

# ЦИФРОВАЯ ВИДЕОЗАПИСЬ

## Цифровые форматы видеозаписи

- Оборудование цифровых форматов видеозаписи позволяет получать материалы высокого качества и обладает стабильностью функционирования, большой надежностью и эффективностью.
- Еще одно немаловажное преимущество цифровой видеозаписи - это возможность многократной перезаписи без потери качества изображения.
- К цифровым форматам относятся: D1, D2, D3, D5, D6, Digital Betacam, DVCPRO (D7), Digital-S (D9), Betacam SX, DVCAM, DV.

## D1

- Цифровой формат, разработанный фирмой Sony.
- Запись осуществляется на магнитную ленту шириной 19,01 мм в соответствии со стандартом CCIR601 в варианте 4:2:2.
- Запись видео- и аудиосигналов сегментная, четырехканальная; скорость движения ленты - 286,9 мм/с.
- Одно телевизионное поле записывается на 12 наклонных дорожках шириной 30 мкм. Кроме наклонных дорожек имеются 3 продольные - монтажная звуковая дорожка, дорожка управления и дорожка временного кода.
- В центре наклонных дорожек для записи видеоданных размещены 4 сектора с сигналами звука.
- Запись производится на кассеты трех размеров, которые обеспечивают 11, 34, 76 минут непрерывной записи при толщине ленты 16 мкм.
- При меньшей толщине ленты длительность записи, соответственно, увеличивается.

## D2

- Формат D2 был предложен фирмами Ampex и Sony для обработки, записи и воспроизведения композитного сигнала стандартов PAL и NTSC.
- Запись сигнала производится на 19,01 мм металлопорошковую ленту, упакованную в кассеты трех видов: малые, средние и большие.
- Способ записи наклонно-строчный сегментированный. Одно телевизионное поле записывается на 8-ми дорожках шириной 35 мкм.
- Уровневое квантование - 8 бит. Частота дискретизации аудиосигнала - 48 кГц, квантование - 20 бит. Записываемый цифровой поток достигает 154 Мбит/с.

- Кроме наклонных дорожек имеются 3 продольные - управления, монтажная звуковая, дорожка временного кода.
- Звуковые сектора располагаются в начале и конце программных строчек.
- D2 характеризуется более низкой стоимостью оборудования по сравнению с аппаратурой формата D1, способностью воспроизведения изображения в широком интервале скоростей и его просмотре в цвете при 60-кратном превышении номинальной скорости и возможностью многократной перезаписи с минимальными потерями качества.

## D3

- Формат D3 цифровой видеозаписи на полудюймовую ленту разработан вещательной корпорацией NHK в 1991 году, и его аппаратурная реализация стали значительным достижением фирмы Panasonic.
- Оборудование D3 работает с композитными 8-битовыми видеосигналами стандартов PAL и NTSC. Видеофонограмма примерно такая же, как и у формата D2, разница только в числовых характеристиках.
- Ширина наклонных дорожек составляет 18 мкм, общая длина программной дорожки - 117.71 мм, а видеосектора - 108.9 мм, угол наклона дорожек - 4.9 градуса. Дорожка временного кода примыкает к нижнему краю наклонных дорожек.



- Длительность записи на одну кассету D3 - от 50 до 245 минут. Характеристики оборудования в целом такие же, как в D2.
- Благодаря использованию полудюймовой ленты создана полная линейка оборудования формата D3, обеспечивающая студийное и внестудийное производство, репортажные съемки, запись, монтаж и выдачу программ в эфир, все этапы которых выполняются в едином стандарте.
- При этом расход ленты оказался в два раза меньше, чем у 19 мм композитных форматов. Плотность записи - 13.7 Мбит на квадратный сантиметр.

- При заметно более низкой стоимости и массе аппаратура формата D3 не уступает по функциональным возможностям, качеству сигнала и защите от ошибок аппаратам форматов D1 и D2.
- Впервые стал возможен режим предварительного чтения (Pre-read), при котором один и тот же аппарат используется и как источник сигнала, и как мастер, т.е. можно проводить на 2-х аппаратах монтаж, рассчитанный на 3 аппарата.

