

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

«К защите»

Заведующий кафедрой «КГ и Д»

доц. Нуралиев Ф.М.

«__» _____ 2013г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ТЕМА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ
БЫТОВЫХ ВИДЕОКАМЕР**

Выпускник	_____	<u>Юлдашев П.Х</u>
	(подпись)	
Руководитель	_____	<u>Муратов Н.П</u>
	(подпись)	
Рецензент	_____	_____
	(подпись)	
Консультант по БЖД	_____	_____
	(подпись)	

ТАШКЕНТ – 2013 г.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Факультет “ Телевизионных Технологии ” кафедры “ Компьютерная графика
и дизайн ”

Направление (специальность) 5525500 -Аудио Видео Технология

УТВЕРЖДАЮ

Зав кафедрой Нуралиев Ф.М.

« _____ » _____ 2013 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Юлдашев Пулат Худаярович

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы: Состояние и перспективы развития цифровых бытовых видеокамер
2. Утверждена приказом по университету от «109» 04.02.2013 года
3. Срок сдачи законченной работы 18-мая 2013 года
4. Исходные данные к работе: Ознакомления разных видов бытовых видео камер, интернет ресурсы, личный опыт о различных видео форматах и стандартах т.д.
5. Содержание расчётное – пояснительной записи (перечень подлежащих разработке вопросов): Внедрения современных видео аппаратуры и техники на нашу жизнь

6.Перечень графического материала :презентация, картинки разных видео камер, видео материал

7. Дата выдачи задания -05.02.2013

Руководитель: Муратов Н.П _____
(подпись)

Задание принял: Юлдашев П.Х _____
(подпись)

8. Консультанты по отдельным разделам выпускной работы

Раздел	Ф.И.О руководителя	Подпись дата	
		Задание выдал	Задание получил
1. Введение	Муратов Н.П.	05.02.2013	21.02.2013
2. История развития бытовых видеокамер	Муратов Н.П.	22.02.2013	15.03.2013
3. Бытовые видеокамеры на рынке Узбекистана	Муратов Н.П.	15.03.2013	01.04.2013
4.Рекомендация по выбору бытовых видеокамер	Муратов Н.П.	02.04.2013	26.04.2013
4. БЖД	С.М.Абдуллаева	29.04.2013	10.05.2013
5. Заключение	Муратов Н.П.	13.05.2013	18.05.2013

9. График выполнения работы

Наименование раздела работы	Срок выполнения	Отметка руководителя о выполнении
1. Введение	21.02.2013	
2. История развития бытовых видеокамер	15.03.2013	
3. Бытовые видеокамеры на рынке Узбекистана	01.04.2013	
4.Рекомендация по выбору бытовых видеокамер	26.04.2013	
4. БЖД	10.05.2013	
5. Заключение	18.05.2013	

Выпускник: _____
(подпись)

«_____» _____ 2013г.

Руководитель _____
(подпись)

«_____» _____ 2013г.

ВВЕДЕНИЕ.....	6
I. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БЫТОВИХ ВИДЕОКАМЕР	
1.1. Аналоговые видеокамеры	
1.2. Цифровая видеокамера.....	
1.3. Выводы по главе.....	
II. ВИДЕО ФОРМАТЫ И ИХ РАЗЛИЧИЯ.....	
2.1. История появления видео форматов.....	
2.2. Основные характеристики видео форматов	
2.3. Использование телевизионных стандартов PAL, SECAM, NTSC	
2.3. Выводы по главе.....	
III. БЫТОВЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ НА РЫНКЕ УЗБЕКИСТАНА	
3.1. Разновидности бытовых видеокамер	
3.2. Техническая характеристика бытовых видеокамер.....	
3.3. Рекомендация по выбору бытовых видеокамер.....	
3.3. Выводы по главе.....	
IV. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
4.1. Защита людей от поражения электрическим током при работе на оборудовании и с электрооборудованием	
4.2. Основные причины поражения людей электрическим током.....	
4.3. Меры защиты от поражения электрическим током.....	
4.3. Выводы по главе.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА	
ПРИЛОЖЕНИЕ	

В данной выпускной квалификационной работе автор рекомендует любительскую бытовую цифровую видеокамеру, который полностью соответствует современным требованиям

Описаны параметры данной видео камеры и характеристики. Показаны основные преимущества данной камеры от остальных видео камер этого типа. Целью данной выпускной квалификационной работы является рекомендовать эту видео камеру этого типа как для бытового использования и как любительского пользования

Ушбу битирув малакавий ишида маиший турмуш хаётда ва хаваскор видеооператорлар ишлатиши учун мўлжалланган ракамли видеокамера ёритилган.

Видеокамерани техник хактеристикаси ва параметрлари кўрсатилган ва бу камерани бошқа видео камералардан афзаллик томонлари курсатилган. Ушбу битирув диплом ишдан мақсад бу камерани маиший турмуш хаётда ишлатиш учун ва хаваскор операторлар ишлатиши учун тавсия қиламан.

In this final qualification work the author recommends an amateur household digital video camera which completely corresponds the modern requirement

Parameters of this video camera and the characteristic are described. The main advantages of this camera from other video cameras of this type are shown. The purpose of this final qualification work is to recommend this video camera of this type as for household use and as amateur using

ВВЕДЕНИЕ

Вряд ли найдется человек, не знающий, что такое видеокамеры. Устройства для создания на светочувствительном элементе, матрице, оптических образов снимаемых объектов или просто предназначенные для съемки движущихся объектов, как правило, параллельно оснащенные еще и микрофоном для фиксации звука, да, хоть и трудно формулируются в понятиях, но элементарно просто работают. Правда, чтобы управление видеокамерами стало таковым, а они сами получили тот внешний вид и функционал, который сейчас имеют, безусловно, прошло немало лет. Техника стремительно эволюционировала. Попытки усовершенствовать аналоговую видеосъемку путем внедрения и использования цифровых технологий предпринимались неоднократно на протяжении второй половины XX века. Однако термин DigitalVideo появился уже на его исходе, когда в 1995 году произошло событие, изменившее ход истории. Ведущие мировые производители видеоаппаратуры и расходных материалов приняли решение об объединении в консорциум с целью совместной разработки нового формата видеосъемки. В плане технологий здесь произошла ситуация, очень похожая на предыдущую. В 2000 году все они были сплошь кассетные, причем разных форматов: аналоговые VHS-C, VideoS и Hi8, а также цифровые miniDV. Цены на последние в новом веке стали активно падать, отчего держатели стандарта VideoS даже пытались вывести на рынок камеры промежуточного формата — Digitals, но эта затея не имела особого успеха. Потребители требовали от камер компактности, а ее могли обеспечить только относительно миниатюрные miniDV-кассеты. К тому же тогда уже начали появляться процессоры, способные на лету сжимать видеопоток в формате MPEG-2, что дало толчок к появлению камер с записью на DVD и жесткие диски. К середине десятилетия все они мирно сосуществовали друг с другом, но уже в конце 2005-го прогремела очередная революция — была представлена первая любительская камера высокой четкости стандарта HDV

— Sony HDR-HCL. Запись в ней велась на кассеты miniDV, но со сжатием в MPEG-2. Это был настоящий прорыв в качестве видеосъемки. И уже через год производители представили HD-камеры, которые снимали с тем же качеством, но уже с записью в формате AVCHD на жесткие диски, а еще через год — камеры с записью HD-видео на флеш-карты, где из движущихся деталей был только трансфокатор в объективе.

С первых дней приобретения Независимости руководство нашей страны большое внимание уделяет развитию техники и технологий для средств массовой информации как для профессионального так и для бытового использования. В целях технического обеспечения развития системы Телерадиокомпаний Узбекистана, создания телевизионных и радиопрограмм на высоком уровне, оснащения подразделений компании техническими средствами, отвечающими мировым стандартам 25 августа 1997 года вышел Постановление Кабинета министров Узбекистана за №412 «О комплексном техническом перевооружении системы телерадиокомпаний Узбекистана». Согласно Постановления был разработан «Программа поэтапного комплексного технического перевооружения системы Телерадиокомпаний Узбекистана». Развитие профессиональной техники параллельно дал толчок и любителям переход с видеокамер формата VHS на видеокамеры с более высоким качеством видео и аудио сигнала. Область изготовления и реализации видеокамер сейчас владеет особой распространенностью и стремительно совершенствуется. Высококачественная техника с разнообразными наборами необходимых функций на рынке предложена в широком ассортименте. Соотношение стоимости видеокамер и их степени качества является наиболее подходящим для сегодняшних покупателей, что обусловлено востребованностью подобного товара. Подтверждением того, что видеоаппаратура сделалась практически совершенной, можно назвать появление оберегающего права, вести видеосъемку собственности граждан

видеорегистраторами. Современные любители съемок видео отдают пальму лидерства видеокамерам фирм panasonic, Canon и Sony. Перечисленные фирмы-производители можно назвать ровесниками и основоположниками современного рынка видеоаппаратуры. Надо дать должное, что сегодня многие частные телеканалы имеют в своем техническом парке «любительские видеокамеры» с высоким качеством видеосигнала.

Для дальнейшего развития телерадиовещания приятны ряд постановлений кабинетом министров, ОлийМажлисом и Президентом нашей страны. В рамках реализации постановления Президента Узбекистана 1 апреля 2009 года «О мерах по дальнейшему повышению эффективности использования высокотехнологичного телерадиооборудования в системе Национальной телерадиокомпании», которым предусмотрены меры по организации производства качественной теле- и радиопродукции на основе современных медиатехнологий и улучшению системы подготовки и переподготовки телевизионных инженерно-технических кадров, с 2009/2010 учебного года в Ташкентском университете информационных технологий будет открыт факультет «Телевизионные технологии» для подготовки телеоператоров, инженеров по спецосвещению, видеомонтажу, компьютерной графике и звукозаписи.

В настоящее время одним из актуальных вопросов телевизионных и информационных технологий в области телевещания является безленточная технология подготовки и передачи в эфир телепродукции. Появление безленточной технологии рассматривается как наиболее востребованное направление в решении от ленты до цифры.

Актуальность исследований в этом направлении подтверждается массой различных применений, например: переход от аналогового к цифровому виду, быстрой передачи информации, использования качественной телепродукции, и многое другое. В настоящей работе рассматривается использование без ленточной технологии подготовки и

передачи в эфир телепродукции. Так производители видеосъемочной техники параллельно начали выпуск техники с твердотельными носителями, где необходимость оцифровки видеосигнала была решена. Новый формат назвали просто и доступно: DigitalVideo или DV. Суть его заключалась в простейшем сжатии записанных видеоданных при минимальных потерях в качестве цветопередачи и четкости изображения. Особенностью новой технологии являлось то, что каждый отснятый кадр сжимался отдельно, независимо от предыдущего. С его введением в обиход производители видеоаппаратуры планировали решить некоторые проблемы и неудобства, связанные со сложностью процесса видеомонтажа и обработки отснятого материала, однако именно с возникновения DV ведет отсчет история развития рынка любительских цифровых видеокамер.

В настоящее время одним из актуальных вопросов телевизионных и информационных технологий в области телевещания является безленточная технология подготовки передач. Появление безленточной технологии рассматривается как наиболее востребованное направление в решении от ленты до цифры. Актуальность исследований в этом направлении подтверждается массой различных применений, например: переход от аналогового к цифровому виду, быстрой передачи информации, использования качественной телепродукции, и многое другое. В настоящей работе рассматривается использование бытовых видеокамер от аналоговых до безленточных технологий подготовки передач.

I. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БЫТОВЫХ ВИДЕОКАМЕР

1.1. Аналоговые видеокамеры.

История и развития цифровых бытовых видеокамер начинается с второй половины XX века. В 1976 году корпорацией JVC разрабатывает **VHS Ви-Эйч-Эс**, (англ. VideoHomeSystem) — кассетный аналоговый формат наклонно-строчной видеозаписи и представленный на японском рынке в том же году. Один из первых бытовых форматов, использующих видеокассету. С 1980-х годов занял лидирующую позицию в войне форматов с «Бетамаксом» от Sony и *Video 2000* от компаний «Grundig» и «Philips». Основными причинами победы называют отсутствие лицензионных сборов, наполнение рынка дешёвыми и надёжными видеомагнитофонами. Также, формат VHS основан на механизме «М-образной» заправки магнитной ленты в лентопротяжный тракт, более простом и надёжном, чем «U-образная» заправка формата «Бетамакс». Широкое распространение формат получил в СССР, с появлением первых советских и зарубежных видеомагнитофонов.

VHS: Видеокамеры формата VHS используют обычную кассету для бытовой видеозаписи с лентой шириной 12,6 мм. С этим связано их **главное достоинство** - возможность воспроизведения отснятого материала на наиболее распространенных бытовых видеоплеерах и видеомагнитофонах без дополнительного устройства или перезаписи.

Другие плюсы видеокамер VHS: наибольшая продолжительность записи на одну кассету - 240 мин. при стандартной скорости движения ленты SP (StandardPlay) и до 480 при замедленной LP (LongPlay, с соответствующим ухудшением качества), наименьшая удельная стоимость съемки: 1-2 цента/мин. (здесь и далее - из расчета стоимости кассеты при съемке со скоростью SP); возможность использования видеокамеры в качестве переносного видеоплеера (для показа не только отснятого материала, но и приобретенных или записанных видеофильмов).

Главные недостатки: невысокая четкость изображения (около 240 линий по горизонтали) и сильное снижение качества уже при создании первой копии, внушительные цены, сравнительно высокое энергопотребление, а так же большие габариты и вес (съемка, как правило, ведется с плеча или штатива). Абсолютное большинство видеокамер VHS записывают моно звук. Видеокамеры VHS выбирают в основном для съемок на заказ, они мало подходят в качестве спутника в туристических походах и экскурсиях.

VHS-C: Видеокамеры VHS-Compact имеют те же характеристики записываемого сигнала, что и VHS, но записывают изображение на компактную кассету (с лентой той же ширины).

-Плюсы: возможность воспроизведения записи на обычном видеоплеере с использованием специального адаптера (как правило, входит в комплект и широко доступен в продаже), наиболее низкие среди любительских видеокамер цены, небольшой вес и габариты, сниженное по сравнению с видеокамерами VHS энергопотребление.

-Недостатки: невысокая четкость изображения (как и у VHS) и неприемлемое снижение качества при копировании, ограниченное время записи (90 мин. SP и 180 мин. LP) и высокая удельная стоимость съемки (5-10 центов/мин.). За очень редким исключением, все видеокамеры VHS-C записывают монозвук.

Эти видеокамеры ориентированы на любителей и сравнительно популярны (в основном благодаря простоте и невысокой цене).

S-VHS: Видеокамеры Super-VHS отличаются от моделей VHS усовершенствованным стандартом записи и более высоким качеством используемой ленты (ее ширина и габариты кассеты те же, что и у VHS).

-Плюсы: S-VHS обеспечивает повышенную четкость записи (до 400-420 линий по горизонтали), приемлемые потери качества при копировании и незначительное увеличение удельной стоимости записи (3-4 цента/мин.). Практически все видеокамеры S-VHS оснащаются S-Video разъемом, который обеспечивает более качественную передачу сигнала для записи или воспроизведения. Все видеокамеры S-VHS способны записывать стереозвук. При съемке можно использовать кассеты VHS (запись в VHS, с соответствующим снижением качества).

-Недостатки: Стоимость таких видеокамер высока, а габариты и вес не позволяют захватить ее с собой "на всякий случай". Записи S-VHS нельзя воспроизвести на обычном VHS видеоплеере или видеомагнитофоне (просмотр возможен при подключении к TV самой камеры или дорогого S-VHS видеомагнитофона). Относительно недавно появились VHS магнитофоны с поддержкой "квази-воспроизведения" S-VHS, которые успешно проигрывают кассеты этого формата, но обеспечивают качество сигнала только на уровне VHS.

Видеокамеры S-VHS обычно используют для съемок на заказ с последующим монтажом отснятого материала.

S-VHS-C: Видеокамеры Super-VHS-Compact - малогабаритный вариант S-VHS, использующий компактную кассету, с соответствующими общими плюсами и минусами: высокая четкость изображения, запись стереозвука, наличие S-Video-выхода.

-Плюсы: небольшой вес и габариты, сниженное по сравнению с видеокамерами S-VHS энергопотребление. При съемке можно использовать кассеты VHS-C (запись в VHS, с соответствующим снижением качества).

-Недостатки: Как и у VHS-C, ограничено время записи (90 мин. SP и 180 мин. LP). Очень высока удельная стоимость съемки (около 15-20 центов/мин.). Велика и стоимость самих видеокамер.

Видеокамеры формата S-VHS-C ориентированы на полупрофессиональное использование или обеспеченных любителей, желающих получить хорошее качество изображения и звука. На мировом рынке доля видеокамер, использующих VHS, VHS-C, S-VHS, S-VHS-C неуклонно снижается, в конкурентной борьбе побеждают Video-8, Hi-8 и mini-DV. Однако в России эти видеокамеры по-прежнему популярны.

Video 8: Видеокамеры формата Video 8 используют собственный стандарт компактных видеокассет с лентой шириной 8 мм (от которой формат и получил название).

-Несомненные плюсы: небольшие габариты самих видеокамер и большая продолжительность записи на одну кассету (до 120 мин. SP и 240 мин. LP). Другие достоинства: приемлемая удельная стоимость съемки (4-5 цента/мин.), доступная цена самих видеокамер, возможность длительного хранения отснятого материала без перезаписи на специальную дорогую кассету (в кассетах Video8 используется металлизированная лента, и большинство из них по качеству соответствует требованиям архивирования). Многие видеокамеры Video-8 обеспечивают запись стереозвука.

- Недостатки: воспроизведение записей возможно только с самой видеокамеры или дорогого видеоплеера/видеомагнитофона Video 8 (обычный VHS плеер для этого не подходит), четкость изображения не слишком высока (240-250 линий по горизонтали) и уже при создании первой копии качество значительно ухудшается.

В прошлом году SONY улучшила показатели Video-8, доработав формат и выпустив на рынок видеокамеры Video8 XR (eXtendedResolution - "увеличенное разрешение"). При съемке малоконтрастного изображения XR допускает расширение полосы записи яркостного сигнала в область звукового сигнала, за счет чего теоретически можно достичь разрешения 280 линий по горизонтали. Так это или нет (субъективно - так), но доработанная система обеспечивает меньший уровень помех цветности и яркости, т.е. более чистое изображение. Косвенным эффектом новой разработки стало и более чистое звучание (за счет усовершенствованных фильтров разделения каналов звука и изображения). Кассеты, записанные с XR, можно воспроизводить на обычной видеокамере Video 8, и наоборот, но и в том, и в другом случае улучшение разрешения проявляться не будет (в первом случае видеокамера "не видит" расширения полосы, во втором расширения нет изначально). В моделях XR используются те же кассеты.

Видеокамеры Video8 и Video8 XR ориентированы на любительский рынок и пользуются возрастающей популярностью.

