имеет разрешение 352 x 288 точек, да и качество ее оставляет желать лучшего. И хотя MPEG-1 не требователен к ресурсам, его судьба предрешена: с развитием ёмкости и скорости передачи данных в компьютерах и Интернете формат будет постепенно забываться.

4.7.1.2. M-JPEG

Формат использует простую обработку кодированного аналогового видеосигнала по стандарту JPG (с разрешением 768 x 576 точек). Расшифровывается как Motion-JPEG (движущийся JPEG). На сегодняшний день этот формат практически не используется, так как качественно сжатые ролики занимают достаточно много места. В некоторых моделях устройств (например, фотокамерах с функцией видео) встречается упрощенный вариант M-JPEG с разрешением 320 x 240 точек.

4.7.1.3. MPEG-2

Доминирующий на сегодня формат (с разрешением 720 x 576 точек). Все DVD-video диски работают именно в формате MPEG-2. Трансляции со спутников нескольких каналов на одной частоте, эфирная трансляция, в том числе ТВ высокой четкости, разнообразные плееры DVD, micro MV – видеокамеры используют этот формат сжатия. И это не удивительно. После триумфального успеха MPEG-1, новый формат, обеспечивающий практически профессиональное качество картинки, утверждался довольно долго и получился очень удачным. MPEG-2 подходит для записи полуторачасового фильма отличного качества на стандартный диск DVD (4,7 Гб). Кроме того, в этом формате можно записывать на двойные DVD (9 Гб) фильмы улучшенного качества с использованием нескольких разных дорожек звука (дубляж), разных форматов многоканального звучания, субтитров, разных углов обзора видеоматериала (несколько синхронных дорожек видео) и других цифровых новшеств. Среди них, например, произвольный мгновенный доступ к любой части видеоматериала на диске и отсутствие перемотки при достижении конца видеоматериала, что раньше являлось довольно большой проблемой.

MPEG-2 позволяет использовать разрешения вплоть до 1920 x 1080 пикселей (25 кадров в секунду, с полями и без полей, с прогрессивной разверткой) и поддерживает 6-канальный звук.

Особенности этого формата широко использует компания Sony в своем расширенном стандарте micro MV, хотя поток информации там повышен до 12 Мбит/с (по сравнению с максимальным стандартом DVD 9,8 Мбит/с), а размер кассеты уменьшен (по сравнению с DV). И всё же стандарт DV отличается большей устойчивостью и большим распространением по всему миру.

Недавно появились камеры, которые пишут сразу на mini DVD диски в формате MPEG-2. Они имеют несколько важных достоинств – перезапись дисков до 1000 раз без потери качества, доступность материала и некоторые другие преимущества. Но очевиден и недостаток – ограниченный объем записанного материала (до 30 мин на 1 mini DVD диск).

Общепринятые стандарты для формата MPEG-2:

Описание	Разрешение	Максимальный поток, Мбит/с	Качество
VCD (видео CD, MPEG-1)	352 x 288 x 25	1,11 (4)	VHS, бытовое
SVCD (супер видео CD)	480 x 576 x 25	4,0 (6)	S-VHS, Laser Disk
DVD Main, MPEG-2	720 x 576 x 25	6,0 (10.6)	CCIR 601, профессио-нальное
DVD High	1920 x 1080 x 25	40,0 (80)	Hi-End видеомонтажное оборудование, кино

Компрессия по стандарту MPEG-2 кардинально отличается от предыдущих форматов. Более 97% цифровых данных, представляющих видео сигнал, дублируются, т.е. являются избыточными и могут быть сжаты без ущерба для качества изображения. Алгоритм MPEG-2 анализирует

видеоизображение в поисках повторений, называемых избыточностью. В результате процесса удаления избыточности обеспечивается превосходное видеоизображение в формате MPEG-2 при более низкой скорости передачи данных.