## D5

- Оборудование **компонентного формата D5** использует те же кассеты, что и D3, но составляющие цветового сигнала снимаются с изображения в соответствии с рекомендациями для **10-битовой записи**, изложенными в документе **CCIR601**, который распространяется на цветоразностные цифровые и RGB-сигналы, определяет уровни и частоты квантования, матрицирование RGB/Y, R-Y, B-Y и характеристики фильтров.
- Видеофонограмма такая же, как и у D3, только **видеодорожки сдвоенные**, т.к. сигнал в D5 компонентный.
- Записываемый цифровой поток составляет 270 Мбит/с.
- Используется металлопорошковая лента шириной 12.65 мм в такой же кассете, как и у D3.

- Продолжительность записи в зависимости от величины кассеты составляет - 32, 62, 132 минуты.
- Видеомагнитофоны D5 имеют **встроенные декодеры** и могут воспроизводить запись с ленты формата D3, а также выдавать на линейный выход составляющие цвета.
- Они обладают возможностью формировать изображение как в формате раstra **4:3**, так и в широкоэкранном формате **16:9**.
- Поскольку цифровая запись ведется **без компрессии сигнала**, формат D5 обладает всеми преимуществами D1 и дает абсолютное качество изображения.

- Техника пригодна и для высококачественного компоновочного монтажа, и для более простых операций. В дополнение к требованиям телевизионных систем на **625 и 525 строк** данный формат пригоден и для **ТВЧ (телевидение высокой четкости)** с компрессией сигнала **4:1**.
- Формат D5 обеспечивает "прозрачную запись" (отсутствие искажений от входа до выхода) сигнала в цифровом стандарте **4:2:2 при 8 и 10-битовом квантовании** при его многоступенчатой обработке, особенно в отношении активной части изображения, что делает оборудование формата D5 очень привлекательным для потребителя, особенно в профессиональном видеопроизводстве.

## D6

- Цифровой широкополосный формат D6 разработан фирмами **Toshiba** и **BTS** в **1993 году** специально для записи цифровых сигналов ТВЧ с соотношением сторон изображения 16:9.
- Рассчитан на высокую пропускную способность до 1,2 Гбит/с.
- Первый видеомаягнитофон формата D6 - DCR 6000 фирма **BTS** выпустила в 1994 году. Он позволяет записывать цифровые сигналы ТВЧ обоих стандартов **1250/50/2:1** и **1125/60/2:1** на кассету с **19,01мм лентой наклонно-строчным** способом в виде блоков цифровых данных.

- В каждом блоке находятся данные о видеосигнале и звуке, вспомогательной и служебной информации, а также содержится запись параметров и местоположения специальных зазоров, облегчающих монтажные операции.
- Запись производится на металлопорошковую ленту улучшенного качества толщиной 11мкм.
- Шаг дорожки записи - 21 мкм, угол наклона дорожек - +/-15 градусов.
- Продолжительность записи в зависимости от величины кассеты составляет 8, 28, 64 минуты.