Hi 8: Видеокамеры формата Hi 8 используют улучшенный по сравнению с базовым Video-8 стандарт записи и кассеты с более качественной лентой (с теми же габаритами и той же шириной ленты).

-Дополнительный плюс: по сравнению с Video-8, очень хорошая четкость записи (380-420 линий). С появлением на рынке новейших кассет SONY Hi 8 максимальное время записи достигнет 180 мин. SP (360 мин. LP!). Практически все видеокамеры Hi 8 обеспечивают запись стереозвука и имеют разъем S-Video для качественного вывода изображения. -

Недостатки: Удельная стоимость съемки выше, чем у Video-8 (в среднем 5-17 центов/мин.), но ниже, чем у S-VHS-C.

SONY выпустила усовершенствованные видеокамеры - Hi8 XR, которые теоретически могут обеспечить разрешение до 440 линий по горизонтали и отличаются меньшим уровнем помех цветности и яркости. При съемке можно использовать и кассеты Video 8 (запись в Video 8, с соответствующим снижением качества).

Видеокамеры Hi8 и Hi8 XR ориентированы на любителей с высоким требованием к качеству изображения и звука, не готовых платить за преимущества цифровой техники mini-DV.

Галерея



Рис.1.1. Первый советский VHS-видеомагнитофон «Электроника ВМ-12» (1984)

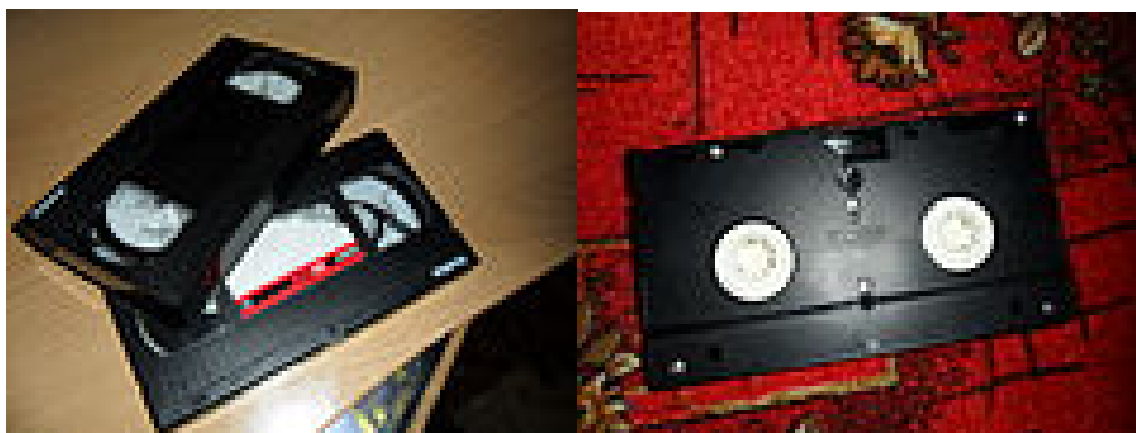


Рис.1.2.Кассета ВК-180 (СССР)



Рис-1.3. moveiscamcoder VHS



Рис-1.4. VN-M1 camcoderVHS 1985

1.2.Цифровая видеокамера

Эра цифровых видеокамер началась в 1995 году, когда Sony выпустила пару своих первых камкордеров формата *miniDV*. Такие пленочные камеры вмиг обрели популярность, и уже в 1999 году их выпуском вовсю занимались такие компании, как *Panasonic*, *Canon*, *Sharp*, *JVC* и *Samsung*. В последние годы выбор цифровой видеокамеры становился все более нелегким делом: количество моделей и форматов увеличивалось и продолжает увеличиваться, причем все более быстрыми темпами: *miniDV*, MPEG-2, DVD, HDD, Flash,

HDV, MPEG4, AVCHD, SD, HD... от всего этого действительно может заболеть голова. А ведь хочется подойти к выбору видеокамеры осознанно, имея хотя бы минимальное представление обо всем этом многообразии.

Классификация

Основные различия между бытовых видеокамерами, которые мы будем использовать при классификации, — это тип носителя видео, формат записи видео и размер кадра полученного видео (стандартное или высокое разрешение). Основные тенденции современного рынка таковы, что объемы продаж специализированных устройств (в том числе и видеокамер независимо от их формата) неуклонно падают, поскольку у широкого круга пользователей все большей популярностью стали пользоваться многофункциональные мобильные телефоны. Да и фотоаппараты с записью видео все более активно теснят видеокамеры (даже с функцией фото). Все больше моделей фото мыльниц выпускаются сегодня со встроенными видеорежимами. Некоторые из них снимают видео уже в довольно высоком разрешении, что во многих странах вызвало даже ввод ряда налоговых ограничений (например, в ЕС повышен налог на фотоаппараты, позволяющие снимать видео в стандартных разрешениях). Тем не менее, например, новый Casio Exilim EX-FH20 снимает видео в разрешении 1280x720 (30 кадров в секунду), а это почти HD-формат современных видеокамер, а недавно анонсированная зеркалка Canon EOS 5D Mark II вообще замахивается на «честный» формат Full HD (1920x1080, 30 кадров в секунду), который не по плечу даже многим современным потребительским видеокамерам высокого разрешения.

Можно долго дискутировать по поводу качества видео, полученного с мобильного телефона, или доказывать, что видео, снятое цифровым фотоаппаратом, «неполноценно» (например, видео, отснятое фотоаппаратом,

очень сложно монтировать — оно, как правило, имеет нестандартное разрешение и неподдерживаемый видеомонтажными программами кодек), однако рядовые пользователи голосуют за универсализм рублем и заманить их «настоящими ценностями» не так-то просто.

Подобная рыночная тенденция привела к тому, что и в компаниях — производителях видеотехники тон начали задавать маркетологи. Стратегия их довольно проста: если внимание потенциальных клиентов невозможно привлечь качеством съемки, поскольку его достаточно сложно оценить и для несведущего человека оно не очень ощутимо, то упор следует делать на те параметры видеокамер, которые должны сразу бросаться в глаза и выражаться точными цифрами (например, уменьшение размера камеры или увеличение числа мегапикселей в ее матрице). При этом совершенно неважно, как это отразится на удобстве использования либо качестве снятого видео и будет ли то или иное нововведение иметь какой-то практический смысл. Ведь основная задача — это подвигнуть на покупку устройства как можно большее число людей, а не удовлетворить запросы отдельных перфекционистов.

Причем сегодня качество видео, получаемое на камерах, поддерживающих различные форматы записи, отличается не настолько радикально, чтобы делать выбор по этому признаку, — исключение составляет разве что дилемма, какое разрешение выбрать — стандартное (SD, 720x576 в стандарте PAL) или более высокое, как в HD-видео или телевидении высокой четкости (HDTV). А преимущества или недостатки носителей можно обсуждать сегодня лишь в контексте удобства пользования.



Рис-1.5.Видео кассеты различных модели.

Типы носителей видео

Самая простая часть в нашей классификации связана с типами носителей видео, которые в современных цифровых видеокамерах представлены кассетами miniDV, дисками DVD, жесткими дисками (HDD) и flash-карточками. Остановливаясь на каждом из этих типов в отдельности, можно отметить, что кассета до сих пор является бесспорным лидером по соотношению емкость/цена, на одну кассету miniDV можно записать 60 минут (около 13 ГБ) цифрового видео.



Рис-1.6. МиниDVкассета фирмы Sony



Рис-1.7. Видеокамера Sony Handycam Hybrid Plus

И сразу хочется развеять один миф, который порой приходится слышать от не очень сведущих людей и который заключается в том, что на кассету записывается "полу цифровая информация" (объяснение этого "термина" оставим на совести его изобретателей). На самом деле, в цифровой видеокамере на кассету пишется чисто цифровая информация, не отличающаяся в этом плане от той, что пишется на DVD или жесткий диск. Главным недостатком кассеты, как носителя цифрового видео, является невозможность прямого доступа к любому участку видео; чтобы просмотреть ваше видео не с самого начала, вам придется воспользоваться перемоткой, что занимает некоторое время и расходует ресурс лентопротяжного механизма. Но, с другой стороны, ничто не мешает "сбросить" видео с кассеты на жесткий диск компьютера, и, таким образом, решить эту проблему. Правда, тут проявляется еще один недостаток кассеты — перенос видео на компьютер идет в режиме реального времени, то есть, чтобы перенести на компьютер час записанного видео вам понадобится ровно... один час. Описанные выше объективные недостатки (невозможность прямого доступа и относительно большое время, затрачиваемое на перенос записанного видео с видеокамеры на компьютер), а также выдуманный "недостаток" насчет "полуцифрового видео" (он проявляется в разных

формах, но всегда сводится к стойкому представлению о кассете как о "не цифровом" носителе), обуславливает стойкую тенденцию, проявляющуюся в потере интереса все большего и большего числа покупателей к моделям видеокамер, использующих кассету.

А альтернатива? Она состоит в моделях видеокамер, использующих для записи видео диски DVD и HDD, а также flash-карточки. Они, разумеется, поддерживают прямой доступ к любому участку записанного видео, да и скорость копирования этого видео на компьютер ограничена только возможностями носителя видео (скоростью чтения) и скоростью интерфейса (чаще всего — USB 2.0). Правда, по соотношению емкость/цена они сильно проигрывают кассете miniDV.

Емкость DVD-дисков, используемых в современных бытовых видеокамерах, составляет всего 1.4/2.6 ГБ (последняя цифра — для двухслойных дисков), что позволяет записывать на такой диск около 20-35 минут видео в формате MPEG-2 стандартного разрешения и с максимальным качеством. Прямо скажем, не густо.... Решить эту проблему призваны видеокамеры, носителем видео в которых выступает жесткий диск. В современных видеокамерах объем такого диска составляет от 20 до 100 ГБ, что позволяет записывать уже много часов видео в максимальном качестве. А flash-видеокамеры могут привлечь тем, что при достаточно большом объеме носителя видео (до 4-8 ГБ, что больше, нежели объем дисков miniDVD) они практически лишены движущихся частей в механизме, ответственном за запись и воспроизведение видео (типа лентопротяжного механизма в кассетных видеокамерах или вращающихся дисков DVD/HDD), а значит, обладают пониженным энергопотреблением и большей надежностью. Кроме того, они еще и заметно более компактны.

II. ВИДЕО ФОРМАТЫ И ИХ РАЗЛИЧИЯ

2.1. История появления видео форматов

С середины восьмидесятых годов основные производители электронной техники очень внимательно отслеживали все, что относилось к разработке форматов магнитной записи видео на лентах меньшей ширины, чем половина дюйма. К началу девяностых годов стало ясно, что цифровая обработка сигнала станет доминирующей, в том числе и в видеозаписи. Ясно стало и другое - цифровая видеозапись должна взять очередной рубеж. Перспективные системы магнитной видеозаписи на ленточные носители следует ориентировать на ленты шириной в одну четверть дюйма (6,35 мм). Заметим, что это - ширина магнитной ленты в звуковых компакт-кассетах. Но теперь речь идет не просто о записи видеосигнала, а куда более широкополосных цифровых видеоданных.

Крупнейшие компании мира, заинтересованные в производстве цифровой видеоаппаратуры бытового назначения, решили объединить усилия, создавая следующее поколение кассетных видеомэгнитофонов. Их объявленная цель указывала на тропу к единому международному цифровому формату, обеспечивающему лучшее воспроизведение, чем известные национальные стандарты. Этими компаниями были Sony, Matsushita (Panasonic), JVC, Hitachi, Mitsubishi, Toshiba, Sanyo, Sharp, Philips, Thomson и другие. Они создали консорциум DigitalVideoCassette (Цифровая видеокассета) или DVC. Совсем недавно аббревиатура названия консорциума была обрезана до DV. Число членов консорциума в настоящее время приблизилось к шести десяткам. Среди членов консорциума появились и основные разработчики и производители компьютеров: IBM, Apple и другие. Словом, мировая элита электронной техники бросилась осваивать четвертьдюймовую цифровую видеозапись.



Рис-2.1. МиниDV кассета марки Panasonic

Консорциум заявил о себе и о своей программе работы в июле 1993 г. Результатом коллективной работы DV стало определение основных параметров цифрового формата бытовой видеозаписи. Были сформулированы параметры стандарта сжатия, семейства кассет, механизма и формата ленты, набор микропроцессоров. К слову, самая большая из предусмотренных для DV кассет почти не отличается по размерам от компакт-кассеты.

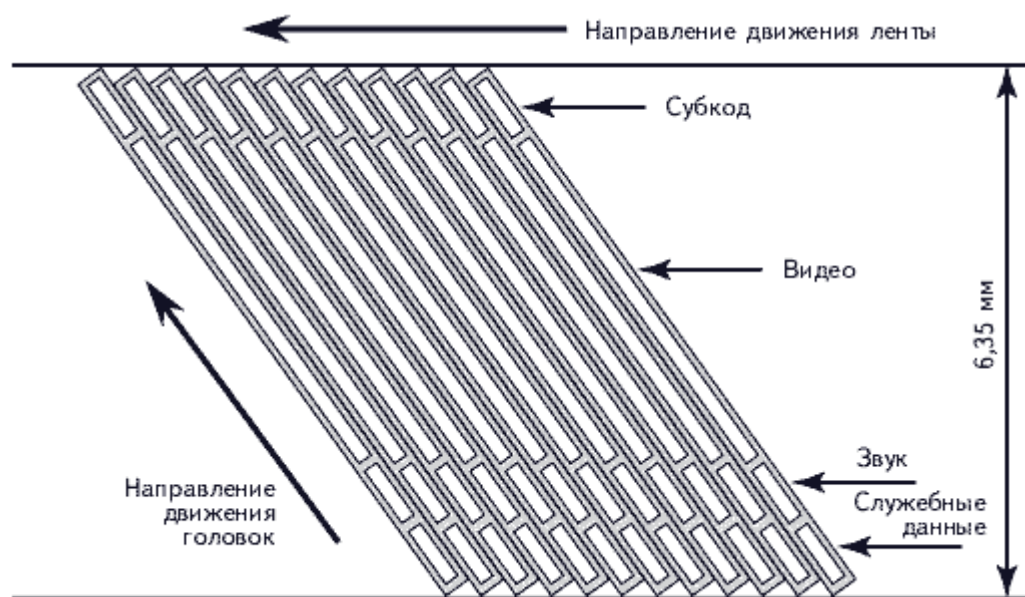


Рис-2.2. Структура видеофонограммы формата цифровой видеозаписи DV

Что есть DV ?

Во первых, DV - это формат записи на магнитную ленту шириной всего 6,35 мм со скоростью движения 18,831 мм/сек. Для сравнения (см. табл. 1):

привычные большинству VHS, S-VHS и даже профессиональные Betacam кассеты имеют в 2 раза большую ширину 12,65 мм, а скорость движения ленты для VHS и S-VHS составляет 23,39 мм/сек, для Betacam - аж 101,5 мм/сек. Это означает, что плотность записи DV-информации очень высока - более 0,4 Mb на кв. мм, так что mini-DV кассета на 60 минут видео имеет размеры 66x48x12.2 мм - менее спичечного коробка. Отметим, что ёмкость стандартной DV-кассеты (125x78x14.6 мм) составляет 180 или даже 240 минут против 30 минут Betacam-кассеты. Кроме того, Sony предложила DV-кассеты с интегрированной микросхемой памяти для хранения списка записанных видеосюжетов: временные коды начала и конца каждого видеосюжета, монтажные метки и номера сцен и дублей.

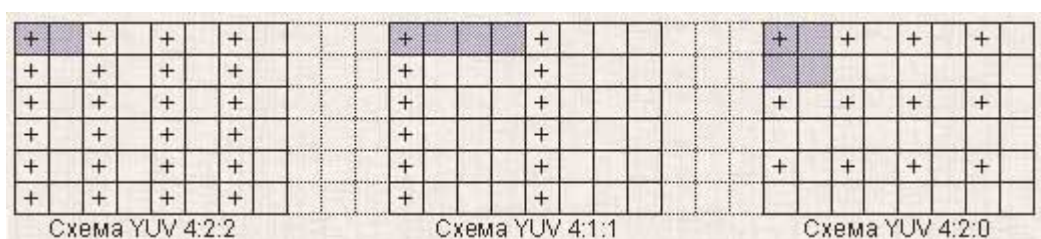
Видеофонограмма формата цифровой видеозаписи DV представлена на рисунке. Форматом предусмотрена только запись наклонных дорожек. Шаг дорожек 10 мкм. Надо подчеркнуть, что в DV реализуется самая высокая сегодня поверхностная плотность магнитной записи на ленточных носителях.

Кадру на ленте соответствует 12 наклонных строк-дорожек (10 для NTSC) шириной всего 10 мкм, на каждой из которых кроме собственно аудио и видео данных, тайм-кода кадра (time-code - час, минута, секунда и порядковый номер кадра) и служебной данных (ITI - Insert and Track Information) предусмотрена возможность записи расширенной информации о видеосюжете, в том числе даты его создания/редактирования, параметров съемки/камеры и прочее.

Во-вторых, это компонентный (YUV) формат представления сигнала, обеспечивающий разрешение по горизонтали в 500 линий (против 400 для S-VHS, но 650 у Betacam SP), отношение сигнал/шум 54 дБ (против 51 для Betacam SP), а также ширину частотного диапазона цветопередачи в 1,5 МГц

(как у Betacam SP, против 0,5 МГц для S-VHS). В совокупности это соответствует понятию профессионального качества записи видеосигнала.

В-третьих, это цифровой формат записи, что само по себе гарантирует идентичность каждой копии оригиналу и возможность цифрового редактирования видео (вплоть до отдельных кадров) без потери качества. Оцифровка осуществляется с разрешением 720x576 согласно схеме 4:2:0 (720x480 4:1:1 для NTSC). Это означает, что каждый кадр содержит 720x576 значений яркости Y и по 360x288 значений U и V.



На рисунке: каждая ячейка имеет собственное значение яркости Y. Однако значения цветности UV определяются только для ячеек, обозначенных символами +, и принимаются фиксированными для каждой группы, аналогичной выделенной серым цветом. В результате при схеме 4:2:2 получается по 360x576 различных значений U и V, при схеме 4:1:1 - 180x576, при схеме 4:2:0 - 360x288.

Существенной чертой цифрового DV-преобразования является адаптивная компрессия видео с фиксированным коэффициентом сжатия 5:1 (но переменным результирующим качеством видео). Аналогично M-JPEG, она основана на внутрикадровом дискретном косинусном преобразовании, но обеспечивает при том же сжатии более высокое визуальное качество. Это достигается путем оперативного анализа блоков 16x16 пикселей изображений и индивидуального подбора для них таблиц квантования. При этом коэффициент компрессии малоинформативных блоков увеличивается, а

блоков с большим количеством мелких деталей уменьшается относительно среднего 5:1. Результирующий поток составляет 25 Mbit/s по видео, 1.5 Mbit/s аудио и 3.5 Mbit/s служебной информации (всего около 3.7 MB/s), так что на винчестере емкостью 1GB может быть размещено около 5 минут DV. При этом цифровая запись аудио производится без компрессии согласно одной из трех возможных схем: один стереоканал (т.е. 2 аудиодорожки) 16-бит с частотой 44,1 КГц (соответствует CD-качеству), один стереоканал 16-бит с частотой 48 КГц (соответствует DAT-качеству) или 2 стереоканала по 12-бит на частоте 32 КГц. При этом наличие второго канала по аналогии со стандартом Hi8 обеспечивает возможность наложения звука, дозаписи фона или звуковых эффектов. Благодаря отдельной записи видео и звука формат DV позволяет добавлять звуковое сопровождение после завершения записи/редактирования видео, а также перезаписывать звук в режиме AudioDub.