4.7.1.4. MPEG-3

Был разработан для HDTV приложений с параметрами – максимальное разрешение (1920 x 1080 x 30), скорость 20 - 40 Mbps. Так как он не давал принципиальных улучшений по сравнению с MPEG-2 (да и к тому же MPEG-2 стал широко использоваться в разных вариантах, в том числе и для HDTV), то практически не используется.

4.7.1.5. MPEG-4

Результатом развития формата MPEG-2 является MPEG-4. Уже давно вошел в обиход звук формата MP3, а видеоформат MPEG-4 сочетает отличный звук и максимальное уплотнение видеосигнала (до 30-40% больше, чем у предшественника). Разница заключается в том, что кодируется последовательность более чем из трех кадров (обычно до 250 кадров). Тем самым достигается большее сжатие и возможность смотреть в режиме реального времени качественное потоковое видео в Интернете. Динамическое сжатие также эффективно использует ресурсы, и на обычный компакт-диск помещается 1,5 ч видео с достаточно хорошим качеством. Особенности сжатия в MPEG-4:

- разделяет картинку на различные элементы, называемые *media objects* (медиа-объекты);
- описывает структуру этих объектов и их взаимосвязи, чтобы затем собрать их в видеозвуковую сцену;
- позволяет изменять сцену, что обеспечивает высокий уровень интерактивности для конечного пользователя.

Видеозвуковая сцена состоит из медиа-объектов, которые объединены в иерархическую структуру:

- неподвижные картинки (например фон);
- видеообъекты (говорящий человек);
- аудиообъекты (голос, связанный с этим человеком);
- текст, связанный с данной сценой;
- синтетические объекты – которых не было изначально в записываемой сцене, но которые туда добавляются при демонстрации конечному пользователю (например, синтезируется говорящая голова);
- текст, связанный с говорящей головой из которого в конце синтезируется голос.

Такой способ представления данных позволяет:

- перемещать и помещать медиа-объекты в любое место сцены;
- трансформировать объекты, изменять геометрические размеры;
- собирать из отдельных объектов составной объект и проводить над ним какие-нибудь операции;
- изменять текстуру объекта (например цвет), манипулировать объектом;
- изменять точку наблюдения за сценой.

Некоторые видеокамеры позволяют записывать в формате MPEG-4 видео на собственную карту памяти или работать как web-камера, передавая по USB кабелю видео со звуком в формате MPEG-4.

Кроме того, современные технологии позволяют даже воспроизводить цифровое телевидение (сжатое в формате MPEG-4 или MPEG-2) с помощью мобильных телефонов, используя GPRS.

На сегодня MPEG-4 – это наиболее популярный формат распространения видео в Интернете и на персональных компьютерах. Рациональное использование памяти при хорошем качестве видеопотока оправдывает такую популярность. Каждая последующая версия кодека MPEG-4 (сегодня

используются 3.xx, 4.xx и 5.xx версии) приносит всё новые и новые улучшения. Большое количество бытовых плееров, КПК и прочих устройств работают с этим форматом. MPEG-4 будет актуален еще, как минимум, лет десять, пока ему на смену не придёт что-то принципиально новое.

4.7.1.6. MPEG-J

MPEG-J - стандартное расширение MPEG-4, в котором используются Java-элементы.

4.7.1.7. MOV

Этот формат был разработан программистами компании Apple. Используется он в основном на компьютерах этой компании, хотя также распространен в Интернете. Стандарт MOV считается устаревшим и позволяет хранить несжатое видео. Он популярен и по сей день, так как воспроизводится практически на любом компьютере. Однако стоит заметить, что при его применении неэффективно используются ресурсы ПК, качество и размер итогового файла не отвечают современным стандартам.

4.7.1.8. WMV

Windows Media Video – это формат сжатия видеопотоков, разработанный и внедряемый компанией Microsoft. Алгоритм сжатия обеспечивает качество и размер конечного файла, вполне сопоставимые с MPEG-4. Видео с расширением имени файла WMV используется повсеместно, в том числе для прямых трансляций в Интернете. Некоторые портативные устройства (например КПК) также используют этот формат хранения сжатых медиа-данных.