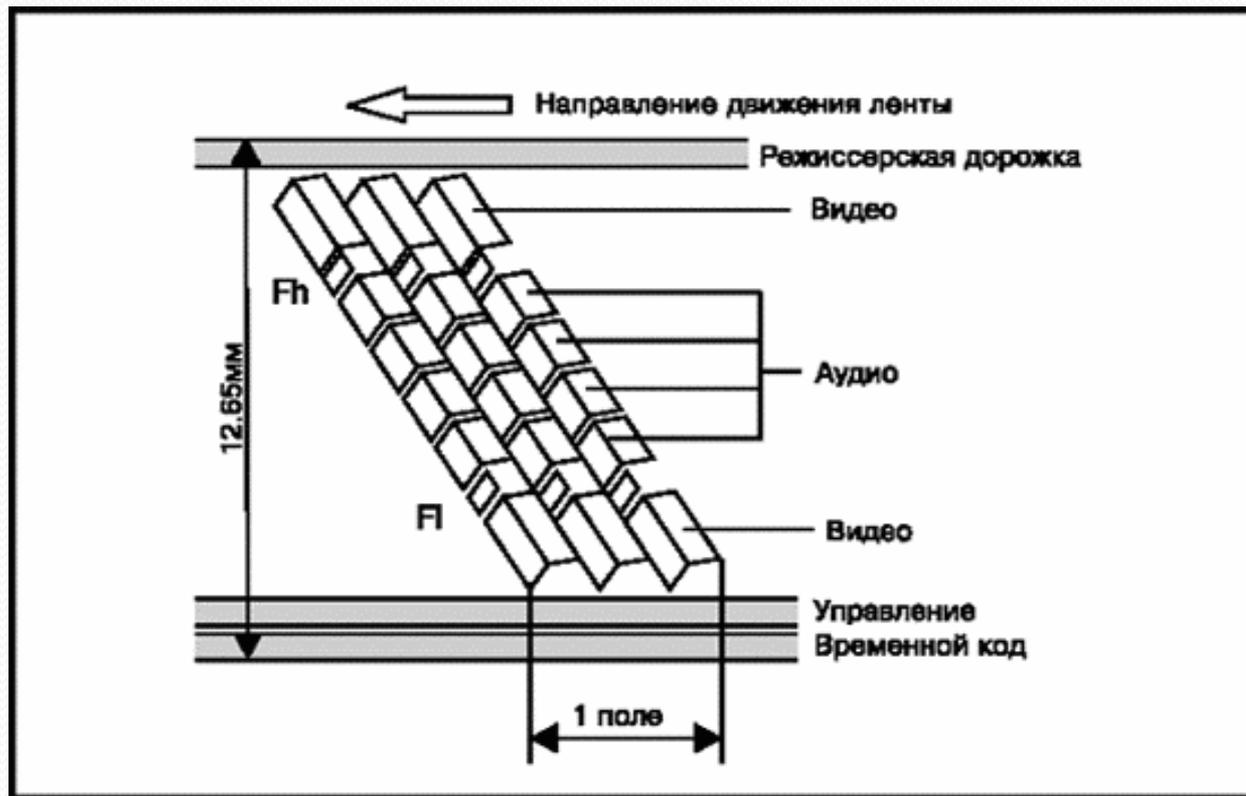
- Отличительной чертой аппаратуры D6 является невероятно эффективная встроенная система коррекции ошибок.
- При вероятности появления сбоя на ленте (обусловленных системой лента-головка) не более  $4 \times 10^{-4}$ , выходной сигнал с аппаратуры D6 может содержать битовые ошибки, но их вероятность появления не превышает  $10^{-11}$ .

# Digital Betacam

- Цифровой формат видеозаписи был разработан фирмой Sony.
- Для записи используется та же полудюймовая лента, что и в аппаратах Betacam SP.
- Имеются продольные дорожки управления, режиссерская и временного кода.
- Миникассеты Digital Betacam обеспечивают 40 минут цифровой записи, а большие - более 2-х часов.

- В системе Digital Betacam используется эффективный способ обработки информации - BRR (уменьшение скорости потока данных). Благодаря этому одно и тоже количество видеоинформации может быть представлено меньшим объемом данных, чем раньше.
- Способ компрессии сигнала внутриполевой (intraframe) с использованием дискретного косинусного преобразования (DCT), коэффициент компрессии сигнала - 2:1.
- Имеется мощная система коррекции и маскирования ошибок.

- Все видео- и аудиосигналы записываются сегментным **наклонно-строчным способом**.
- Каждое телевизионное поле записывается на 6-ти наклонных дорожках.