И, наконец, в-четвертых, в DV предусмотрена специальная схема исправления и маскирования ошибок, позволяющая воспроизводить чистую картинку даже в случае полной потери 2 из 12 дорожек. Дело в том, в отличие от аналоговых типов с линейным процессом записи, в DV информация о последовательных участках изображения равномерно распределяется (причем, с некоторой избыточностью) между различными дорожками кадра. В результате при малой потере информация может быть полностью восстановлена, а при более существенной - аппроксимирована с высокой достоверностью по сохранившимся смежным участкам. В любом случае визуально потеря будет не слишком заметна.

2.2. Основные характеристики видео форматов.

Видео — это обычный ряд записанных друг за другом изображений. Как известно, видео начали записывать за долго до появления первого компьютера, т.е. в аналоговом виде. Это накладывало большие ограничения по его последующей обработке и редактированию. Вплоть до начала 1990-х годов преобладал именно этот тип записи видео. Позже были разработаны цифровые технологии записи и хранения видео. Это дало большой толчок в развитии не только кинематографа, но и домашнего видео. Т.е. запись видеороликов и домашних фильмов стала очень популярным занятием. Все это, на фоне развития компьютерной техники, вынуждало разработчиков совершенствовать технологии записи, хранения и обработки видеоинформации. Вот как раз для хранения такой информации и были разработаны различные видео форматы. Видео формат определяет структуру видео файла, т.е. то как хранится файл на носителе информации. Из-за большого количество форматов видео, многие стали путать совершенно различные понятия – «стандарт видео», «видео кодек» и «медиа контейнер». Давайте разберемся, что же это за понятия.

Кодек (CODEC = COder+DECoder /кодек = кодер + декодер/) — программные или аппаратные средства, преобразующие видеоинформацию в поток уплотненных данных и наоборот. Популярные кодеки — **DivX**, **Xvid**, **H.264** и другие.

Медиа контейнер — формат файла, который хранит в себе информацию о своей внутренней структуре. Медиа контейнер фактически является *мета форматом*, так как он хранит данные и информацию о том, как данные будут сохраняться непосредственно внутри файла. Популярные медиа контейнеры — **AVI**, **QuickTime**, **MPEG-4**, **3GP** и другие.

MPG (MovingPicturesExpertsGroup) - Видеофайл, в котором содержится видео, закодированные:

- **Mpeg1** - стандарт разработан в 1992 году с учетом возможностей 2-х скоростных CD-ROM и 486 компьютеров.
- **Mpeg2** - стандарт принят в 1994 году. Первично разрабатывался для цифровой передачи видео вещательного качества. Используется в DVD, цифровом TV и HDTV.
- **Mpeg3** - для телевидения высокой чёткости (HDTV), но позже стал частью стандарта Mpeg2 и отдельно теперь не упоминается.
- **Mpeg4** (распространено краткое написание MP4) - стандарт рассчитан на очень низкие потоки данных для применения в видеотелефонах, мультимедийной электронной почте, электронных информационных изданиях и т.п.

AVI (Audio-VideoInterleaved) разработан Microsoft для хранения и воспроизведения видеороликов, представляет собой контейнер, в котором может быть что угодно, начиная от MPEG1 и заканчивая MPEG4. Он может содержать в себе потоки 4 типов - Video, Audio, MIDI, Text. Причем видеопоток может быть только один, тогда как аудио - несколько. В частности, AVI может содержать и только один поток - либо видео, либо аудио. Сам формат AVI не накладывает совершенно никаких ограничений на тип используемого кодека, ни для видео, ни для аудио - они могут быть любыми. Таким образом, в AVI файлах могут совершенно спокойно сочетаться любые видео- и аудиокодеки.

MOV - Формат AppleQuicktime, может содержать любой кодек, CBR или VBR. Обычно у них расширение .QT или .MOV. Заметьте, что поскольку MPEG4 Group выбрала QuickTime в качестве рекомендованного формата для MPEG4, их MOV файлы идут с расширением .MPG или .MP4 (Интересно, что видео и аудио потоки в этих файлах - настоящие MPG и AAC файлы. Вы даже можете извлечь их, используя опции -dumpvideo и -dumpaudio.).

RealVideo формат, созданный компанией RealNetworks. RealVideo используется для живой телевизионной трансляции в интернете. Например, телекомпания CNN одной из первых стала вещать в Сети. Обладает небольшим размером файла и самым низким качеством, зато вы, не особенно загружая свой канал связи, сможете посмотреть последний выпуск теленовостей на сайте выбранной вами телекомпании. Расширения RM, RA, RAM.

ASF (Active Streaming Format) - потоковый формат Microsoft. Они разработали два варианта ASF, v1.0 и v2.0. v1.0 используется их медиа средствами (WindowsMediaPlayer и WindowsMediaEncoder) и сильно засекречены. v2.0 опубликована и запатентована. Конечно они различаются, совсем нет никакой совместимости (это просто другая правовая игра). MPlayer поддерживает только v1.0, поскольку никто никогда не видел v2.0 файлов. Заметьте, что ASF файлы теперь появляются с расширениями .WMA или .WMV.

WMV (WindowsMediaVideo) - Видеофайл, записанный в формате WindowsMedia.

DivX (Digital video express) - кодек стандарта Mpeg4. С Версии 5 стал платным (для кодирования).

Xvid (ранее **XviD**) - библиотека сжатия видео стандарта Mpeg4. Xvid является основным конкурентом кодека DivXPro (Xvid это DivX наоборот). В противоположность кодеку DivX - проприетарному программному обеспечению, разработанному компанией DivX, Inc., Xvid это свободная программа, распространяемая под лицензией GNU GeneralPublicLicense.

MP4 - это короткое написание стандарта Mpeg4, рассчитан на очень низкие потоки данных для применения в видеотелефонах, мультимедийной электронной почте, электронных информационных изданиях и т.п.

***.3gp** (сокращение от англ. 3rd generation (mobile) phone - (мобильные) телефоны третьего поколения); видеофайлы для мобильных телефонов 3-го поколения. Некоторые современные мобильные телефоны (не обязательно 3G) имеют функции записи и просмотра аудио и видео в формате .3GP. Этот формат - упрощённая версия ISO 14496-1 MediaFormat, который похож на MOV, используемый QuickTime. 3gp сохраняет видео как Mpeg4 или H.263. Аудио сохраняется в форматах AMR-NB или AAC-LC. Готовые видео ролики в формате 3gp имеют малый размер по сравнению с другими форматами видео, но к сожалению это сильно отражается на качестве (оно очень низкое).

FLV (FlashVideo) - формат файлов, используемый для передачи видео через интернет. Используется такими сервисами, как YouTube, GoogleVideo, RuTube, Tube.BY, Муви, Obivu и другими. Хотя описание формата контейнера было открыто, кодеки защищены патентами, и остаются собственническими.

Файлы в формате FLV можно просматривать в большинстве операционных систем, поскольку он использует широко распространённый AdobeFlash и плагины к большинству браузеров, а также поддерживается многими программами для воспроизведения видео, например, MPlayer, VLC mediaplayer, MediaPlayerClassic) и другими программами, работающими с помощью DirectShow. **Mpeg7** - это не логическое продолжение Mpeg4, просто разработка той же группы MPEG (MovingPictureExpertsGroup) для интернета.

Здесь вводится специализированный язык DDL (DescriptionDefinitionLanguage - язык описания определений). Основная цель применения нового стандарта - эффективный поиск мультимедийной информации аналогично тому, как сейчас мы осуществляем поиск текстов по ключевым словам или фразе. Как пример:

- музыка - сыграв несколько нот на клавиатуре, можно получить список музыкальных произведений, которые содержат такую последовательность звуков;
- графика - нарисовав эскиз на экране, получим набор рисунков, содержащих подобный фрагмент;



Рис 2.3. Различные форматы и кодеки.

2.3. Использование телевизионных стандартов PAL, SECAM, NTSC

PAL, NTSC, SECAM - это видеостандарты цветного телевидения, принятые в различных странах. В 1953 году в США появился первый из стандартов - система NTSC. Разрешение экрана для этого стандарта составляет 720x480 пикселей, частота 30 кадров в секунду (kps). Такая частота обусловлена тем, что промышленный ток в США имеет частоту 60 Гц. Система NTSC распространена в США, Канаде, Японии, Мексике и некоторых других странах. Немного позже, в 1956 году, Франция разработала стандарт SECAM. Поскольку частота промышленного тока в Европе составляет 50 Гц, частота кадров для SECAM - 25 kps.

В 1967 году началось вещание цветного телевидения данного стандарта во Франции и Советском Союзе. Некоторые считают, что Советский Союз присоединился к вещанию в этом стандарте в противовес США, но не будем забывать, что ток в СССР имеет также частоту 50 Гц, а, кроме того, Франция предложила готовое оборудование для вещания и льготные условия при покупке лицензии. Таким образом эфирное телевидение в России и странах СНГ передается в стандарте SECAM. Это относится также к Франции, ряду стран Африки, Азии и Южной Америки. Сразу хочу оговориться, что кабельное телевидение в России вещает в стандарте PAL. Стандарт PAL разработан в Германии в 1967 году и используется во всех странах Европы кроме вышеназванных, а также в Азии, Австралии и некоторых странах Африки и Южной Америки. Стандарты PAL и SECAM имеют одинаковую частоту кадров - 25 kps и одинаковое разрешение экрана - 720x576.

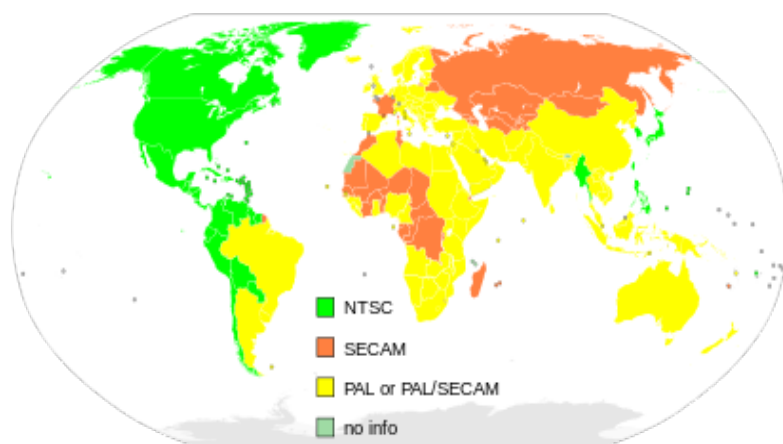


Рис-2.4. Системы телевидения стран мира

PAL

.

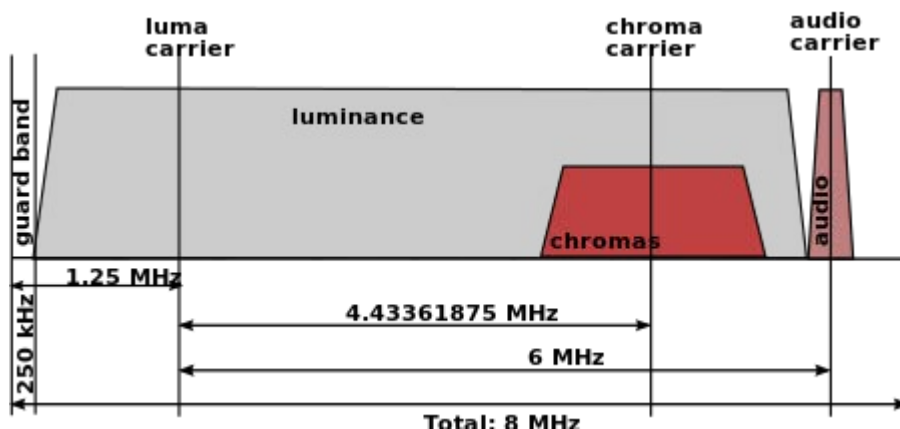


Рис-2.5. Использование телевизионных стандартов PAL, SECAM, NTSC



Спектр телевизионного сигнала PAL. Показан PAL-I с разносом частот 6,0 МГц между несущими изображения и звука (используется в Великобритании, Гонконге и Сингапуре). Коричневым цветом показан спектр поднесущей (Chroma)

- **PAL** (англ. *Phase Alternating Line* — построчное изменение фазы) — система аналогового цветного телевидения, разработанная инженером немецкой компании «Telefunken» Вальтером Брухом и принятая в качестве стандарта телевизионного вещания в 1966 году в Германии, Великобритании и ряде других стран Западной Европы^[1]. В настоящее время система PAL является самой распространённой в мире. В конце 1990-х годов передачи по этому стандарту смотрели в 62 странах 67,8 % телезрителей всего мира

Технические особенности

Как и остальные системы цветного телевидения, PAL совместим с чёрно-белым телевещанием. Созданная в качестве альтернативы NTSC с

присущими последней недостатками, система PAL может рассматриваться, как её удачная модернизация^[2]. Вместо непосредственной передачи основных цветов система предусматривает передачу сигнала яркости **Y**, как в чёрно-белом телевидении, и двух цветоразностных сигналов **R-Y** и **B-Y**, несущих информацию о красном и синем цветах соответственно. Недостающая информация о зелёном цвете **G** восстанавливается в приёмнике вычитанием цветоразностных сигналов из яркостного. В случае просмотра программы на чёрно-белом телевизоре используется только сигнал яркости, ничем не отличающийся от видеосигнала чёрно-белого телевидения. Сигнал цветности, который содержит информацию о цветоразностных сигналах, чёрно-белыми телевизорами не принимается. Он передается в высокочастотной области спектра сигнала яркости при помощи вспомогательной несущей частоты — *поднесущей*, которая принимается блоком цветности цветных телевизоров.

Передача сигнала цветности происходит так же, как в NTSC с использованием квадратурной модуляции поднесущей. Отличие состоит в том, что фаза одной из квадратурных составляющих (R-Y) сигнала цветности PAL меняется от строки к строке на противоположную^[2]. Для уменьшения видимости помех от поднесущей, её частота выбрана равной сумме нечётной гармоники четвертьстрочной частоты и частоты кадров^[4]. Учитывая то, что система PAL в большинстве случаев используется в сочетании с европейским стандартом разложения 576i, эта частота составляет 4433618,75 Гц (4,43 МГц), обеспечивая «четвертьстрочный сдвиг» поднесущей. Исключение составляют разновидности: PAL-M, используемая в Бразилии и основанная на стандарте разложения 480i, и PAL-N, хотя и основанная на разложении 576i, но с уменьшенной шириной полосы радиосигнала. В этом случае частота поднесущей выбирается близкой к стандарту NTSC, то есть 3,58

МГц, а вместо цветоразностных сигналов U и V передаются модифицированные I и Q .

При передаче сигнала цветности «красный» цветоразностный сигнал повторяют в следующей строке с поворотом фазы на 180 градусов. Для устранения фазовой ошибки декодер PAL складывает текущую строку и предыдущую из памяти, благодаря чему полностью устраняет фазовые ошибки, типичные для системы NTSC. При сложении двух сигналов взаимно уничтожаются «красные» цветоразностные компоненты из-за изменения их знака. При вычитании двух сигналов взаимно уничтожаются «синие». Таким образом, на выходах сумматора-вычитателя получают разделённые сигналы U и V , являющиеся масштабно изменёнными $R-Y$ и $B-Y$. Эти особенности системы кроме очевидных преимуществ приводят к удорожанию декодера, поскольку требуют повышенной точности линии задержки. Для правильного суммирования и вычитания необходимо, чтобы прямой и задержанный сигналы находились в фазе или в противофазе. Это достигается только в случае задержки на целое число полупериодов поднесущей. Поэтому, отклонение времени задержки для декодеров PAL не должно превышать 5 наносекунд, что в шесть раз меньше того же показателя для декодеров SECAM. При выборе системы отечественного цветного телевидения этот фактор сыграл немаловажную роль, поскольку такая точность в то время была трудно достижима. В то же время, повышенная точность линий задержки PAL делает их пригодными для использования в мульти стандартных декодерах, поддерживающих систему SECAM. В аналоговых телевизионных приёмниках для запоминания цветоразностного сигнала от предыдущей строки используется ультразвуковая линия задержки, в цифровых — оперативная память на строку.

Для цветовой синхронизации в системе PAL, так же как и в NTSC на задней площадке строчного гасящего импульса передаётся «вспышка» поднесущей (англ. *Colorburst*), состоящая из 8—10 периодов колебаний опорного генератора. В отличие от NTSC, где фаза вспышек постоянна, в системе PAL она изменяется на 90° от строки к строке, неся информацию о фазе красной составляющей поднесущей.

Достоинства и недостатки

Система PAL обладает теми же достоинствами, что и NTSC за счёт использования тех же принципов квадратурной модуляции: хорошая совместимость с чёрно-белыми телевизионными приёмниками, низкий уровень перекрёстных искажений сигналов яркости и цветности и высокая помехозащищённость^[6]. Использование линии задержки и фазовой коммутации повышает устойчивость системы к фазовым искажениям поднесущей. Особенности устройства блока задержки декодера PAL позволяют наилучшим образом выполнять разделение сигналов яркости и цветности. По этому параметру PAL значительно превосходит NTSC и, особенно SECAM. А использование задержки сигнала, в отличие от SECAM, не приводит к мерцанию горизонтальных цветовых границ, поскольку усредняется цветность, а не её отдельные составляющие для двух соседних строк. Недостатками системы является относительная сложность приёмника по сравнению с NTSC из-за использования линии задержки, а также уменьшенная по вертикали разрешающая способность по цвету^[6]. Субъективно, в силу большей чувствительности глаза к яркостной составляющей, для большинства сюжетов такое ухудшение почти незаметно. При этом надо понимать, что в передаваемом сигнале цветное разрешение по вертикали — полное, ухудшение разрешения происходит лишь в аналоговых декодерах PAL. Применение цифрового декодирования

позволяет восстановить как полное цветовое разрешение по вертикали, так и улучшить разделение яркость/цветность за счет использования гребенчатой (или еще более сложной — так называемой 3D) фильтрации поднесущей.