Также Windows Media Video позиционируют для создания высококачественного видео для DVD (в формате Microsoft Windows Media Video High-Definition, или WMV HD), но с такой же скоростью передачи данных, как и на стандартном DVD. Воспроизводить его можно с

использованием плеера Windows Media 10 Series на компьютерах с ОС Microsoft Windows XP.

4.7.1.9. MPEG-7

MPEG-7 – не является продолжение MPEG как такового, он стал разрабатываться сравнительно недавно. MPEG - 7 будет обеспечивать стандарт для описания различных типов мультимедийной информации (а не для ее кодирования), чтобы обеспечивать ее эффективный и быстрый поиск. MPEG-7 официально называют "Multimedia Content Description Interface" (Интерфейс описания мультимедиа-данных). Он определяет стандартный набор дескрипторов для различных типов мультимедиа-информации и стандартизует способ определения своих дескрипторов и их взаимосвязи (description schemes). Для этой цели MPEG-7 вводит DDL (Description Definition Language – язык описания определений). Основная цель применения MPEG-7 – это поиск мультимедиа информации (также, как сейчас можно найти текст по какому-нибудь предложению), например:

- *Музыка.* Сыграв несколько нот на клавиатуре, можно получить список музыкальных произведений, которые содержат такую последовательность.
- *Графика.* Нарисовав несколько линий на экране, получим набор рисунков, содержащих данный фрагмент.
- *Картины.* Определив объект (задав его форму и текстуру), получим список картин, содержащих такое же изображение.
- *Видео.* Задав объект и движение, получим набор видео или анимации.
- *Голос.* Задав фрагмент голоса певца, получим набор песен и видеороликов, где он поет.

4.7.1.10. MHEG

MHEG – (Multimedia & Hypermedia Expert Group - экспертная группа по мультимедиа и гипермедиа) - определяет стандарт для обмена

мультимедийными объектами (видео, звук, текст и другие произвольные данные) между приложениями и передачи их разными способами (локальная сеть, сети телекоммуникаций и вещания) с использованием MHEG object classes. Он позволяет программным объектам включать в себя любую систему кодирования (например, MPEG), которая определена в базовом приложении. MHEG был принят DAVIC (Digital Audio-Visual Council - совет по цифровому видео и звуку). MHEG объекты делаются мультимедиа-приложениями, используя multimedia scripting languages.

Экспертами утверждается, что MHEG – будущий международный стандарт для интерактивного TV, так как он работает на любых платформах и его документация свободно распространяется.

4.7.1.11. Перспективы

Исходя из вышеприведенного описания, можно сделать вывод о том, что развитие кодеков ведет не к увеличению степени сжатия, а к увеличению мультимедийной нагрузки видеопотоков. Этому способствуют разработка и внедрение новых носителей информации большего объема.

HD и Blue Ray диски уже готовы к массовому использованию, а основное их отличие от DVD - в объеме (на один Blue Ray или HD диск вмещается до 25 Гб информации). Такой объем позволит увеличить размер готовых файлов, а значит, уменьшить степень сжатия и улучшить конечное качество. Видеокамеры с возможностью записи на подобные диски должны появиться в ближайшем будущем и станут очередной ступенькой в развитии прогресса цифровой видеотехники.

При подготовке материала использовались обзоры сайтов^{3, 5}.