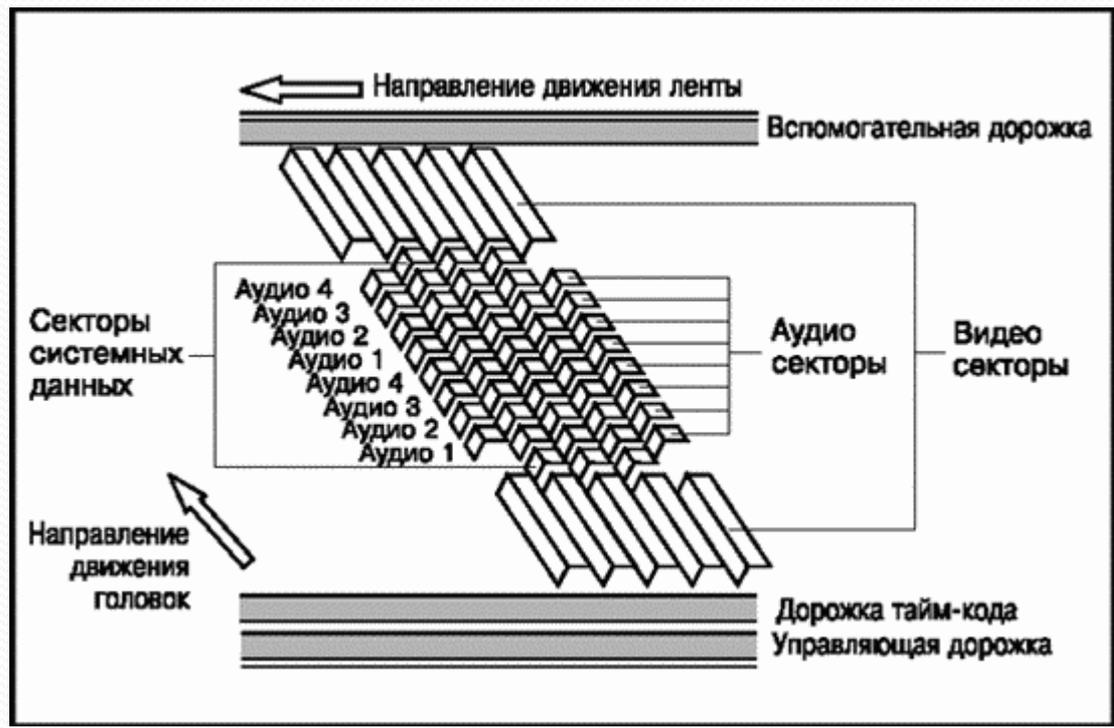


- Соседние дорожки записываются с **азимутальным разворотом** рабочих зазоров видеоголовок на **+/- 15 градусов**.
- Записываемый цифровой поток составляет 125.58 Мбит/с.
- Digital Betacam обеспечивает запись 10-битного компонентного цифрового сигнала с соотношением частот дискретизации 4:2:2 для сигналов яркости и цветности.
- Поддерживаются 4 канала звукового сопровождения, частота дискретизации аудиосигнала 48 кГц при 20-битном квантовании.

## Betacam SX

- Видеоформат фирмы Sony, который обеспечивает запись 8-битных компонентных цифровых видеосигналов с соотношением частот дискретизации 4:2:2 для сигналов яркости и цветности.
- Поддерживает 4 канала цифрового звука (16 бит/48 кГц).
- Схема сжатия, используемая в Betacam SX, основана на алгоритме 4:2:2 P@ML стандарта MPEG 2 с коэффициентом компрессии 10:1.
- Поток видеоданных составляет 18 Мбит/с. Запись производится на полудюймовую (12.65 мм) металлопорошковую ленту.

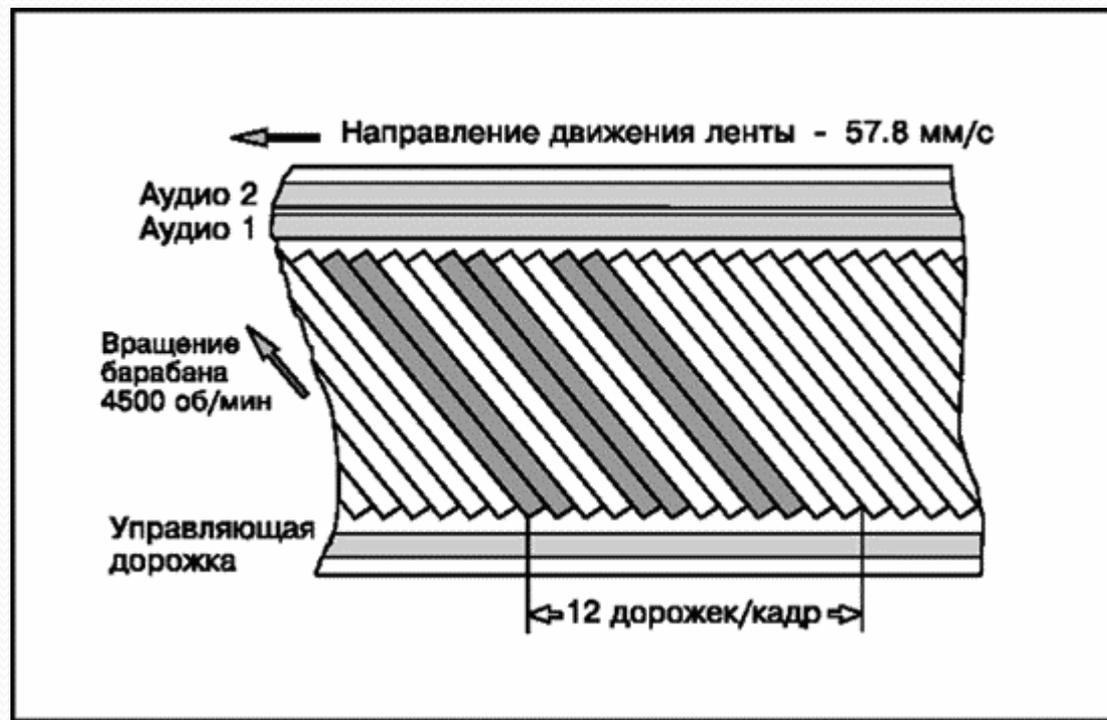
- Максимальное время записи - 184 минуты на кассету типа L и 60 минут на кассету типа S.
- Используется последовательный цифровой интерфейс SDDI (последовательный цифровой интерфейс передачи данных), обеспечивающий четырехкратную скорость передачи, с аппаратурой цифровых форматов используется интерфейс SDI (последовательный цифровой интерфейс).
- Оборудование Betacam SX совместимо с аналоговой аппаратурой форматов Betacam, Betacam SP.