Распространение разных систем по миру. Жёлтым цветом обозначены страны, использующие PAL

Система PAL является основной системой цветного телевидения в Европе (кроме Франции, России, Белоруссии), Азии, Австралии и ряде стран Африки и Южной Америки:

Острые дискуссии по выбору системы цветного телевидения в ведущих странах Западной Европы закончились в пользу системы PAL — за ней стоял пятнадцатилетний опыт вещания и производства аппаратуры и телевизоров в США, Японии, Канаде и других странах по системе NTSC. Конечно, и тут не обошлось без политики (эту систему в шутку называли «системой НАТО»). Когда несколько позже к выбору системы цветного телевидения готовилась Италия, правящий в то время президент Франции Ж. Помпиду во время посещения Рима выступал в парламенте с призывом принять французскую систему. Однако Италия не проявила «романской солидарности» и склонилась к системе PAL.

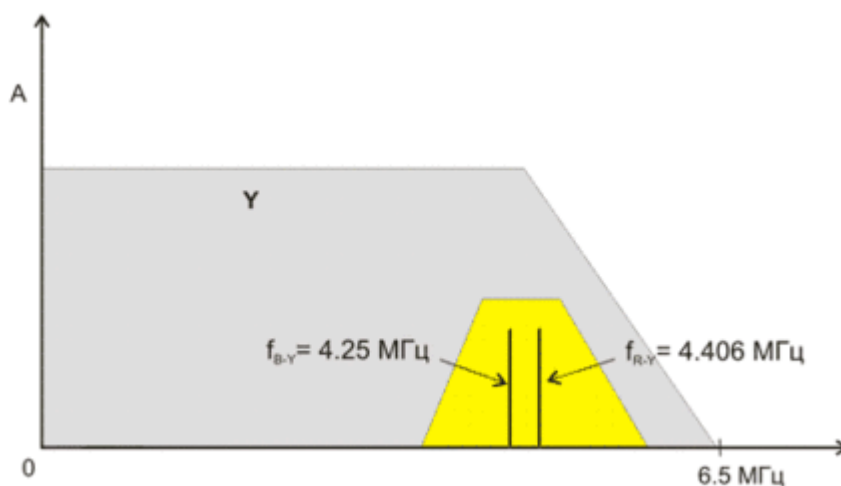
С дальнейшим развитием телевизионной техники недостатки системы SECAM стали проявляться всё отчётливее, и с начала 1990-х годов производство профессиональной видеоаппаратуры этого стандарта было прекращено во всём мире. В настоящее время SECAM существует только как вещательный стандарт, а всё телевизионное производство происходит в системе PAL со стандартом разложения, соответствующим территории вещания. В момент выдачи в эфир телевизионный сигнал транскодируется в SECAM. Некоторые эфирные телеканалы, продублированные в кабельных

сетях, по кабелю передают нетранскодированный сигнал в системе PAL. Такая технология уменьшает потери качества при транскодировании.

ЕСАМ

- **SECAM** или **SÉCAM** (от фр. *Séquentiel couleur avec mémoire*, позднее *Séquentielcouleur à mémoire* — последовательный цвет с памятью; произносится [сека́м]) — система аналогового цветного телевидения, разработка которой началась во Франции в конце 1950-х годов. В 1965—66 годах совместно с СССР была доработана, став первым европейским стандартом цветного телевидения. В результате дальнейшего совершенствования, проходившего в процессе эксплуатации, начатой в 1967 году одновременно в СССР и Франции, система приобрела окончательный вид и название SECAM—IIIВ.

Описание



Спектр телевизионного сигнала SECAM. Серое поле соответствует сигналу яркости, а жёлтое — сигналу цветности. Вертикальные линии обозначают

составляющие поднесущей, соответствующие красному (4,406 МГц) и синему (4,25 МГц) цветоразностным сигналам при отсутствии модуляции^[2]

Так же, как в других системах цветного телевидения — NTSC и PAL — для совместимости с чёрно-белым телевизионными приёмниками вместо непосредственной передачи трёх сигналовосновных цветов осуществляется передача сигнала яркости **Y**, соответствующего чёрно-белому изображению, и двух цветоразностных сигналов **R-Y** и **B-Y**, несущих информацию о красном и синем цветах соответственно. Недостающая информация о зелёном цвете **G** восстанавливается в приёмном устройстве вычитанием суммы цветоразностных сигналов из яркостного в соответствии с соотношением:

$$Y = 0,299R + 0,587G + 0,114B^{[2]}.$$

В случае просмотра программы на чёрно-белом телевизоре используется только сигнал яркости, ничем не отличающийся от видеосигнала чёрно-белого телевидения. *Сигнал цветности*, который содержит информацию о цветоразностных сигналах, чёрно-белым телевизором не принимается. Он передается на вспомогательной несущей частоте — *поднесущей*, которая принимается блоком цветности цветных телевизоров. Сигнал цветности передается при помощи частотной модуляции поднесущей, для повышения устойчивости к амплитудным и фазовым искажениям, к которым особенно чувствительна система NTSC, разработанная ранее^[3]. Для уменьшения видимости поднесущей на экране её амплитуда не превышает 25% от размаха сигнала яркости, а сигналы цветности подвергаются в передающем устройстве предыскажениям для повышения помехозащищённости^[4].

Главной особенностью системы SECAM, отражённой в её названии, является передача во время интервала одной строки только одного цветоразностного

сигнала из двух, передаваемых поочерёдно^[1]. В приёмнике сигнал, передаваемый в течение одной строки, воспроизводится в течение двух строк за счёт использования строчной памяти. В момент передачи сигнала **R-Y**, из строчной памяти в декодер поступает сигнал предыдущей строки **B-Y** и наоборот. Поскольку система SECAM используется только с европейским стандартом разложения 625/50, длительность запоминания равна периоду одной строки, составляющему 64 микросекунды.

В аналоговых телевизионных приемниках для реализации памяти первоначально использовались ультразвуковые линии задержки, а в настоящее время применяются более устойчивые цифровые устройства запоминания. Во время строчного гасящего импульса производится двойная коммутация, чтобы направить приходящий сигнал на один вход декодирующего устройства, а сигнал из строчной памяти на другой. В результате на оба входа блока цветности одновременно поступают два цветоразностных сигнала, один из текущей строки, а другой — из предыдущей. Полученные сигналы, вычитаемые из яркостного, дают на выходе блока цветности три сигнала, соответствующие основным цветам, которые подаются на электронные пушки кинескопа.

Поочерёдная передача цветоразностных сигналов требует согласованной работы коммутаторов передающего и принимающего устройств, которые должны переключаться синхронно и синфазно. Для этого используется сигнал цветовой синхронизации, или как его часто называют, сигнал цветового опознавания. Он состоит из серии 9 импульсов трапецеидальной формы, добавляемых в цветоразностные сигналы во время кадровых гасящих импульсов с 7-й по 15-ю строки нечётного и с 320-й по 328-ю чётного полукадров. Начало и конец каждого импульса совпадают с началом и концом активной части строки. Опознавание происходит за счёт разницы в

частотах соседних импульсов, принимающих крайние значения 4,756 МГц для «красных» и 3,9 МГц для «синих» строк. В современных телевизорах вместо сигналов опознавания для цветовой синхронизации используются защитные вставки немодулированной поднесущей, следующие на задней площадке строчных гасящих импульсов^[2]. Частота этих пакетов, также используемых для настройки амплитудного ограничителя сигнала цветности, соответствует частоте несущей передаваемого в соответствующей строке цветоразностного сигнала.

Достоинства и недостатки

Основным преимуществом системы SECAM является отсутствие перекрёстных искажений между цветоразностными сигналами, достигаемое за счёт их последовательной передачи. Однако, на практике это преимущество может быть реализовано не всегда из-за несовершенства коммутаторов сигнала цветности в декодирующем устройстве^[6]. Система SECAM практически нечувствительна к дифференциально-фазовым искажениям, особенно критичным для системы NTSC. За счёт применения частотной модуляции высока устойчивость к изменениям амплитуды поднесущей, возникающим вследствие неравномерности АФЧХ тракта передачи. Система NTSC, использующая квадратурную модуляцию, более чувствительна к таким искажениям, проявляющимся как изменение цветовой насыщенности^[6]. По этим же причинам SECAM менее чувствителен к колебаниям скорости магнитной ленты видеомагнитофона.

К недостаткам системы стоит отнести в первую очередь, низкую помехозащищённость, проявляющуюся при соотношении сигнал/шум принимаемого сигнала менее 18 дБ. В этом случае качество цветного изображения резко падает, и становятся видны низкочастотные цветные помехи^[6]. Другим недостатком является более низкая, чем у NTSC и PAL

совместимость с чёрно-белыми телевизорами. В таких приёмниках, не оснащённых фильтром поднесущей, помехи от неё сильно заметны, особенно на вертикальных границах между цветами. Из-за использования частотной модуляции поднесущей в системе SECAM сильнее, чем в других, проявляются перекрёстные искажения между сигналами яркости и цветности, особенно заметные в виде цветных «факелов» в детализированных сюжетах с малой цветовой насыщенностью^[6]. Подавление возможных перекрёстных помех достигается за счёт снижения качества сигнала яркости, в котором подавляется значительная часть высокочастотного спектра, ответственная за горизонтальную чёткость. Благодаря последовательной передаче цвета цветное изображение стандарта SECAM имеет в два раза меньшую чёткость по вертикали, чем монохромное. Это считается допустимым, в силу большей чувствительности глаза к яркостной составляющей: на среднестатистических сюжетах такое ухудшение почти не заметно. Гораздо более заметны искажения, проявляющиеся на резких вертикальных цветовых переходах, и усугубляемые чересстрочной развёрткой. Такие искажения проявляются как заметное глазу дрожание горизонтальных границ с частотой 12,5 Гц. Неточность линии задержки может приводить к искажениям, проявляющимся в «зубчатости» вертикальных цветовых границ, непрерывно скользящей из-за чересстрочной развёртки.

Согласно всесторонним исследованиям, проведённым в 1965–66 г. г. в ОСЦТ-2 (*Опытная станция цветного телевидения*) для сравнения различных систем цветного телевидения, при выборе лучшей для широкого внедрения в СССР, на тот момент ни одна из конкурирующих систем не показала решающих технических или экономических преимуществ перед другой. Преимуществом системы SECAM была меньшая чувствительность к

искажениям при передаче по междугородным линиям и при видеозаписи; недостатком — усложнение устройства видеомикшеров.

Версии SECAM

В мире используются несколько модификаций стандарта SECAM, не отличающихся друг от друга способом передачи цветоразностных сигналов, включая так называемые предыскажения. Отличаются только несущие частоты яркостного видеосигнала, звукового сопровождения и способ модуляции звука. Одним из важных отличий в настоящее время является способ опознавания цвета. Для этого могут применяться как стандартные сигналы цветового опознавания SECAM, так и пакеты импульсов поднесущей во время строчного гашения. В настоящее время последний способ считается основным, хотя в России передаются оба сигнала одновременно, а во Франции — только «вспышки» в строчном гасящем импульсе. Во всех случаях используется только европейский стандарт разложения 625/50.

Вариант **MESECAM** (англ. *MiddleEastSECAM* — SECAM Ближнего Востока) не является стандартом и используется только при записи на магнитную ленту в формате VHS на видеомэгнитофоны, предназначенные для стандарта PAL. При записи на магнитную ленту во всех бытовых стандартах цветоразностному сигналу отводится область более низких частот, а спектр в целом оказывается инвертированным, по сравнению со спектром исходного телесигнала. Описанный стандартом процесс обработки цветоразностных сигналов для системы SECAM включает деление поднесущих на 4 и подавление верхней боковой полосы. В варианте MESECAM для упрощения схемы видеомэгнитофона используется та же схема обработки сигнала, что и

для стандарта PAL — сигнал переносится в низкочастотную область с помощью дополнительного гетеродина, при этом в сигналах системы PAL сохраняются не только частотные, но и фазовые соотношения сигналов, не обязательные для системы SECAM.

История

- 1956 год — начало разработки стандарта во Франции;
- 1961 год — разработана первая версия стандарта SECAM I, в этой версии цветные поднесущие передавались на одной частоте;
- 1965 год — SECAM III (он же SECAM Optimised) представлена на ассамблее CCIR (Международный консультативный комитет по радио). Это и есть используемый в настоящее время стандарт SECAM («III» больше не указывается). В этом же году в СССР разработан и запатентован собственный улучшенный стандарт НИИР (он же SECAM-IV, он же NIR или NIIR);
- 1967 год — началось цветное телевизионное вещание в стандарте SECAM (SECAM-IIIb) во Франции и СССР^[2];

Бытует расхожее мнение, что стандарт SECAM был принят в СССР по политическим мотивам, в пику США с их стандартом NTSC. На самом деле, выбор осуществлялся на конкурентной основе из четырёх существовавших тогда вариантов (НИИР, PAL, SECAM и NTSC). Сравнение проводилось путём трансляции сигналов по существующим тогда радиорелейным линиям (не самого подходящего качества) и записи на видеомагнитофон «Кадр-1Ц». Считается, что SECAM в этих условиях показал наилучшее качество. Стандарт НИИР тогда был только в макете и потенциально мог превосходить своих конкурентов. Когда стало очевидно, что выбор может остановиться на отечественной системе НИИР, французы признали систему SECAM совместной советско-французской, что избавило наших производителей

телевизоров от патентных отчислений. Это и стало решающим фактором при принятии нового стандарта в СССР.

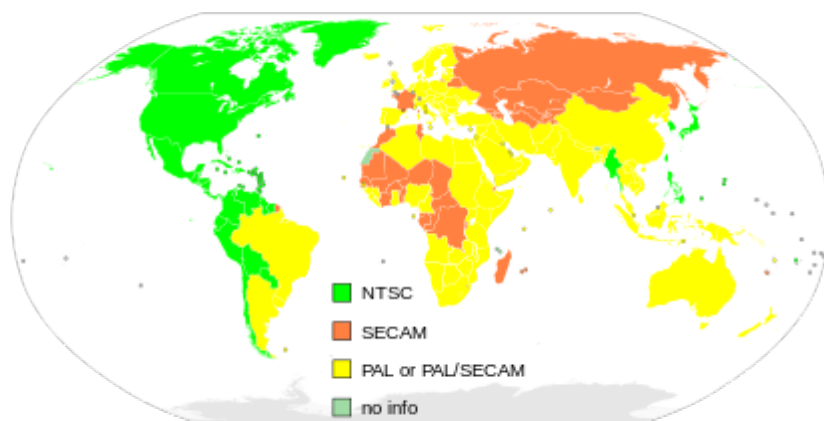
Также существует версия, что решающим фактором в пользу SECAM был тот факт, что в декодерах SECAM не требуется кварцевый резонатор — дефицитный и дорогой на тот момент радиокомпонент, а к ультразвуковой линии задержки предъявлялись более скромные требования по точности, чем в стандарте PAL. Из-за особенностей последнего, отклонения времени задержки не должно превышать 5 наносекунд, тогда как в системе SECAM этот же параметр составляет 30 наносекунд.

Система SÉCAM в настоящее время является основной системой цветного аналогового телевидения в России и Франции. Основные параметры отечественного телевидения этого стандарта определяются в рамках ГОСТ 7845—92. Кроме этих двух стран система также применяется в ряде стран Африки и Ближнего Востока, Монако, Люксембурге, а также в бывших странах СЭВ^[1]. С падением СССР в Восточной Европе система SÉCAM стала постепенно вытесняться системой PAL.

В связи с тем, что видеооборудование стандарта SÉCAM в настоящее время практически нигде в мире не производится, всё видеопроизводство происходит в системе PAL в европейском стандарте разложения, а в эфир после транскодирования поступает сигнал SECAM. Вопрос о переходе российского вещания к системе PAL неоднократно поднимался специалистами, но наличие огромного парка телевизионных приёмников, поддерживающих единственный стандарт SÉCAM, делает такой переход невозможным. В настоящее время эфирное аналоговое вещание телевизионных каналов в России ведётся в системе SÉCAM, однако в сетях кабельного вещания подавляющее большинство аналоговых телевизионных каналов, в том числе и представленных в открытом эфире, передаётся в

системе PAL, что делает невозможным их просмотр на старых советских телевизорах в цвете.

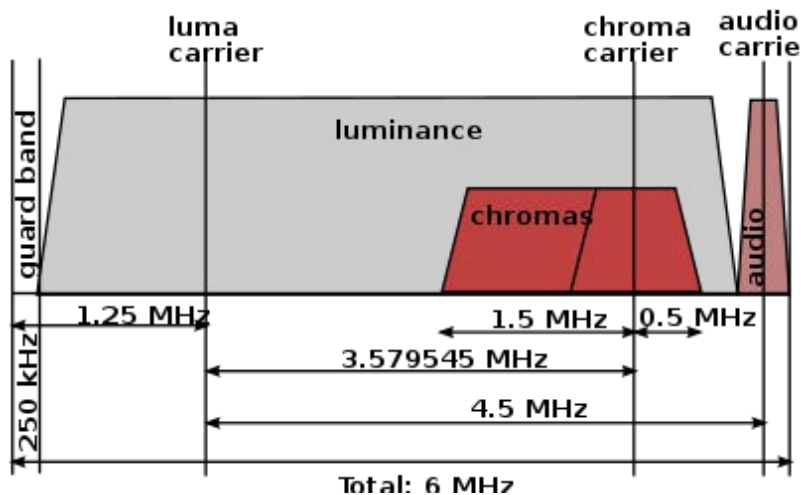
NTSC



Страны, использующие систему NTSC, обозначены зелёным цветом

NTSC (от англ. *National Television Standards Committee* — Национальный комитет по телевизионным стандартам) — система аналогового цветного телевидения, разработанная в США. 18 декабря 1953 года впервые в мире было начато цветное телевизионное вещание с применением именно этой системы. NTSC принята в качестве стандартной системы цветного телевидения в США, Канаде, Мексике, Японии, Южной Корее, Тайване, на Филиппинах и в ряде стран Южной Америки.

Технические особенности



Спектр телевизионного сигнала NTSC M

Базовая система NTSC, применяемая в США (т. н. NTSC-M), основана на использовании предыдущего стандарта чёрно-белого телевидения, принятого в 1941 году, со стандартом разложения 525/60. Для обеспечения совместимости вместо непосредственной передачи основных цветов используется передача сигнала яркости **Y**, соответствующего чёрно-белому изображению, и двух цветоразностных сигналов **R-Y** и **B-Y**, несущих информацию о красном и синем цветах соответственно. Недостающая информация о зелёном цвете **G** восстанавливается в приёмнике вычитанием суммы цветоразностных сигналов из яркостного. В случае просмотра программы на чёрно-белом телевизоре используется только сигнал яркости, ничем не отличающийся от видеосигнала чёрно-белого телевидения. Сигнал цветности, который содержит информацию о цветоразностных сигналах, чёрно-белыми телевизорами не принимается. Его передача осуществляется в спектре яркостного сигнала на вспомогательной частоте (поднесущей) 3 579 545,5 Гц (3,58 МГц), которая принимается блоком цветности цветных телевизоров. Два цветоразностных сигнала E_{R-Y} и E_{B-Y} передаются с помощью квадратурной модуляции поднесущей.