Список литературы

- ¹ Статьи, обзоры описания. Промышленная компания "Спллайн".
<http://www.spline.ru/information/reviews/>
- ² Материалы USB Implementers Forum. <http://www.usb.org>
- ³ <http://www.ixbt.com/>
- ⁴ <http://www.ferra.ru/>
- ⁵ <http://zoom.cnews.ru/>
- ⁶ Работа ViVo на картах последнего поколения.
<http://www.ixbt.com/monitor/gf4ti4200-4.shtml#p3>
- ⁷ ТВ и FM тюнер Aver TV Studio. <http://www.ixbt.com/monitor/aver-tv-307.shtml>
- ⁸ Тюнер Aver TV Studio 305. <http://www.aver.ru/cgi-bin/main.cgi?p=10&t=avertvstudio305>
- ⁹ Сивухин Д.В. Общий курс физики. Оптика. М.: Физматлит.2002. 792 с.
- ¹⁰ <http://foto-video.priceok.ru/>
- ¹¹ <http://zoom.cnews.ru/>
- ¹² Аналитический раздел сайта промышленной компании "Спллайн".
http://www.spline.ru/information/reviews/monitors/How_to_choose_monitor/howmonit_LCD/
- ¹³ Как правильно выбрать LCD монитор.
<http://www.digitalware.ru/static/dwmonitors/DWRrev020204.asp>
- ¹⁴ Типы ЖК матриц. <http://zoom.cnews.ru/ru/publication/index.php>
- ¹⁵ Обзоры, тесты, характеристики проекторов <http://www.kinoproector.ru/>
- ¹⁶ Обзоры и стати сайта <http://www.kinoproector.ru/>
- ¹⁷ <http://projector.tradition.ru/>
- ¹⁸ Свободная сетевая сетевая энциклопедия "Википедия"
<http://ru.wikipedia.org/wiki>
- ¹⁹ Обзоры сайта "Мое домашнее кино" <http://www.myhomecinema.ru/>

-
- ²⁰ Статьи и обзоры компании “Микробит”. <http://www.microbit.ru/>
- ²¹ Компания "Сплайн", информационный центр. <http://www.splain.ru>
- ²² Наука и образование. <http://edu.rin.ru/>
- ²³ <http://www.holm.ru>
- ²⁴ Российский общеобразовательный портал. <http://www.school.edu.ru/>
- ²⁵ KM.RU Хостинг. <http://hosting.km.ru/>
- ²⁶ Бесплатный хостинг Noka.ru. <http://www.noka.ru/>
- ²⁷ Хостинг PeterHost.ru. Создание и размещение сайтов
<http://www.peterhost.ru/>
- ²⁸ Сайт Зюзгина Алексея Викторовича. Дистанционная поддержка образования. <http://www.zyuzgin.psu.ru/>
- ²⁹ Брацун Д.А., Глухов А.Ф., Зюзгин А.В., Никитин С.А., Полежаев В.И., Путин Г.Ф. Комплексный подход к задачам конвективного практикума// Вестник Пермского университета. 1999. Вып. 5. Физика. С. 183–186.
- ³⁰ Zyuzgin A.V., Putin G.F., Ivanova N.G., Chudinov A.V., Ivanov A.I., Kalmykov A.V., Polezhaev V. I., Emelianov V.M. The heat convection of nearcritical fluid in the controlled microacceleration field under zero-gravity condition// Advances in Space Research. 2003. Vol. 32, No 2. P. 205–210.
- ³¹ Зюзгин А.В., Путин Г.Ф., Харисов А.Ф. Наземное моделирование термо-вибрационной конвекции в реальной невесомости //Изв.РАН, Механика жидкости и газа. 2007. № 3. С. 21-30.
- ³² Официальный сайт <http://www.bluetooth.com>.
- ³³ Сайт компании "Мэй" <http://may.ru/zarcomp/philips/bluetooth.html>
- ³⁴ <http://www.blipping.ru/bluetooth>
- ³⁵ <http://pc.priceok.ru/>
- ³⁶ <http://www2.primushost.com>
- ³⁷ <http://www.inweb.ch/foto/rawformat.html>

Методическое издание

Алексей Викторович Зюзгин

Информационно-коммуникационные технологии в преподавании и
изучение естественно-научных дисциплин

Методическое пособие

Редактор Л.Г. Подорова

Подписано в печать 15.02.2007. Формат 60 x 84 / 16.

Усл. печ.л. 16,97. Уч.-изд. л. 16. Тираж 150 экз.

Заказ .

Редакционно-издательский отдел Пермского университета
614990. Пермь, ул. Букирева, 15

Типография Пермского университета
614990. Пермь, ул. Букирева, 15