# Digital-S D9

- Видеоформат, предложенный фирмой JVC, обеспечивает запись 8-битных компонентных сигналов с соотношением частот дискретизации 4:2:2 для сигналов яркости и цветности.
- Скорость передачи данных - 50 Мбит/с.
- Для сжатия применяется алгоритм внутрикадрового сжатия (intraframe), использующий метод дискретного косинусного преобразования (DCT).
- Маленький коэффициент компрессии **3.3:1** обеспечивает отсутствие каких-либо искажений сигнала, благодаря чему максимально сохраняется вся информация.
- Кассеты обеспечивают запись до 120 минут видеопрограмм.

- Полудюймовая (12.65 мм) лента дала возможность использовать существующие проверенные высоконадежные лентопротяжные механизмы, записывать широкие наклонные дорожки с данными (видео, аудио, субкод), записывать 2 линейные аудиодорожки (вспомогательные) и дорожку управления.



Каждый видеок кадр записывается на 12-ти наклонных дорожках (PAL) шириной 20 мкм и углом наклона 5.96 градусов. Скорость лента-головка - 14.5 м/с, скорость движения ленты - 57.8 мм/с.

- DV (англ. *Digital Video*) — семейство цифровых форматов наклонно-строчной магнитной видеозаписи, а также тип видеокомпрессии, разработанный совместными усилиями крупнейших производителей видеооборудования: Sony, Panasonic, Philips, Hitachi и JVC и представленный в 1995 году.

## Развитие

- Первичная спецификация DV была представлена 1-го июля 1993 года и на данный момент охватывает видеоформаты как стандартного разрешения, так и высокой четкости.
- Согласно стандарту МЭК 61834 формат DV разрабатывался как система видеозаписи бытового назначения. В связи с этим невысокая цена оборудования и носителей изначально закладывались в базовый формат.

- Однако, высокие характеристики и потенциальные возможности формата позволили создать на его основе профессиональные видеоформаты для прикладных и вещательных применений по умеренной цене.
- Форматами, ставшими первыми членами семейства DV, являются DVCAM, разработанный фирмой Sony, и DVCPRO (стандартизованный под шифром D-7), созданный фирмой Panasonic.
- Дальнейшее развитие семейства форматов DV привело к появлению компактных бытовых видеокамер с кассетами MiniDV, Digital8, HDV и профессиональных форматов Digital-S, DVCPRO50, DVCPRO HD, DVCAM, HDV.