Цветоразностные сигналы подаются на балансный модулятор, на котором они модулируются по амплитуде с подавлением поднесущей. Модулированные цветоразностные сигналы красного E_{R-Y} и синего E_{B-Y} сдвинуты относительно друг друга по фазе на 90° . При суммировании они образуют новый сигнал — сигнал цветности. Таким образом:

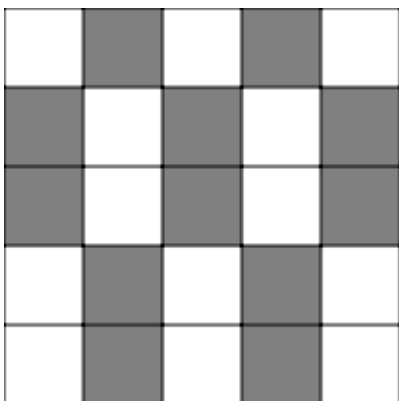
$$U = \sqrt{E_{R-Y}^2 + E_{B-Y}^2}$$

$$\phi = \arctan \frac{E_{R-Y}}{E_{B-Y}}$$

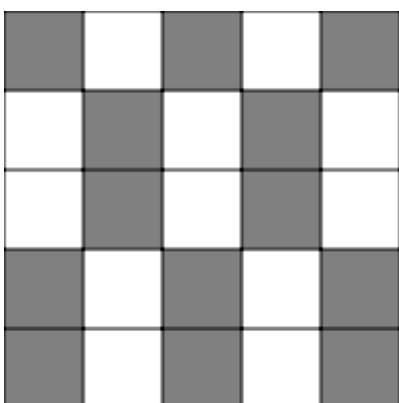
Таким образом, изменение фазы свидетельствует об изменении тона, а модуль вектора определяет насыщенность. При этом, на неокрашенных или слабо окрашенных участках изображения помехи нет, так как поднесущая подавлена.

Применение амплитудной модуляции с подавленной поднесущей порождает трудности при приёме. При детектировании важно чтобы совпадали фазы и частоты гетеродина и поднесущей. Для этого после каждого строчного синхроимпульса на площадке строчного гасящего импульса передаётся особый импульс-вспышка — англ. *Colorburst* — он содержит 8—10 периодов колебаний опорного генератора.

Частота поднесущей выбрана таким образом, чтобы как можно меньше влиять на приёмники чёрно-белого телевидения.



Помеха от поднесущей. 1-й кадр



Помеха от поднесущей. 2-ой кадр

При этом, в интервале строки размещается нечётное число полупериодов поднесущей (точно — 455), поэтому рисунок от помехи имеет вид шахматного поля. Такая структура менее заметная, чем вертикальные полосы.

Полярность поднесущей в смежных кадрах изменяется на противоположную, таким образом, тёмные участки чередуются со светлыми. За счёт временной взаимной компенсации, помеха становится ещё менее заметной.

Особенностью системы NTSC является то, что информация о цветности передается не в системе координат E_{R-Y} и E_{B-Y} , а в системе E_I и E_Q , развернутой относительно E_{R-Y} и E_{B-Y} на 33° . Одновременно с этим применяется компрессия по амплитуде для повышения совместимости с

чёрно-белым телевидением. Уменьшая размах амплитуды, компрессия обеспечивает отсутствие поднесущей на неокрашенных участках.

$$E_I = \alpha_1 E_{R-Y} \cos 33 - \alpha_2 E_{B-Y} \cos 57;$$

$$E_Q = \alpha_1 E_{R-Y} \cos 57 + \alpha_2 E_{B-Y} \cos 33;$$

$$\alpha_1 = 0,877; \alpha_2 = 0,493;$$

$$E_I = 0,74 E_{R-Y} - 0,27 E_{B-Y};$$

$$E_Q = 0,48 E_{R-Y} + 0,41 E_{B-Y}.$$

Кроме того, полосы пропускания для сигналов E_I и E_Q выбраны различными — таким образом разработчиками учитывается тот факт, что человеческий глаз различает мелкие сине-зелёные детали лучше, чем красные. Для сигнала E_I ширина полосы пропускания — 1,3 МГц, для E_Q — 0,5 МГц.

Значения частот строк и полей, в чёрно-белом стандарте 525/60 составлявшие 15750 и 60 Гц, были изменены, для того, чтобы поднесущая звука стала точной 286-й гармоникой частоты строк. Это пришлось сделать потому, что иначе биения между поднесущими звука (4,5 МГц) и цвета (3,58 МГц) создавали крупноструктурную хорошо видимую помеху в виде перемещавшихся по экрану тёмных и светлых «волн». После коррекции строчная составляет приблизительно 15734 Гц, а кадровая — 59,94 Гц, не требуя переделки генераторовразвёрток чёрно-белых телевизоров. «Волны» от этого не исчезли, но стали неподвижными и практически незаметны.

Достоинства и недостатки

Главными достоинствами системы NTSC считаются хорошая совместимость с чёрно-белым телевидением, низкий уровень перекрёстных искажений

сигналов яркости и цветности, а также хорошая помехоустойчивость и относительная простота приёмного устройства, не требующего ультразвуковых линий задержки, в отличие от PAL и SECAM. При этом канал передачи используется наиболее эффективно из всех существующих систем, позволяя при его относительной узости передавать изображение с хорошей цветовой чёткостью. Система NTSC показала себя с хорошей стороны также при необходимости микширования разных сигналов, позволяя создавать относительно простые студийные видеомикшеры.

При этом, системе присущи существенные недостатки, прежде всего заключающиеся в высокой чувствительности к амплитудно-фазовым искажениям канала передачи. Амплитудные искажения отражаются в изменении цветовой насыщенности изображения, неустраняемые при помощи автоматической регулировки усиления. А фазовые искажения отражаются в изменении цветового тона в зависимости от яркости передаваемого участка^[6]. Это особенно заметно в тонах человеческой кожи, которые могут в ярких участках иметь зелёный оттенок. Необходимость коррекции этих искажений привела к появлению ручной регулировки цветового тона, отсутствующей на телевизорах других систем: *NTSC TINT*.

Жёсткие требования к каналу передачи и дороговизна передающего оборудования заставили разработчиков искать новые технические решения в период становления цветного телевидения в Европе. В результате этих усилий появились стандарты PAL и SECAM, в той или иной степени свободные от недостатков первой в мире системы.

Интересные факты

До появления системы цветного телевидения SECAM в СССР была разработана адаптированная система ОСКМ (Одновременная система с

квадратурной модуляцией) на основе NTSC. С января 1960 года из студии ОСЦТ-2 на Шаболовке велось регулярное вещание по этой системе, принимаемое телевизорами «Темп-22» с отечественным масочным кинескопом. Всего было выпущено около 4000 таких телевизоров, продававшихся по распределению. Опытное вещание выявило недостатки системы NTSC, делающие её непригодной для использования в советских условиях.

III. БЫТОВЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ НА РЫНКЕ УЗБЕКИСТАНА

3.1.Разновидности бытовых видеокамер

Производители камер стандартного разрешения (преимущественно это камеры формата miniDV) до сих пор похваляются разрешением матрицы, за увеличение которого они берут немалые деньги. Так, видеокамера Sony DCR-HC28 стоит около 200 у.е., а Sony DCR-HC48 — более 300 у.е. При этом камеры имеют матрицы одинакового физического размера, но разрешение у последней в два раза выше. Отметим, что для SD-видео вполне хватает разрешения и в 0,4 мегапиксела (в видеокамерах с разрешением 0,8 мегапикселей «лишние» пиксели применяются для программной стабилизации кадра), а мегапиксели выше этого значения используются только в фоторежиме. Те же, кто пробовал применять такую видеокамеру в качестве фотоаппарата, прекрасно понимают, что на разницу в цене они смогли бы купить дешевую фотомыльницу, которая снимала бы фотографии гораздо лучше, а потому в дальнейшем на этот показатель никакого внимания не обращают и лишних денег за невостребованный функционал не переплачивают. Однако если SD-камеры с матрицами высокого разрешения на рынке предлагаются, значит, их до сих пор кто-то покупает.

Впрочем, SD-формат сегодня сходит со сцены, а уж с пленочными носителями miniDV — и подавно. Впрочем, такие камеры все еще

выпускаются, хотя новые модели уже всерьез никто не воспринимает, поскольку они отличаются от старых только дизайном, габаритами, зумом и этим самым фоторежимом.

Более того, теперь с улыбкой воспринимаются советы по предпочтению miniDV-камер, так как уже не первый год наблюдается тенденция по их упрощению (читай — ухудшению). Например, даже трехматричные miniDV-камеры сегодня снимают хуже, чем одноматричные пятилетней давности, и практически ни у одной из современных моделей нет аналоговых входов для оцифровки видео. Естественно, что цены на такие упрощенные изделия постоянно снижаются: сейчас можно купить одно матричную miniDV-камеру за 250-270 у.е., а трехматричную — за 400-500 у.е. (например, Panasonic NV-GS320). Однако такая покупка вряд ли будет оправданна.

Естественно, никаких крутых и дорогих miniDV-новинок сегодня уже не появляется, хотя miniDV-камеры класса high-end выпуска 2003 года, например JVC GR-PD1 или Sony DCR-VX2100, все еще продаются и цена на них держится в районе 2000-2200 у.е. Но это аппаратура совсем другого класса, и массового пользователя она не привлекает.

Одним словом, сегодня уже можно уверенно утверждать, что прогресс миновал стадию SD-формата и производители камер устремлены только в сторону HD. Если же вы все-таки хотите приобрести более или менее современную видеокамеру стандартного разрешения, то выбирать ее надо, конечно же, не из тех, что имеют ленточный miniDV-формат, а обратить внимание на устройства, использующие другие носители (винчестеры, флэш-память, DVD- или даже Blu-ray-диски). Дело в том, что некоторые из таких устройств в той или иной мере являются упрощенными или «урезанными» моделями HD-камер, а потому все еще движутся в русле общего прогресса. Впрочем, это касается скорее HDD- и флэш-камер, поскольку камеры с записью на DVD — это отдельный сектор рынка, который в настоящее время остался только у компании Sony, и, похоже, этот формат тоже уходит в

прошлое. Впрочем, сегодня это вряд ли вызывает сожаление у видеолюбителей. Во-первых, потому, что DVD-камеры не очень удобны в использовании — они медленно иницируются, потребляют много энергии, оптические диски не так надежны при длительном хранении, как лента, и обладают механической уязвимостью, а кроме того, в этих камерах применяются болванки таких стандартов и размеров (например, miniDVD-диски диаметром 8 см), которые редко встречаются в продаже. Хотя возможность крутить отснятое видео сразу на бытовом DVD-плеере некоторых пользователей, безусловно, до сих пор привлекает. Причем сегодня такие камеры довольно дешевы (250-300 у.е.), поэтому для применения по принципу «снял и забыл» вполне подходят.

SD-камеры на флэш-дисках еще дешевле (220-250 у.е.), и от их использования может оттолкнуть только необходимость сбрасывания отснятого видео на другие носители, ведь стоимость карт флэш-памяти все еще остается высокой. Но флэшки стремительно дешевеют, а хранение видео на них все же гораздо надежнее, чем на оптических носителях (во всяком случае, флэшки не «умирают» сами собой без активного использования, как это происходит с CD- или DVD-дисками), так что не исключено, что в скором времени мы будем хранить фильмы на флэшках, как когда-то на видеокассетах. Кроме того, флэшки, как носитель прямого доступа, безусловно, удобнее и компактнее магнитных лент, где доступ осуществляется последовательным способом (в частности, видео переписывается в реальном времени), а габариты кассет по сравнению с флэшками, по современным меркам, весьма внушительны. Что касается удобства просмотра отснятого материала, то не секрет, что многие современные телевизоры имеют встроенные картридеры или USB-интерфейс, позволяющие считывать флэшки и показывать отснятое на них видео безо всякого компьютера.

Что касается видеокамер на жестких дисках, то сегодня они гораздо дороже и не так удобны в применении, как устройства на сменных носителях, хотя в пересчете на единицу информации дисковое хранение пока оказывается все же дешевле, чем использование карт флэш-памяти. Кроме того, несменные жесткие диски в цифровых видеокамерах имеют весьма ограниченный, по современным меркам, объем (30-120 Гбайт), так что сбрасывать видео на компьютерные носители приходится постоянно. Поэтому если речь заходит о HDD- или флэш-камерах, то разумнее все же приобретать камеру высокого разрешения, стоимость которой будет ненамного выше аналогичной SD-камеры, а отличие в качестве изображения — весьма значительным.

3.2. Техническая характеристика бытовых видеокамер

Так, теперь уже не нужно думать, какую видеокамеру выбрать: стандартной или высокой четкости? Подавляющее большинство камер, предлагаемых сегодня, — HD. Практически исчез смысл деления видеокамер по географическому признаку PAL и NTSC: размер кадра везде и всюду одинаков, разнится лишь их частота. Ушли в прошлое кассеты, потянув за собой и оптические диски: в современных видеокамерах беспредельно властвует флэш-память или HDD.

Немного информации. Главное, что объединяет разрабатываемые и выпускаемые сегодня любительские видеокамеры — это разрешение видео. Все камеры, за редким исключением, являются сегодня HD-камкордерами. Что это означает? Лучше всего пояснить на таком примере:



Первый из прямоугольников со сторонами 720×576 точек — это прежний, уходящий в прошлое стандарт размера кадра с названием SD (StandardDefinition, стандартное разрешение). Видеокамеру, снимающую с таким размером кадра, разработанную и выпущенную в последнее время, вы вряд ли сумеете найти, разве что по складским запасам пройти. Впрочем, если кому-то жуть как требуется снимать в древнем SD-разрешении, то ему отлично подойдёт Full HD камера производства Sony. Эти камеры многозадачны, поскольку умеют снимать в нескольких видеорежимах, включая SD.

Прямоугольник посветлее, с разрешением 1280×720 — это скромняга HD (HighDefinition, высокое разрешение). Почему скромняга? Да потому, что уже не SD, но ещё и не Full HD. Названий такому размеру кадра придумано несколько. Например, с лёгкой руки одного из производителей видеокамер данный размер кадра обрёл имя *AVCHD Lite*. Лёгонький такой AVCHD. Да, вполне справедливо. Дело в том, что в кадре со сторонами 1280×720 содержится в 2,22 раза больше точек, чем в SD-кадре, но при этом в 2,25 раза меньше пикселей, чем в кадре Full HD, имеющем 1920×1080 точек. А ведь каждый пиксель подлежит обработке и передаче на расстояние (в случае с вещанием). Детализация в кадре AVCHD Lite значительно выше, чем в

древнем SD — более чем в два раза. Но и ресурсов для обработки такого сигнала требуется в разы меньше, чем при работе с Full HD. Этакий переходный вариант, золотая серединка, входящая, между прочим, в список стандартов Blu-ray наравне с Full HD.

Многие сегодняшние видеокамеры Full HD среднего и низшего ценового сегмента умеют снимать в таком режиме. Более того — данный режим зачастую является «родным» для некоторых недорогих видеокамер, именно в таком режиме рекомендуется снимать ими. Причина проста: кадр Full HD, который данные камеры умеют выдавать, на самом-то деле является всего лишь результатом банального апскейлинга, программного увеличения картинки до размеров «взрослого» AVCHD, имеющего размер 1920×1080. Скажете, обман? Нет, просто маркетинг. Вряд ли кто-то станет возмущаться, что за небольшие деньги ему продали недорогую вещь.

Наконец, Full HD — самый большой и светлый прямоугольник на рисунке выше. Сегодня такой размер кадра является пределом для всех бытовых видеокамер. Нетрудно предсказать, что через пять-десять лет мы будем подшучивать и над этим стандартом, но посмотрите на заголовок статьи: камеры мы рассматриваем сегодняшние, не завтрашние. Тут следует ещё раз напомнить: большой размер кадра, как уже говорилось, вовсе не означает, что камера умеет снимать с детализацией, соответствующей этому размеру. К несчастью, ни одна из сегодняшних видеокамер не может похвастаться истинным разрешением, равняющемся заветным цифрам 1920×1080. Приблизиться к такому разрешению — да, приблизились (особенно аппараты топ-класса), но достичь — никак нет. Остаётся ждать появления видеокамер следующих поколений.

Второй фактор, объединяющий все нынешние видеокамеры, — способ сжатия видео. Формат AVC (AdvancedVideoCoding), или, иначе, H.264,

совмещает в себе высокую степень сжатия при сохранении отличного качества. Правда, сложность кодирования и декодирования при этом возрастает в разы: для создания такого файла требуется нешуточная мощь процессора, именно такие сильные медиачипы работают в современных камерах. Впрочем, и для просмотра, и уж тем более для редактирования такого видео нужно иметь серьёзные вычислительные возможности. Наконец, третий фактор, уже не объединяющий, а, скорее, разбивающий видеокамеры на отдельные категории: дизайн, или конструкция. Этот фактор, как правило, с головой выдаёт назначение и даже стоимость устройства. Так, среди нынешних камкордеров присутствуют экземпляры, которые с большой натяжкой можно назвать видеокамерой. Не тот у них форм-фактор, понимаешь... Ну не похож он на стандартный видеокамерный — так, скорее, мобильник какой-нибудь. Но поскольку сам производитель называет эти аппараты видеокамерами, мы положимся на его мнение и всё-таки отнесём данные гаджеты к семейству видеокамер.

Все прочие конструктивные и программные особенности являются лишь характерными чертами сравниваемых моделей, на них мы обратим внимание уже при непосредственном сравнении. Итак, к делу.

В свое время чемпионом по четкости картинки среди всех бытовых HD-камер была модель Canon HV10, а в 2007 году безусловным хитом среди видеокамер формата HDV стала модель Canon HV20. Эта камера продается у нас до сих пор, стоит сегодня около 500 у.е., по-прежнему очень популярна и считается неплохим выбором. К основным ее достоинствам относятся высокое качество картинки, надежный оптический стабилизатор изображения, широкие возможности ручной настройки и поддержка прогрессивной (построчной) развертки в режиме «кино» 24p (такое видео идеально подходит для просмотра на компьютере и LCD-телевизоре). Камера

Canon HV20 оказалась настолько удачной, что привлекла внимание даже профессионалов. Благодаря «честной» реализации съемки с построчной разверткой эта камера наряду с видео может делать и вполне приличные фотографии с разрешением 2048x1546, показывая результаты съемки через HDMI- или компонентный выход.



Рис-3.1 Canon HV10

Что касается недостатков этой модели, то можно отметить лишь не выдвигающийся и не поворачивающийся окуляр видоискателя и малое время работы от аккумуляторов (рекомендуется сразу же докупить пару аккумуляторов максимальной емкости, поскольку стандартного аккумулятора ей может не хватить даже на одну кассету), а также некоторые недочеты в эргономике (неудобные и ненадежные кнопки выбора режимов и трансфокатора).

В этом году популярную камеру Canon HV20 сменила модель Canon HV30, которая незначительно отличается от предшественницы. Новая модель имеет лишь немного иной дизайн (стала черного цвета), оснащена новым построчным режимом с частотой 30 кадров в секунду (в дополнение к ранее имевшемуся режиму «кино» 24р), у нее усовершенствовано управление трансфокатором (к плавности регулировки которого у Canon HV20 у пользователей были нарекания), заметно улучшился ЖК-экран и, наконец, объектив стал чуть светлее (минимальная диафрагма у Canon HV30 уменьшена до 1,8, в результате чего увеличена ее чувствительность при плохом освещении). Кстати, новая модель укомплектована и более емким аккумулятором, то есть исправлены практически все огрехи предыдущей модели.



Рис-3.2. Canon HF100

В итоге получилась вполне достойная видеокамера; несмотря на то что произведены совсем незначительные улучшения, все они пошли ей во благо. Таким образом, компания Canon в линейке HDV-камер не делает шагов назад, в отличие от компании Sony, поэтому можно смело порекомендовать любую модель в ее линейке. Цена HV30 при этом осталась на уровне HV20, то есть новую модель можно купить у нас даже дешевле, чем прошлогоднюю.



Рис-3.3 canonHV20

Правда, с точки зрения ревнителей прогресса у HV20 и HV30 есть один серьезный недостаток, перед которым меркнут все их достоинства, — они записывают отснятый видеоматериал на кассету. Для продвинутых

пользователей компания Canon выпустила камеру HG10, которая является практически полным аналогом HV20, но отличается от нее записью видео на жесткий диск в AVCHD-формате (емкость жесткого диска — 40 Гбайт).



Рис-3.4. canonHV30

А для тех, кого не устраивает несменный жесткий диск в видеокамере HG10, Canon предлагает модель HF10 с записью видео- и фотоизображения высокой четкости на сменные карты памяти формата SD/SDHC или во встроенную память объемом 16 Гбайт. Видео, как и у камеры с жестким диском, записывается в формате AVCHD (MPEG-4 AVC/H.264). Запись фотоизображений можно производить параллельно со съемкой видео. В режиме фотосъемки доступны брекетинг экспозиции и серийная съемка. Для дополнительного освещения при фотосъемке модель оснащена фотовспышкой. Стоит HF10 чуть дороже HG10 (по всей видимости, эта плата за меньший вес и удобство использования флэш-памяти), но если есть желание немного сэкономить, то можно выбрать более дешевую флэш-модель Canon HF100, отличающуюся от HF10 только тем, что она лишена 16 Гбайт внутренней памяти, что совсем не принципиально, учитывая то, что флэш-карточки постоянно дешевеют. Ведь при этом вы экономите около 5 тыс. руб. на покупке самой камеры!



Рис-3.5. Sony HC-7E

Впрочем, Canon HF100 и HF10 оснащены чуть меньшим по физическим размерам сенсором, чем HG10. Это новая версия чипа 2008 года, которая меньше по размеру по сравнению с предыдущими моделями, но разрешение AVCHD-камкодеров увеличено с 1440x1080 до 1920x1080, а скорость видеопотока (битрейт) — с 15 до 17 Мбит/с.



Рис-3.6. Sony HC9e

Что касается основного конкурента Canon в области видео, то сегодня компания Sony продает у нас две HDV-камеры: HDR-HC7E и HDR-HC9E, которые являются, пожалуй, единственной реальной альтернативой Canon HV20/HV30. Характеристики этих камер очень похожи (как по формату, так и по размеру матриц и количеству пикселей они практически идентичны). Соответственно и качество съемки весьма близкое, однако все же по четкости картинки и особенно по качеству съемки при плохой освещенности

камеры Canon заметно опережают конкурентов. Впрочем, это отражается и на цене — если в начале выпуска камеры от Sony были чуть дороже моделей от Canon, то теперь ситуация изменилась: Sony HDR-HC7E и HDR-HC9E можно купить у нас чуть дешевле, чем Canon HV20 и HV30. Тем не менее для поклонников бренда Sony (каковых у нас, несомненно, немало) HDR-HC7E или HDR-HC9E будет лучшим выбором, если их не смутит, конечно, такой архаичный носитель, как кассета.

Впрочем, и у компании Sony есть линейка видеокамер с записью на флэш-память с флагманом HDR-CX12E (видео на флэш-карту записывается в формате AVCHD с разрешением Full HD — 1920x1080), а также камеры с записью на жесткий диск — HDR-SR10E, HDR-SR11E и HDR-SR12E. Последняя модель линейки HDD-камер идентична предыдущим, но предлагает самый большой объем жесткого диска (емкость жесткого диска последовательно увеличивается с 40 до 120 Гбайт, и это пока рекорд для видеокамер такого типа). Данные камеры нельзя назвать суперпортативными из-за большого объема и веса HDD-привода, но качество их работы довольно сносное, к тому же они очень удобны в применении. Стоимость HDR-SR12E в России примерно 35-40 тыс. руб., а младшие модели, естественно, дешевле.



Рис-3.7. JVC Everio GZ-HD7

Что касается других производителей видеокамер HD-формата, то можно отметить HDD-камеру JVC Everio GZ-HD7, которая наделала в свое время много шума. Она была объявлена в начале 2007 года, ни много ни мало, как «убийцей» всех конкурентов: три CCD-матрицы, превосходная оптика Fujinon и съемка в разрешении Full HD, то есть с разрешением 1920x1080 — должны были обеспечить непревзойденное качество. Однако результаты продаж оказались более чем скромными. Оказалось, что матрицы этой камеры имеют низкое эффективное разрешение (всего 530 тыс. элементов сенсора обеспечивают разрешение 976x548), а для получения разрешения Full HD 1920x1080 разработчики использовали технологию pixelshift, которая, несмотря на все уверения применяющих ее компаний, заявленной четкости картинки не дает. Результаты тестов тоже это подтверждают: камера снимает откровенно слабо по сравнению с вышеописанными конкурентами от Sony и Canon. Результаты съемки камеры JVC Everio GZ-HD7 записываются на жесткий диск объемом 60 Гбайт в формате MPEG-2, а стоит эта камера совсем недешево — от 350-400 у.е так что не может конкурировать даже с Sony HDR-SR11E, не говоря уж о HDR-SR12E. Однако некоторые пользователи находят ее удобной, да и по цветопередаче трехматричная модель все же лучше, чем одноматричная, хотя и с более четкой картинкой. Впрочем, более привлекательно выглядят поздние модели: JVC Everio GZ-HD6 со 120-гигабайтным жестким диском и GZ-HD5 с диском на 60 Гбайт. Они тоже трехматричные, поддерживают Full HD с технологией pixelshift, имеют оптику Fujinon, снимают не хуже GZ-HD7, а стоят дешевле. Дизайн у них, правда, не такой внушительный, как у флагмана.



Рис-3.8. Panasonic HDC-SD9

Что касается цены, то традиционно наиболее привлекательны в этом смысле трехматричные видеокамеры компании Panasonic — они тоже имеют по три матрицы низкого разрешения и получают Full HD технологией pixelshift, но, во-первых, матрицы камер этой компании все же больше, чем матрицы камер JVC, а во-вторых, цена этих камер существенно ниже конкурентов. Трехматричные цифровые видеокамеры Panasonic HDC-SD9 или Panasonic HDC-SD100 сохраняют отснятое видео на карты памяти формата SD и SDHC в AVCHD. Panasonic HDC-HS9 (использует для записи жесткий диск объемом 60 Гбайт, а Panasonic HDR-HS100 с диском 30 Гбайт стоит 300-350 у.е. Тесты этих камер показывают вполне приличные результаты с высоким динамическим диапазоном, и хотя эти аппараты уступают по четкости изображения камерам от Canon или Sony, они могут поспорить с ними в области цветопередачи, а также демонстрируют лучшие результаты на съемках при плохой освещенности.



Рис-3.9. Panasonic HDR-HS100

Есть камеры Full HD с записью видео на жесткие диски или на карты флэш-памяти и у других производителей. Например, компания Samsung выпускает и продает у нас несколько таких моделей. Однако Samsung VP-NMX20C при цене от 22 до 24 тыс. руб. (видео на флэш-карту записывается в формате AVCHD с разрешением Full HD — 1920x1080) ничем не блещет, поэтому рекомендовать ее в качестве потенциальной покупки не стоит.

Ключевым стал анонс двух моделей премиум-класса: Sony HDR-XR550 (с жестким диском на 240 Гбайт) и Sony HDR-CX550 (на флеш-памяти объемом 64 Гбайт). Ранее старшие модели на флеш-памяти Sony выпускала заметно позднее HDD-моделей, что акцентирует интерес компании именно к флеш-линейке. Обе камеры могут записывать видео также на флеш-карты, причем, помимо традиционных MemoryStick PRO Duo, камеры Sony теперь поддерживают и популярные SD/SDHC! Расширены и ручные настройки (в частности, установка выдержки — такая возможность была в HDV-камерах Sony, но почему-то пропала в AVCHD-моделях). А битрейт в максимальном качестве увеличен до 24 Мбит/с (это предел для стандарта AVCHD). Такое значение битрейта появилось в бытовых видеокамерах Canon более года назад, потом — в моделях JVC, ну а в этом году очередь дошла до Sony. Учитывая, что и при меньшем битрейте AVCHD-кодер от Sony был лучшим, нововведение можно только приветствовать.



рис-4. **Sony HDR-XR550**

И еще: теперь в камерах Sony можно аппаратно преобразовать видео из формата AVCHD в MPEG-2 стандартного разрешения (SD). То есть можно снимать и хранить видео в HD, а «сбрасывать» его на ПК и редактировать уже в SD (например, если у вас пока нет Full HD-телевизора или монитора). Новой является и функция прямого копирования видео — теперь можно перенести запись с камеры на внешний USB-накопитель без участия ПК. В видеочасти 550-ок также есть важное нововведение — объектив с диапазоном фокусных расстояний (в 35-мм эквиваленте) 29,8–298 мм (16:9, максимальный оптический зум 10х). На «коротком конце» зума обеспечивается рекордное по ширине поле зрения. А вот матрица осталась той же — BackIlluminated CMOS. Впрочем, это как раз достоинство.

В середине новой видеолинейки Sony (а именно «центральные» камеры интересны наиболее широкому кругу пользователей — они не такие дорогие, но при этом обеспечивают вполне приемлемое качество) находятся модели HDR-XR350 (160-Гбайт винчестер) и HDR-CX350 (32 Гбайт встроенной флеш-памяти). Эти камеры вобрали в себя много от старших сестер. Так, они снабжены матрицей BackIlluminated CMOS, обеспечивающей отличную чувствительность в условиях недостатка света, правда, типоразмер ее

уменьшился до 1/4" (4,2 Мпикс; в видеорежиме используются 2,65 Мпикс). Имеют широкоугольный объектив 12х (29,8–357,6 мм в 35-мм эквиваленте) и оптический стабилизатор изображения с функцией ActiveMode, отлично зарекомендовавшей себя в старших моделях Sony линейки 2009 г. Они могут записывать видео на карты SD/SDHC с максимальным битрейтом 24 Мбит/с для AVCHD. В общем, для данного класса характеристики весьма впечатляющие. Ну а в основных минусах (кроме уменьшенной матрицы) — отсутствие ручной регулировки выдержки, multifunctional колесика под объективом, режима NightShot, многоканального микрофона и меньший размер/разрешение экрана (2,7 дюйма с 230 кпикс против 3,5 дюйма с 922 кпикс). Потери вполне оправданны для класса, а вот приобретения — весьма существенны и привлекательны.



рис-4.1. **Sony HDR-CX350**

Наконец, самая недорогая часть новой линейки HD-видеокамер Sony — модели HDR-XR150 (120-Гбайт винчестер), HDR-CX150 (16 Гбайт встроенной флеш-памяти) и CX110 (запись только на флеш-карты SD/SDHC и MemoryStickProDuo). Здесь урезание возможностей существеннее — к примеру, для записи видео используется лишь 1,35 Мпикс, что явно мало для Full HD (пострадает четкость картинки). Зато тип (BackIlluminated CMOS) и

размер (1/4") матрицы остались прежними. Объектив был тоже принесен в жертву — он не широкоугольный (37–1075 мм), но телескопический — до 25х. Стабилизатор изображения — электронный, ручные настройки — урезанные. Зато, как и на старших камерах, имеется аппаратное преобразование HD AVCHD в SD MPEG-2 и старший режим AVCHD с битрейтом 24 Мбит/с. Ну и несомненным плюсом этих камер является их впечатляющая компактность.



Sony HDR-CX150

У Canon смещение интереса от HDD- к флеш-моделям бытовых видеокамер прослеживается еще четче, чем у Sony, — фирма уже более года не выпускает камеры с винчестером. Вот и в линейке 2010 г. таких моделей нет. Но есть, как и у Sony, деление на верхнюю, среднюю и нижнюю часть линейки.



Canon Legria HF S21

Премиум-класс представлен моделями Canon Legria HF S21 (64 Гбайт встроенной флеш-памяти), S20 (32 Гбайт) и S200 (только SD/SDHC). Причем для SDHC-флешек в этих камерах есть два слота — если место на первой карте заканчивается, камера автоматически переносит запись на вторую. А учитывая приличную емкость и скорость современных SD-флешек, ценность модели S20 кажется сомнительной. В числе значимых отличий от прошлой линейки отметим больший ЖК-экран (3,5 дюйма, 922 кпикс) и, о горе, сенсорное управление... Да-да, в этом вопросе Canon пошла вслед за Sony и Panasonic. Обещается и улучшенный оптический стабилизатор (аналог активного стабилизатора от Sony), а также наличие LANC-терминала, который в последнее время пропал из бытовых видеокамер. В моделях Legria HF S20/21 появился, наконец, электронный видоискатель (HF S200 его лишена). По аналогии с камерами Sony, на новых Canon появилось аппаратное преобразование HD AVCHD в SD MPEG-2. Это притом что Canon, в отличие от Sony, не может записывать видео в формате MPEG-2. А вот видеочасть новых камер осталась практически без изменений — они используют ту же оптику и матрицу что и их предшественницы, и можно ожидать примерно такого же качества видео.

Средняя часть линейки Canon — камеры Legria HF M31, M36 и M306. Первая имеет 32 Гбайт встроенной флеш-памяти, вторая — 8 Гбайт, третья памяти лишена. Все три оснащены парой SDHC-слотов. По видеочасти новинки идентичны прошлогодним HF20/21/200 — и объектив, и матрица те же самые. Новым является сенсорное управление (размер экранчика тот же), улучшенный оптический стабилизатор и наличие аппаратного преобразования AVCHD в SD MPEG-2.

Наконец, младшие видеокамеры Canon представлены моделями Legria HF R18, R17, R16 и R106 (32, 8, 8 и 0 Гбайт встроенной памяти соответственно). Они лишены второго слота SD/SDHC, используют меньшую матрицу (1/5,5" с 2,39 Мпикс, из которых на видео идет лишь 1,56 Мпикс) и электронный стабилизатор. Объектив имеет 20-кратный оптический зум (40-800 мм). Управление, в отличие от старших видеокамер, не сенсорное, а через механический джойстик.

В целом, изменения в верхнем и среднем секторах линейки бытовых HD-видеокамер Canon в основном косметические, видеочасть по сравнению с 2009 г. изменений не претерпела. Наиболее существенным стало появление бюджетных моделей Legria HF R18/17/16/106.

JVC также представила на CES полную линейку HD-камер: две AVCHD-модели премиум-класса (JVC GZ-HM1 и HM550), одну среднюю (GZ-HD620) и три младшие (GZ-HD500, HM320 и HM300). Кстати, их названия на европейском рынке могут быть другими. Флагман 2010 г., JVC GZ-HM1 с 64 Гбайт встроенной флеш-памяти и слотом SD/SDHC, имеет огромную (по меркам бытовых видеокамер) матрицу BackIlluminated CMOS (1/2,3" с 10,62 Мпикс), что должно обеспечить отличную чувствительность в условиях недостатка света. Она снабжена 16-кратным объективом с улучшенным оптическим стабилизатором. Модель HM550 (32 Гбайт встроенной памяти)

имеет ту же матрицу, оптику и стабилизатор, но в более компактном корпусе. Кроме того, она оснащена Bluetooth, что позволяет управлять камерой, к примеру, с КПК или смартфона. «Средняя» GZ-HD620 снабжена 120-Гбайт винчестером, слотом для карт microSD/microSDHC, уменьшенной до 1/4,1" матрицей BackIlluminated CMOS с 3,32 Мпикс и объективом 30х. Бюджетные модели GZ-HD500, HM320 и HM300 с 20-кратным объективом различаются типом носителей видео: соответственно, 80-Гбайт винчестер плюс карты microSD/ microSDHC, 8 Гбайт встроенной флеш-памяти плюс карты SD/SDHC и лишь пара слотов для SD/SDHC. Типоразмер матриц снижен до 1/5,8" (1,37 Мпикс, чего явно мало для Full HD, так что особой четкости картинки здесь ждать не приходится).



JVC GZ-HM1

Panasonic представила на CES 2010 только «среднюю» серию: модели HDC HS60, TM60 и SD60, которая идет на замену 20-й линейке (HS20, TM20, SD20). По сравнению с последними новинки имеют увеличенную матрицу (1/4,1" с 3,32 Мпикс; 2,11 Мпикс для Full HD-видео) и новый 25х-объектив (35,7-893 мм), расширяемый до 35х с помощью опции intelli-zoom (по утверждению фирмы, в этом режиме не происходит падения качества

картинки). Стоит отметить улучшенный оптический стабилизатор, хотя и старый обеспечивал великолепное качество стабилизации. Модель HDC-HS60 оснащена 120-Гбайт винчестером, TM60 — 16 Гбайт флеш-памяти, а SD60 не имеет встроенной памяти, используя только карты SD/SDHC и SDXC. Жаль, что максимальный битрейт при записи видео остался на уровне 17 Мбит/с.



Panasonic HDC-HS60



Samsung HMX-S10

HD-видеокамеры Samsung и Sanyo не поддерживают запись в AVCHD, а используют свои собственные форматы, относящиеся, впрочем, к семейству H.264/AVC, к которому принадлежит и AVCHD.

Samsung на CES 2010 представила модели премиум-класса: HMX-S10, S15 и S16. Они снабжены большой (1/2,33") 10-Мпикс матрицей типа BackIlluminated CMOS и 15-кратным объективом с оптическим стабилизатором (есть режим активной стабилизации). Как и камеры Sony и Canon, модели от Samsung имеют большой сенсорный экран (3,5 дюйма, аж 1,15 Мпикс). Но самой интересной особенностью новинок является поддержка Wi-Fi и протокола DLNA, так что появляется возможность транслировать отснятое видео внутри домашней сети непосредственно с камеры. Модель S16 имеет встроенный 64-Гбайт SSD, S15 — 32-Гбайт SSD, а S10 записывает видео только на карты SD/SDHC.

Ну а Sanyo анонсировала на CES 2010 две ультракомпактные Full HD-видеокамеры бюджетного класса — VPC-CS1 (вертикальная компоновка) и VPC-SH1 (традиционная горизонтальная компоновка). Первая снабжена 10-кратным оптическим зумом, вторая — 30-кратным.