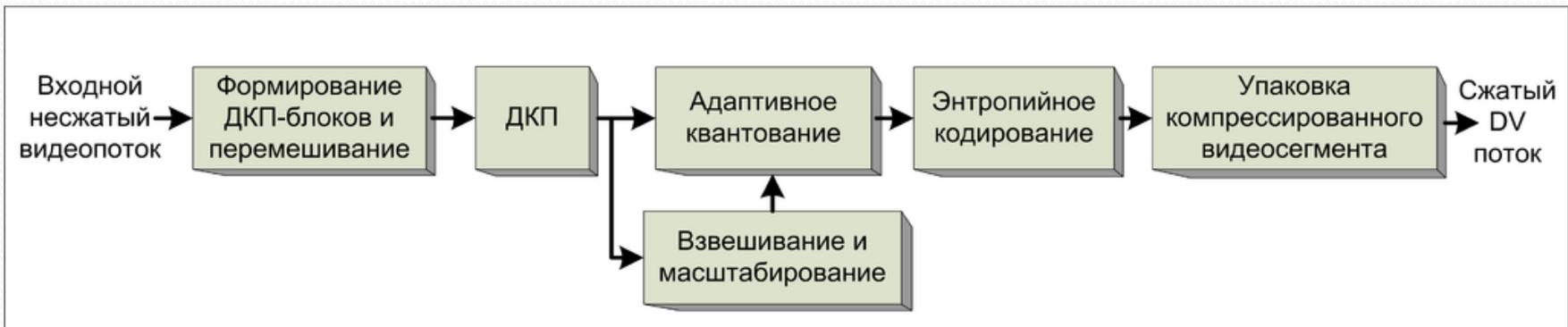
## Форматы файлов

- *DV-DIF* - файлы с разрешением .dv или .dif содержат DV видео в «сыром» виде, то есть в виде DIF-последовательностей, как оно передается по интерфейсу IEEE 1394.
- *DV AVI* - тип AVI контейнера, содержащего звуковые и видео данные, сжатые с применением кодеров DV стандарта. Существует два типа DV AVI файлов:
- **Тип 1:** аудио-видео данные мультиплексированы в одном потоке. Несовместим с Video for Windows и проигрывается только через DirectShow.

- **Тип 2:** в одном файле содержит дополнительный звуковой поток вместе с потоком Типа 1. Более старый вариант, однако совместим с Video for Windows.
- **Quicktime-DV** - видео и звуковые данные, упакованные в контейнер Quicktime. Применяется преимущественно на компьютерах Apple.
- **MXF-DV** - DV видео в MXF контейнере, которые используются в видеокамерах с записью на карты **P2** (Panasonic) и в камерах XDCAM/XDCAM EX (Sony).

## Компрессия DV состоит из следующих этапов:

- Формирование блока элементов изображения размером  $8 \times 8$  пикселей.
- Применение дискретного косинусного преобразования (ДКП) к каждому блоку. Эта операция преобразует уровни отсчётов изображения в коэффициенты частотной области.
- Формирование макроблока из шести блоков - четырёх яркостных и двух цветоразностных (4:1:1 или 4:2:0).
- Распределение макроблоков в зависимости от веса их коэффициентов. Пять макроблоков, взятых из различных областей кадра, образуют видеосегмент.



- Квантование коэффициентов ДКП с разным уровнем - производится для достижения лучшего сжатия с минимальными искажениями при ограниченном объёме данных в компрессированном видеосегменте, равном 385 байтов.
- Кодирование потока данных кодовыми словами переменной длины. Размер компрессированного макроблока с дополнительными данными составляет 77 байт.
- Компрессированные макроблоки упаковываются в видеосегмент. Более детализированные макроблоки, требующие большего объёма данных, могут использовать пространство других, менее детализированных, макроблоков данного видеосегмента.

## Цифровой интерфейс

- Для обмена видеоданными в компрессированном виде между устройствами формата DV и компьютерами в 1995 году фирма Sony применила новый цифровой интерфейс Digital DV, известный также под названиями FireWire, i.Link и [IEEE 1394](#).
- Интерфейс FireWire был разработан компьютерной фирмой Apple для высокоскоростного обмена данными в последовательной форме (до 400 Мбит/с на расстоянии 4,5 м).
- В 1995 году интерфейс FireWire был утвержден [Институтом инженеров по электротехнике и радиоэлектронике](#) IEEE в качестве стандарта IEEE 1394. Видео с плёночных устройств передаётся потоком.
- На ПК видео в формате DV захватывается специальным ПО и сохраняется в контейнер (как правило AVI).

- Передача данных производится в виде DIF-последовательности ([англ. Digital Interface Format](#)), содержащей данные видео, звука и субкода, включающего временной код, данные управления и другие дополнительные данные.
- Один кадр видео в зависимости от стандарта передается за 10 (NTSC) или 12 (PAL) DIF-последовательностей. DV-DIF блоки могут быть записаны в файлы в «сыром» формате (с расширением .dv или .dif) или упакованы в такие форматы как [AVI](#), [QuickTime](#) и [MXF](#).