Подводя итог, можно констатировать окончательную смерть формата HDV на бытовом рынке — не было анонсировано ни одной камеры данного формата. Full HD-видеокамеры окончательно завоевали рынок — на CES 2010 было анонсировано гораздо больше моделей высокого разрешения, нежели стандартного. Наконец, интерес производителей явно смещается в сторону моделей на встроенной флеш-памяти. Радует, что многие стали использовать матрицы типа BackIlluminated CMOS, технологии активной стабилизации и сенсорное управление. Противостояние на рынке HD-видеокамер опять развернется в основном между Sony и Canon, хотя у JVC, Panasonic и Samsung есть очень многообещающие модели, которые могут составить достойную конкуренцию лидерам.



Рис-4.4.Sony HDR-PJ760VE

3.3. Рекомендация по выбору бытовых видеокамер

Итак, прогресс окончательно переходит на сторону HD-формата, и даже если вам пока не на чем воспроизводить видео высокого разрешения (а для того, чтобы заметить отличия HD от SD, все-таки требуется устройство отображения с достаточно большой диагональю), то сегодня все равно уже стоит приобретать камеру, снимающую видео в HD. Во-первых, потому, что это будет действительно современная камера, а не модифицированная модель 5-10-летней давности, как это зачастую бывает с камерами стандартного разрешения; во-вторых, практически любая HD-видеокамера позволяет записать отснятое в стандартном SD-формате (либо всегда есть возможность потом сделать это в видеоредакторе); в-третьих, у вас будут сохраняться оригиналы высокой четкости до тех пор, пока дома не появится соответствующий телевизор или вам не потребуются качественные материалы для видеомонтажа.

Что касается выбора камеры высокого разрешения (видео высокой четкости), то тут есть над чем подумать — вариаций и комбинаций таких видеокамер уже так много, что даже искушенного пользователя проблема выбора может легко завести в тупик. Присутствующие на рынке HD-камеры имеют десятки различных форматов и носителей, причем абсолютно несовместимых как друг с другом, так и с имеющимися устройствами отображения, ведь, применяя несъемные жесткие диски или флэш-карты, производители уже не нуждаются в поддержке определенного стандарта

записи. Однако выбор неверного формата скажется, например, при монтаже отснятого видео на компьютере (видеоредакторы поддерживают отнюдь не все имеющиеся форматы записи и даже часть из поддерживаемых будет нуждаться в дополнительном перекодировании при сохранении проекта или записи его на DVD-, HD-DVD- или Blu-ray-носители). Более того, не все бытовые устройства отображения, даже поддерживающие HD-форматы, будут способны корректно воспроизводить нестандартное видео.

Поэтому важно заранее осведомиться о поддержке камерой того или иного стандарта, который имеет четкую спецификацию и в полной мере поддерживается устройствами воспроизведения, а при необходимости монтажа отснятого материала — программами монтажа и редактирования видео.

Наиболее распространенный сегодня в видеокамерах формат высокого разрешения — это так называемый HDV, который предложили в 2003 году компании JVC, Sony, Canon и Sharp. HDV был разработан таким образом, чтобы снимаемое видео могло записываться на стандартную DV-кассету (хотя в кассетных HDV-камерах рекомендуется применять специальные miniDV-кассеты, но это скорее требование по качеству, нежели по формату, — в любой кассетной HDV-видеокамере видео записывается на любую miniDV-кассету), поэтому разрешение кадра по сравнению с «честным» Full HD пришлось немного урезать. Таким образом, в HDV-стандарте поддерживаются размеры кадра 1280x720, 1440x1080, режимы с чересстрочной разверткой 1080/60i и 1080/50i, а также видео стандартного разрешения — 720/60p, 720/30p, 720/50p, 720/25p с прогрессивной (то есть построчной) разверткой. В реальной камере могут поддерживаться далеко не все форматы из спецификации стандарта, так что внимательно изучайте описания. Для стандарта HDV предусматривается кодирование видео в MPEG-2 с фиксированной скоростью потока 25 Мбит/с. HDV — довольно старый и широко распространенный стандарт, поэтому он полноценно

поддерживается многими программами для видеомонтажа (например, AvidLiquid с версии 7 или SonyVegas с версии 8 могут работать с HDV в режиме «неразрушающего монтажа», то есть могут пересчитывать при редактировании только измененные фрагменты без перекодирования нетронутого материала, что повышает скорость работы и не ухудшает качество исходника), а кодировка в MPEG-2 с фиксированной скоростью потока не составляет труда ни для какого устройства отображения. Видео в HDV-формате может быть перенесено на Blu-ray или HD-DVD без перекодирования.

Более прогрессивным, чем HDV, в области записи видео высокой четкости на бытовые видеокамеры считается сегодня стандарт AVCHD (AdvancedVideoCodecHighDefinition). В потребительских устройствах, не применяющих для записи ленточные носители, этот формат стал использоваться в результате заключения соглашения между компаниями Sony и Panasonic, а сегодня он набирает популярность и применяется практически всеми производителями. По сути, этот формат, как и популярные ныне DivX, XviD и другие кодеки, является продвинутой разновидностью MPEG-4 — AdvancedVideoCoding (H.264) или MPEG-4 Part 10 (ISO 14496-10).

Как и другие разновидности MPEG-4, AVCHD обеспечивает довольно высокое качество картинки при заметно меньшей скорости потока, чем требуется для достижения сравнимого качества при кодировании в MPEG-2, то есть обеспечивает более высокую степень сжатия видео без потери визуального качества. Поток в AVCHD-стандарте состоит из видео, кодированного в H.264, и звука, который может быть либо несжатым восьмиканальным (7.1) LPCM, либо сжатым шестиканальным (5.1) AC-3 (DolbyDigital). В результате получается MPEG-4 Transportstream, называемый также HDMV. Декларируется максимальная скорость потока 24 Мбит/с,

однако на практике во всех выпускаемых сейчас видеокамерах она не поднимается выше 15-17 Мбит/с.

Однако, в отличие от вышеописанного HDV, формат AVCHD поддерживает не только «урезанное», но и «честное» разрешение Full HD — 1920x1080. Причем видео, записанное в формате AVCHD, может быть перенесено на Blu-ray или HD-DVD без перекодирования, как и в стандарте HDV.

Что касается редактирования этого формата на компьютере, то программы монтажа сегодня поддерживают AVCHD чуть хуже, чем HDV (например, некоторые видеоредакторы могут воспроизводить, но не записывают видео в этом формате, а значит, и не могут сохранять только измененные куски без перекодирования всего оригинала), однако, судя по популярности этого формата в потребительском секторе рынка, его полная поддержка не за горами, но реализована она будет в первую очередь в тех программах для видеомонтажа, которые предназначены для широкого круга пользователей, а не для профессионалов.

Однако некоторые производители вообще не затрудняют себя поддержкой того или иного стандарта, поэтому при выборе видеокамеры надо быть очень осторожным. Впрочем, многие HD-камеры просто применяют для кодирования MPEG-2 (как правило, в этом случае поддержка Full HD указывается разрешением 1920x1080 без каких-либо пояснений), который хорошо читается на любом воспроизводящем устройстве и отлично поддерживается программами для видеомонтажа. Тем не менее никто не гарантирует, что созданный такой камерой файл MPEG-2 видеоредактор будет воспринимать без перекодирования и видео в таком формате можно будет перенести без перекодирования на Blu-ray или HD-DVD. Впрочем, появление тех или иных проблем при работе с таким нестандартным форматом будет во многом зависеть от реализации кодера в конкретной видеокамере, и с каждой такой моделью придется разбираться отдельно.

Говоря о недостатках HD-форматов, иногда приводят тот факт, что при их редактировании на компьютере требуется очень много ресурсов (особенно это касается такого продвинутого кодека, как H.264 в AVCHD). Однако на современных двух- или четырехъядерных процессорах кодирование-декодирование MPEG происходит очень эффективно, так что вскоре эта проблема станет не столь существенной.

Современная видеокамера для потребительского рынка это компактное (весом до 600 гр.) устройство для видеозаписи в формате высокого разрешения FullHD на карты памяти (флеш-карты), с большим набором автоматически активируемых режимов видеосъемки, обеспечивающих максимально возможное качество изображения. Лучшие любительские видеокамеры - те, которые в руках непрофессионального оператора дают наиболее качественное изображение в автоматическом режиме.

Как же нужно выбирать лучшую видеокамеру? Если для вас главное максимальное качество – выбирайте видеокамеры, где больше кремния и стекла. Поскольку законы физики еще никто не отменил, то размер чувствительного элемента – матрицы, и размер линз объектива – все еще определяют качество изображения. Не стоит покупать видеокамеру с размером матрицы менее 1/4” и количеством пикселей менее 7 миллионов.

Изучив множества видео камер я остановился на видео камере от компании Sony, марки HDR-PJ760VE . Этот камкордер отвечает на все требования любительской видео камеры и фишкой данной камеры является встроенный проектор.

Sony Handycam HDR-PJ760V видеокамера high-end класса анонсированные на выставке CES 2012, которые помимо стандартной функции видеосъемки обладают встроенным проектором для демонстрации снятого видео, поступили в продажу. Изображение, передаваемое с проектора на потолок,

стены, либо другие поверхности, может достигать размера по диагонали 100 дюймов (целых 2.54 метра), при разрешении — 640×360 точек. **HDR-PJ760V** содержит 96 Гб памяти, но в сущности, особых проблем с памятью устройства точно не будут испытывать, поскольку вооружены слотом для карт памяти стандарта MS/SD.



Основные характеристики SonyHandycam заслуживают всяческих похвал:

26 мм широкоугольная оптика с десятикратным увеличением
CarlZeissVario-SonnarT;

Exmor R - CMOS-датчик изображения с задней подсветкой;

Цветной фильтр ClearVid;

Процессор обработки изображений BIONZ;

Видеосъемка в формате Full HD 60 p / 24 p, 1920×1080.

Помимо видеосъемки данные камеры Сони могут делать 24.1 Мп фотоснимки. Такого разрешения японским разработчикам удалось добиться благодаря внедрению нового режима оптической стабилизации изображений BalancedOpticalSteadyShot, который позволил повысить сей показатель в целых 13 раз.

Видеокамера Sony со встроенным проектором помимо бесподобного качества видео новинки могут похвастаться и отличным звуком. Все благодаря поддержке записи DolbyDigital 5.1, улавливающего активные звуки отовсюду, а также усовершенствованной системе подавления шумов таких, например, как свист ветра. Для осуществления шустрой передачи данных на ПК и зарядки камер задействуется интерфейс USB, а при помощи выхода HDMI можно выводить имеющееся видео на любой большой экран.

Вышеперечисленные достоинства камер **SonyHandycam HDR-PJ760V** успешно дополняются встроенным GPS-приемником с картами NAVTEQ, который позволяет пользователю определить свое текущее местоположение и сделать геометки на видео. Кроме проектора, отснятые кадры отображает 3-х дюймовый ЖК-дисплей XtraFine наделенный технологией TruBlack. А модель HDR-PJ760V дополнительно оснащена 0.27-дюймовым цветным электронным видоискателем.

Среди реализованных режимов и функций присутствуют:

- * Auto mode;
- * Nights hot Infrared Tracking Focus;
- * Face Detection;
- * Smile Shutter;
- * Smooth Slow Recording;
- * Golf Shot.

Достоинства: Оптический стабилизатор, хороший проектор, широкоугольный объектив, цепкий автофокус, флеш-память на 96 гб. Радует и то, что Madein JAPAN.





IV. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Защита людей от поражения электрическим током при работе на оборудовании и с электрооборудованием

Электрическими называются установки, в которых вырабатывается, преобразуется и распределяется электрическая энергия. Электроустановки могут быть напряжением до 1000 В и выше, постоянными и временными, размещаться на открытом воздухе или в закрытых помещениях.

Эксплуатация и ремонт электроустановок связаны с опасностью поражения работающих электрическим током, а также возникновения взрывов и пожаров.

При эксплуатации и ремонте электрического оборудования человек может оказаться под напряжением электрического тока. Поражение человека электрическим током происходит при соприкосновении с оголенными токоведущими частями электроустановок (повреждение изоляции) или при неправильном переключении в них.

Тело человека является проводником электрического тока и имеет переменное сопротивление, которое зависит от состояния организма, физиологических факторов, параметров электрической цепи и характера окружающей среды. Проходя через тело человека, электрический ток оказывает термическое, электрическое и биологическое действие.

Термическое действие тока выражается в ожогах отдельных участков тела, нагреве до высокой температуры кровеносных сосудов, сердца, нервов, мозга и других органов, что вызывает в них серьезные функциональные расстройства.

Электролитическое действие тока проявляется в разложении крови и других органических жидкостей, которое сопровождается значительными нарушениями их физико-химического состава.

Биологическое действие тока выражается в раздражении и возбуждении живых тканей организма, что сопровождается

непроизвольными судорожными сокращениями мышц, в том числе мышц сердца и легких. В результате могут возникнуть различные нарушения в организме, в том числе нарушение и даже полное прекращение деятельности органов дыхания и кровообращения. Раздражающее действие тока на ткани живого организма (а следовательно, и обусловленные им непроизвольные судорожные сокращения мышц) может быть прямым, когда ток проходит непосредственно по этим тканям, а в некоторых случаях — рефлекторным, т. е. через центральную нервную систему, когда путь тока лежит вне этих тканей.

Все многообразие действий электрического тока на организм вызывает два вида поражения: электрические травмы и электрические удары.

Электрические травмы - это ярко выраженные местные повреждения тканей организма, вызванные действием электрического тока или электрической дуги. Различают следующие электрические травмы: электрические ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения и электроофтальмия.

Электрические ожоги могут быть вызваны протеканием тока непосредственно через тело человека при соприкосновении его с токоведущей частью (контактный ожог), а также воздействием электрической дуги на тело (дуговой ожог). В первом случае ожог является следствием преобразования энергии электрического тока, протекающего через пораженный участок тела, в тепловую. Такой вид ожога возникает редко и характеризуется обычно I или II степенями, т. е. является сравнительно легким (покраснение кожи, образование пузырей). Ожоги, вызванные электрической дугой, - наиболее распространенный вид электротравмы. Они обусловлены высоким напряжением и высокой температурой дуги (свыше 3500°) и носят, как правило, тяжелый характер: III и IV степень (омертвление всей толщи кожи и обугливание тканей).

Электрические знаки представляют собой четко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности тела человека, подвергшегося действию тока. Обычно знаки имеют круглую или овальную форму с углублением в центре и размеры 1—5 мм. Бывают знаки в виде царапин, небольших ран, порезов или ушибов. Пораженный участок кожи затвердевает подобно мозоли.

Как правило, электрические знаки безболезненны и излечиваются благополучно: с течением времени верхний слой кожи сходит, и пораженное место приобретает первоначальный цвет, эластичность и чувствительность.

Металлизация кожи - проникновение в верхние слои кожи мельчайших частичек металла, расплавившегося под действием электрической дуги. Это может произойти при коротких замыканиях, отключениях разъединителей и рубильников под нагрузкой и пр. Обычно с течением времени больная кожа сходит, пораженный участок принимает нормальный вид, исчезают и болезненные ощущения.

Механические повреждения являются следствием резких непроизвольных судорожных сокращений мышц под действием тока, проходящего через человека. В результате могут произойти разрывы кожи, сухожилий, кровеносных сосудов и нервной ткани, а также вывихи суставов и даже переломы костей. Механические повреждения являются серьезными травмами, требующими длительного лечения. Они возникают примерно у 0,5% лиц, пострадавших от электрического тока вследствие относительно длительного нахождения под напряжением.

Электроофтальмия - воспаление наружных оболочек глаз (покраснение и воспаление кожи и слизистых оболочек век, слезотечение, гнойные выделения из глаз, а в тяжелых случаях - нарушение прозрачности роговой оболочки) под воздействием электрической дуги.

Электрический удар - возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током, сопровождающееся непроизвольными судорожными сокращениями мышц.

В зависимости от исхода воздействия электрического тока на организм человека электрические удары можно условно разделить на четыре степени:

I — судорожное сокращение мышц без потери сознания;

II — судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;

III — потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (либо того и другого вместе);

IV— клиническая смерть, т. е. отсутствие дыхания и кровообращения.

Клиническая («мнимая») смерть - переходное состояние организма от жизни к смерти, наступающее с момента прекращения деятельности сердца и легких. У человека, находящегося в состоянии клинической смерти, отсутствуют все признаки жизни: он не дышит, сердце его не работает, болевые раздражения не вызывают никаких реакций, зрачки глаз расширены и не реагируют на свет. Однако в этот период в организме еще полностью жизнь не угасла, ибо ткани его отмирают не все сразу и не сразу угасают функции различных органов. В первый момент почти во всех тканях организма продолжают обменные процессы, хотя и на очень низком уровне и резко отличающиеся от обычных, но достаточный для поддержания минимальной жизнедеятельности.

Первыми начинают погибать очень чувствительные к кислородному голоданию клетки коры головного мозга, с деятельностью которых связаны сознание и мышление. Поэтому длительность клинической смерти определяется временем с момента прекращения сердечной деятельности и дыхания до начала гибели клеток головного мозга. В большинстве случаев она составляет 4—6 мин, а при гибели здорового человека от случайной причины, например от электрического тока, примерно 7—8 мин.

Биологическая (истинная) смерть - необратимое явление, характеризующееся прекращением биологических процессов в клетках и тканях организма и распадом белковых структур. Она наступает по истечении периода клинической смерти.

Эти обстоятельства позволяют, воздействуя на более стойкие жизненные функции организма, восстановить угасающие или только угасшие функции, т. е. оживить умирающий организм.

Степень воздействия электрического тока на организм человека различна и зависит от ряда факторов: рода, частоты, силы тока и длительности его воздействия, напряжения сети, сопротивления тела человека и индивидуальных особенностей его организма.

По степени опасности поражения людей напряжение, применяемое в электрических установках, классифицируется на три вида: низковольтное - 12 и 42 В, низкое - от 42 до 1000 В и высокое - свыше 1000 В.

Условно безопасным напряжением считается низковольтное, которое в зависимости от характера среды тоже может представлять опасность.

Величина (сила) тока, протекающего через тело человека, является главным фактором, от которого зависит исход поражения: чем больше ток, тем опаснее его воздействие. Человек начинает ощущать протекающий через него ток с частотой 50 Гц и относительно малого значения: 0,5—1,5 мА. Этот ток называется пороговым током. Он не может вызвать поражения человека и в этом смысле является безопасным. Однако такой ток может стать косвенной причиной несчастного случая, поскольку человек, почувствовав воздействие тока, теряет уверенность в своей безопасности и может допустить неправильные действия.

При увеличении тока возрастают болезненные ощущения. Ток в 10-15 мА (при 50 Гц) вызывает непроизвольные болезненные сокращения мышц, рук (судороги), которые человек не в состоянии преодолеть, т. е. он не может разжать руку, прикасающуюся к токоведущей части, отбросить провод от

себя и оказывается как бы прикованным к токоведущей части. Такой ток называется пороговым неотпускающим. Сам по себе он не угрожает жизни, но если человек немедленно не будет освобожден от токоведущих частей, то течением времени по мере увеличения тока вследствие понижения сопротивления тела человек погибнет.

При 25-50 мА действие тока распространяется и на мышцы грудной клетки, что приводит к затруднению и даже прекращению дыхания. Одновременно происходит сужение кровеносных сосудов и, как следствие этого, повышение артериального давления и ослабление деятельности сердца.

Ток в 100 мА оказывает непосредственное воздействие на мышцу сердца, вызывая его остановку или фибрилляцию, т. е. быстрые хаотические и разновременные сокращения волокон сердечной мышцы (фибрилл), при которых сердце перестает работать как насос. В результате прекращается кровообращение в организме, и наступает клиническая смерть.

Если пораженному в течение ближайших 5—7 минут не будет оказана своевременная медицинская помощь (искусственное дыхание), он погибнет вследствие кислородного голодания, т. е. наступит биологическая смерть.

Электрическое сопротивление различных тканей тела человека неодинаково. Так, кожа, точнее ее наружный слой, называемым эпидермисом, имеет толщину от 0,1 до 0,5 мм, состоит в основном из мертвых ороговевших клеток, обладает большим сопротивлением (сухая, чистая, неповрежденная), которое и определяет общее сопротивление тела человека - от 3000 до 100000 Ом. Сопротивление внутренних тканей тела человека незначительно - примерно 300—500 Ом.

При увлажнении и загрязнении кожи снижается ее сопротивление и возрастает опасность поражения электрическим током; при повреждении кожи сопротивление тела оказывается наименьшим —300—500 Ом. Сопротивление тела уменьшается с увеличением силы тока и времени его

протекания вследствие увеличения потовыделения и других факторов. При расчетах среднее сопротивление тела человека принимается равным 1000 Ом.

Род и частота тока в значительной степени определяют степень поражения. Сопротивление тела человека постоянному току больше, чем переменному. Переменный ток с частотой от 20 до 1000 Гц наиболее опасен. При частоте меньше или выше 1000 Гц опасность тока снижается.

При постоянном токе порог ощущения повышается до 6—7 мА, а неотпускающий ток — до 60—70 мА. Токи частотой более 500000 Гц не оказывают раздражающего действия на ткани и потому не вызывают электрического удара, однако они опасны тем, что могут вызвать термические ожоги.

Индивидуальные особенности человека - состояние здоровья, подготовленность к работе в электрической установке и другие факторы (повышенная температура окружающего воздуха - до 30-45°C) - также влияют на исход поражения. Поэтому обслуживание электроустановок поручается лицам, прошедшим специальное обучение и медицинский осмотр.

4.2. Основные причины поражения людей электрическим током

Основные причины поражения людей электрическим током сводятся к следующему:

1. Случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Это может быть в результате производства работ вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением; неисправности защитных средств, посредством которых пострадавший прикасался к токоведущим частям; потери ориентировки пострадавшим, который ошибочно принял части, находящиеся под напряжением, за отключенные.

2. Прикосновение к металлическим нетокведущим частям электроустановки (электрооборудования), случайно оказавшимся под

напряжением (корпусы, кожухи, ограждения и другие части) в результате ошибочного включения отключенной установки; повреждения изоляции токоведущих частей электрооборудования или заземляющих устройств (вследствие электрического или теплового пробоя, естественного старения, механических воздействий и т. п.), падения проводов, находящихся под напряжением, на конструктивные части электрооборудования; замыкания фазы на землю; замыкания между отключенными и находящимися под напряжением токоведущими частями; разряда молнии непосредственно в установку или вблизи нее; наведения напряжения от соседних электроустановок, находящихся в работе.

3. Возникновение шагового напряжения на поверхности земли в результате падения провода и замыкания его на землю, выноса потенциала, неисправностей в устройстве защитного заземления, зануления и т. п.

4.3. Меры защиты от поражения электрическим током

Анализ несчастных случаев в промышленности, сопровождающихся временной утратой трудоспособности, показывает, что число травм, вызванных электрическим током, сравнительно невелико и составляет 0.5—1% от общего числа несчастных случаев на производстве.

Совершенно иная картина наблюдается, если рассматривать только смертельные несчастные случаи. При этом оказывается, что из общего числа смертельных несчастных случаев на производстве 20—40% их происходит в результате поражения электрическим током, что, как правило, больше, чем по какой-либо другой причине. Вот почему вопросам электробезопасности на производстве необходимо уделять большое внимание. 75—80% смертельных поражений электрическим током происходит в электроустановках напряжением до 1000 В и, в первую очередь, в установках 127 и 220 В. Объясняется это весьма широким распространением этих установок на производстве.

Основными мерами защиты от поражения электрическим током являются:

- обеспечение недоступности токоведущих частей, находящихся под напряжением, для случайного прикосновения;
- устранение опасности поражения электрическим током при появлении напряжения на корпусах, кожухах и других частях электрооборудования путем защитного заземления, зануления, защитного отключения, применения малых напряжений, защитного разделения сетей, применения двойной изоляции, выравнивания потенциала и др.;
- применение индивидуальных защитных средств при электротехнических работах.

Недоступность токоведущих частей электроустановок для случайного прикосновения может быть обеспечена их изоляцией, размещением на недоступной высоте, ограждением и др.

Пожарная безопасность

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей

Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты. Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара

или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита – меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией.

Пожар – это горение вне специального очага, которое не контролируется и может привести к массовому поражению и гибели людей, а также к нанесению экологического, материального и другого вреда.

Горение – это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением теплоты и света. Для возникновения горения требуется наличие трех факторов: горючего вещества, окислителя и источника загорания. Окислителями могут быть кислород, хлор, фтор, бром, йод, окиси азота и другие. Кроме того, необходимо чтобы горючее вещество было нагрето до определенной температуры и находилось в определенном количественном соотношении с окислителем, а источник загорания имел определенную энергию.

Наибольшая скорость горения наблюдается в чистом кислороде. При уменьшении содержания кислорода в воздухе горение прекращается. Горение при достаточной и над мерной концентрации окислителя называется полным, а при его нехватке – неполным.

Выделяют три основных вида самоускорения химической реакции при горении: тепловой, цепной и цепочно-тепловой. Тепловой механизм связан с экзотермичностью процесса окисления и возрастанием скорости химической реакции с повышением температуры. Цепное ускорение реакции связано с катализом превращений, которое осуществляют промежуточные продукты превращений. Реальные процессы горения осуществляются, как правило, по комбинированному (цепочно-тепловой) механизму.

Процесс возникновения горения подразделяется на несколько видов:

Вспышка – быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов.

Возгорание – возникновение горения под воздействием источника зажигания.

Воспламенение – возгорание, сопровождающееся появлением пламени.

Самовозгорание – явление резкого увеличения скорости экзотермических реакций, приводящее к возникновению горения вещества при отсутствии источника зажигания.

Различают несколько видов самовозгорания:

Химическое – от воздействия на горючие вещества кислорода, воздуха, воды или взаимодействия веществ;

Микробиологическое – происходит при определенной влажности и температуры в растительных продуктах (самовозгорание зерна);

Тепловое – вследствие длительного воздействия незначительных источников тепла (например, при температуре 100 С тирса, ДВП и другие склоны к самовозгоранию).

Температура воспламенения– температура горения вещества, при которой оно выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что после воспламенения их от источника зажигания возникает устойчивое горение.

Температурные пределы воспламенения– температуры, при которых насыщенные пары вещества образуют в данной окислительной среде концентрации, равные соответственно нижнему и верхнему концентрационным пределам воспламенения жидкостей.

Горючими называются вещества, способные самостоятельно гореть после изъятия источника загорания.

По степени горючести вещества делятся на: горючие (сгораемые), трудногорючие (трудносгораемые) и негорючие (несгораемые).

К горючим относятся такие вещества, которые при воспламенении посторонним источником продолжают гореть и после его удаления.

К трудногорючим относятся такие вещества, которые не способны распространять пламя и горят лишь в месте воздействия источника зажигания.

Негорючими являются вещества, не воспламеняющиеся даже при воздействии достаточно мощных источников зажигания (импульсов).

Горючие вещества могут быть в трех агрегатных состояниях: жидком, твердом и газообразном. Большинство горючих веществ независимо от агрегатного состояния при нагревании образует газообразные продукты, которые при смешении с воздухом, содержащим определенное количество кислорода, образуют горючую среду. Горючая среда может образоваться при тонкодисперсном распылении твердых и жидких веществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы рассмотрели лишь самые основные особенности, характеризующие многообразие современных бытовых видеокамер. Видеокамеры Сегодня очень компактны и легко помещаются в ладони. Вы можете вставить их в кармане или в сумочке. Независимо от того, где вы находитесь, в самолете, на пляже, в вашем доме или на вершине горы, можно легко создать свой собственный высокотехнологичных производств качество видео.Сегодня качество записи на любительской видеокамере не очень отличается от профессиональных аналогов, самые простые и доступные аппараты позволяют снимать по несколько часов видео, запросто переносить изображение в компьютер, производить редактирование материала прямо в камере.Подводя итог, можно констатировать окончательную смерть формата

HDV на бытовом рынке. Full HD-видеокамеры окончательно завоевали рынок, нежели стандартного. Наконец, интерес производителей явно смещается в сторону моделей на встроенной флеш-памяти. Радует, что многие стали использовать матрицы типа BackIlluminated CMOS, технологии активной стабилизации и сенсорное управление. Противостояние на рынке HD-видеокамер опять развернется в основном между Sony и Canon, хотя у JVC, Panasonic и Samsung есть очень многообещающие модели, которые могут составить достойную конкуренцию лидерам. Недавно на рынке появилась уже и первая видеокамера с двумя объективами, позволяющая снимать видео в формате 3d! Современные цифровые технологии развиваются просто семимильными шагами: камеры, диктофоны, телефоны... Что же ждет нас дальше?

Когда мы говорим о выборе формата записи видео, на самом деле мы говорим о формате сжатия. Все современные бытовые (и не только) видеокамеры так или иначе сжимают видео перед записью на носитель. Несжатое видео занимает слишком много места даже в стандартном разрешении, поэтому какая-то компрессия необходима. На современном рынке бытовых видеокамер используются форматы сжатия DV и MPEG-2.

Несмотря на то, что кинематография отсчитывает уже второй век с момента появления, видеокамеры для любительской съемки появились только в 1980 году. Как известно, именно в этот период, соединив камеру и записывающее устройство, компания Sony произвела первый камкордер (cam + recorder). Естественно, качество съемки сильно страдало, но, несмотря на это, камкордеры имели колоссальный успех среди потребителей.

Новинки - это не только усовершенствование, но и соответствие формату реального времени, который постоянно меняется. Если вы решили не жадничать и приобретать качество, то идите до конца и в вопросе, какую

видеокамеру выбрать, опирайтесь на свежие предложения. Почему? Неужели это настолько важно? Да, поскольку каждый производитель рассматривает предыдущую модель как базу для следующей, берет из нее лучшее и устраняет недостатки, дополняя функциями и свойствами.

Думая, какую видеокамеру купить, в первую очередь обращайтесь внимание на известные бренды. Наиболее преуспели в области производства видео и аудио аппаратуры фирмы Panasonic, Sony, Samsung. Покупая модель от этих производителей, обратите внимание на то, какие условия они предлагают.

Понятно, что при наличии достаточных финансовых ресурсов можно просто выбрать камеру подороже, которая с запасом удовлетворит ваши потребности в качестве изображения. Однако, если вы хотите потратить деньги с умом и заплатить только за те возможности, которыми будете реально пользоваться, то для начала следует определиться со стандартом записи видео. Этот показатель определяет, из какого количества точек будет состоять каждый кадр отснятого вашей камерой видео (чем их больше, тем более четкой и детальной будет картинка), причем выбирать его следует с учетом того, на каком телевизоре вы будете смотреть видео:

SD (StandartDefinition) – стандартное разрешение кадра в 720×576 точек полностью соответствует привычному по телевизионным каналам и DVD-фильмам качеству и хорошо выглядит лишь на морально устаревших ЭЛТ-телевизорах. По сути, единственным достоинством SD-камер является чрезвычайно низкая стоимость – приобщиться к миру видеосъемки вы можете начиная уже с \$200. Однако если вы планируете покупку современного плоско панельного LCD/LED телевизора или уже являетесь его счастливым обладателем, то лучше присмотритесь к более продвинутым HD- и AVCHD-моделям.



HD (HighDefinition) – стандарт высокого разрешения, который предусматривает съемку в одном из двух форматов – 720p (1280×720 точек) или 1080i (1920×1080 точек). При этом изображение «сжимается» с помощью кодека MPEG-2/MPEG-4, что позволяет существенно уменьшить объем видеофайла. На сегодняшний день именно HD-камеры являются оптимальным выбором, так как при сравнительно невысокой цене предоставляют пользователю отличное качество съемки. Недовольными могут остаться лишь обладатели бескомпромиссных Full HD телевизоров, которые хотят в полной мере раскрыть их потенциал.



AVCHD (AdvancedVideoCodecHighDefinition) – самый качественный для любительских видеокамер стандарт, при котором запись изображения происходит в «честном» Full HD-формате (1920×1080 точек, кодек MPEG-4 AVC/H.264). Соответственно, просмотр такого видео на совместимом телевизоре в режиме «точка-в-точку» обеспечивает максимально четкое и детальное изображение. Однако цена на такие камеры пока еще достаточно высока для массового покупателя.



- SD-камеры – для нетребовательных пользователей с ЭЛТ-телевизорами;
- HD – для экономных владельцев плоскопанельных HD Ready телевизоров,
- AVCHD – для продвинутых пользователей с Full HD телевизорами.

В процессе выбора видеокамеры нужно ответить всего на два основных вопроса: «На телевизоре с каким разрешением (SD, HD Ready, Full HD) я буду смотреть свое видео?» и «Какой из рассмотренных носителей (MiniDV, DVD, HDD или Flash) лучше всего подходит под мои потребности?». Если ответы готовы, то вам остается только сравнить стоимость идентичных по характеристикам моделей от разных производителей, проверить наличие необходимых дополнительных возможностей и определиться с оптимальным объемом внутренней памяти в HDD и Flash-камерах.

Одним из вопросов, который часто возникает при выборе той или иной модели камеры, является вопрос наличия в ней всех нужных входов и выходов. Рассмотрим этот вопрос более подробно — какие коммуникационные интерфейсы могут быть на видеокамере и в чем состоит важность каждого из них.

Для начала поговорим о «выходах» и начнем с того, что на любой видеокамере есть аналоговый аудио-видео выход, причем видеовыход может быть представлен композитным («тюльпан») или S-Video интерфейсом (или обоими вместе). Так что просмотреть отснятое видео на экране телевизора всегда можно непосредственно с видеокамеры. При этом просмотр через S-Video интерфейс обеспечит лучшее качество, правда не на всех телевизорах есть S-Video вход... Кстати, на HDV видеокамерах есть и компонентный видеовыход, обеспечивающий еще лучшее качество, нежели S-Video.

На большинстве цифровых камер miniDV и Digital8 имеется также IEEE1394 (DV, iLink, FireWire) выход, который предназначен для переноса отснятого видео в цифровой форме на другие устройства. При этом видео по интерфейсу IEEE1394 передается именно в том виде, в каком оно записано на ленте, безо всякой потери качества. А устройством приема видео в данном случае чаще всего выступает компьютер или DVD-рекордер (с DV-входом). Правда, в последнем случае надо учитывать, что рекордер, перед тем как записать видео на диск, будет производить конверсию DV -> MPEG2, так что качество немного пострадает... Также на большинстве цифровых видеокамер имеется интерфейс USB. Но тут надо учитывать, что чаще всего видео по USB шине передается с большой потерей качества, поскольку перед передачей по этой шине оно конвертируется из DV в другой формат (обычно MPEG1-2 или MPEG4), причем с меньшим разрешением и большей степенью компрессии, так что качество теряется очень заметно. Поэтому ответ на

вопрос: «Почему после передачи видео на компьютер видео оказывается такого плохого качества?» чаще всего заключается в том, что передача видео осуществлялась по интерфейсу USB вместо интерфейса IEEE1394... Правда, тут есть два исключения. Первое заключается в том, что современные камеры (линеек 2005 года и выше), имеющие интерфейс USB 2.0, позволяют передавать по нему именно DV видео безо всякой конверсии и, соответственно, без потери качества. Второе исключение — MPEG2 камеры (DVD, флэш, HDD), они не имеют интерфейса IEEE1394 и передают цифровое видео по USB.

Теперь надо поговорить о «входах». В отличие от «выходов» они есть не на всех цифровых видеокамерах. Часто на дешевых камерах miniDV отсутствует как аналоговый, так и IEEE1394 (DV) вход (причем первое происходит гораздо чаще, чем второе). Много ли мы теряем из-за отсутствия цифровых и аналоговых входов? С помощью входа DV мы можем записывать отмонтированный DV материал (ваш готовый, после монтажа на компьютере, фильм в оригинальном формате DV) обратно на кассету miniDV без потери качества. При относительно низкой стоимости кассет miniDV такой способ хранения готовых фильмов остается весьма популярным среди видеолюбителей. Еще одним способом применения DV-входа на видеокамере является передача видео с компьютера на телевизор через камеру по схеме «выход IEEE1394 на компьютере — вход IEEE1394 (DV) на камере — аналоговый выход камеры — телевизор» (то есть, в данном случае, камера выступает в роли цифрово-аналогового преобразователя). Таким образом можно выводить видео прямо с монтажной линейки видеоредактора на телевизор, напрямую контролируя результаты наших монтажных операций. А что дают нам аналоговые входы? А они дают нам возможность переводить наши старые аналоговые видеозаписи (записи VHS/S-VHS с видеомagneтoфона, VHS-C/S-VHS-C или Video8/Hi8 с аналоговых

видеокамер) в цифровой формат, сохраняя оцифрованное видео на кассете miniDV или непосредственно на компьютере (так называемая «сквозная оцифровка» на компьютер). При этом цифровая видеокамера выступает в качестве аналого-цифрового преобразователя, осуществляя оцифровку аналогового видео в формат DV. Правда, надо учитывать один важный момент — PAL камера сможет понять и оцифровать только входной аналоговый сигнал в формате PAL, если вы подадите ей на вход сигнал в формате SECAM (в котором вещают основные Российские телеканалы) — ничего хорошего у вас не выйдет. То-же самое произойдет в том случае, если вы подадите сигнал PAL на вход камеры NTSC (или наоборот).

При выборе видеокамеры определитесь, либо вы хотите иметь обычное любительское видео, которое не всегда по качеству будет Вам нравится, либо Вы приобретете нормальную видеокамеру, у которой будет хороший объектив, матрица, фокусное расстояние, оптический зум, оптический стабилизатор изображения, и все то, чего невозможно впихнуть в миниатюрный «рекламный» корпус. Выбор за Вами!