# miniDV

- Бытовой формат **цифровой компонентной видеозаписи** с обработкой по стандарту 4:2:0 (PAL) и 4:1:1 (NTSC) на 1/4-дюймовую (6.35 мм) ленту с напылением металла.
- Этот формат разработан консорциумом DV, объединившим основных производителей бытовой аппаратуры.
- Каждый кадр располагается на 12-ти наклонных дорожках шириной 10 мкм (для **NTSC** — 10), и изображение равномерно распределяется между ними.
- **Считывающий механизм** - **Наклонно-строчная видеозапись**.

- **Записывающий механизм - Наклонно-строчная видеозапись.**
- **Международный стандарт - Чересстрочная развёртка.**
- Данные записываются с избыточностью, что позволяет восстанавливать первоначальное изображение, даже если одна или две из меток (дорожек) записались с дефектами.
- Объём MiniDV составляет около 13 гигабайт на один час видео.).
- На наклонные дорожки записывается видео/аудиоданные, субкод, служебные данные (ITI - Insert and Track Information).

- Часть области субкода используется для записи вспомогательных данных и сигналов временных кодов: линейного LTC и полевого VITC.
- Продольных дорожек нет.
- Применяется алгоритм внутрикадрового сжатия, использующий метод DST.
- Коэффициент компрессии - 5:1.
- Обеспечивается разрешение по горизонтали - 500 твл.
- В DV предусмотрена специальная схема исправления и маскирования ошибок. Кассеты, записанные в формате DV, могут воспроизводиться на некоторых моделях аппаратов форматов DVCPRO и DVCAM.
- Для передачи данных в оборудовании этого формата предусмотрен универсальный последовательный интерфейс IEEE-1394, позволяющий переносить цифровые файлы напрямую на жесткий диск компьютера.

## Формат видеокассет

- Формат изначально разрабатывался только под DV. Скорость вращения барабана — 9000 оборотов в минуту.
- Размер метки (ширина дорожки записи), записываемой на ленту — 10 микрон в режиме SP и 6,7 микрона в режиме LP. Лента движется со скоростью 18,8 мм/сек в режиме SP и 12,5 мм/сек в режиме LP.
- Плотность записи в режиме SP — 120 мм<sup>2</sup>/сек, и в режиме LP — 80 мм<sup>2</sup>/сек. Ширина ленты — 6,35 мм

## Digital8

- Разработка Sony.
- Предусматривает использование достаточно давно появившейся и достаточно хорошо отработанной базы от Video8 и Hi8 аналоговых видеокамер.
- Размер метки записываемой на ленту 16.34 микрона в SP режиме и 10.9 микрона в LP режиме.
- Лента движется со скоростью 28.7 мм/сек в SP режиме, и 19.1 мм/сек в LP режиме.
- Плотность записи в SP режиме 230 мм<sup>2</sup>/сек, в LP режиме 153 мм<sup>2</sup>/сек.
- Digital8 камерах возможно использование как Video8 так и Hi8 видеокассет.

<b>Характеристики</b>	<b>MiniDV</b>	<b>Digital 8</b>	<b>Hi 8</b>
Система записи сигнала яркости	Цифровая	Цифровая	Аналоговая
Горизонтальное разрешение	500	500	400
Частота выборки	13,5Мгц	13,5Мгц	-
Квантизация	8 бит	8 бит	-
Система записи сигнала цветности	Цифровая	Цифровая	Аналоговая
Полоса частот цветности	1,5Мгц	1,5Мгц	0,5Мгц
Частота выборки	6,75Мгц	6,75Мгц	-
Квантизация	8 бит	8 бит	-
Скорость передачи (видео)	25Мб/с	25Мб/с	-
Система аудиозаписи	Цифровая	Цифровая	Аналоговая
Ширина ленты	6,35мм	8мм	8мм
Размеры кассеты (мм)	66x48x12,2	95x62,5x15	95x62,5x15
Система записи	Геликоидальное сканирование 2 головки	Геликоидальное сканирование 2 головки	Геликоидальное сканирование 2 головки
Скорость вращения видеоголовки	9000 об/мин	4500 об/мин	1500 об/мин
Скорость движения ленты	18,831 мм/сек	28,695 мм/сек	20,051 мм/сек
Шаг дорожки (SP)	10 мик	16,34 мик	34,4 мик
Диаметр головки	21,7 мм	40 мм	40мм
Аудиокопирование	ДА	Нет	Нет
Кассеты с памятью	ДА	Нет	Нет

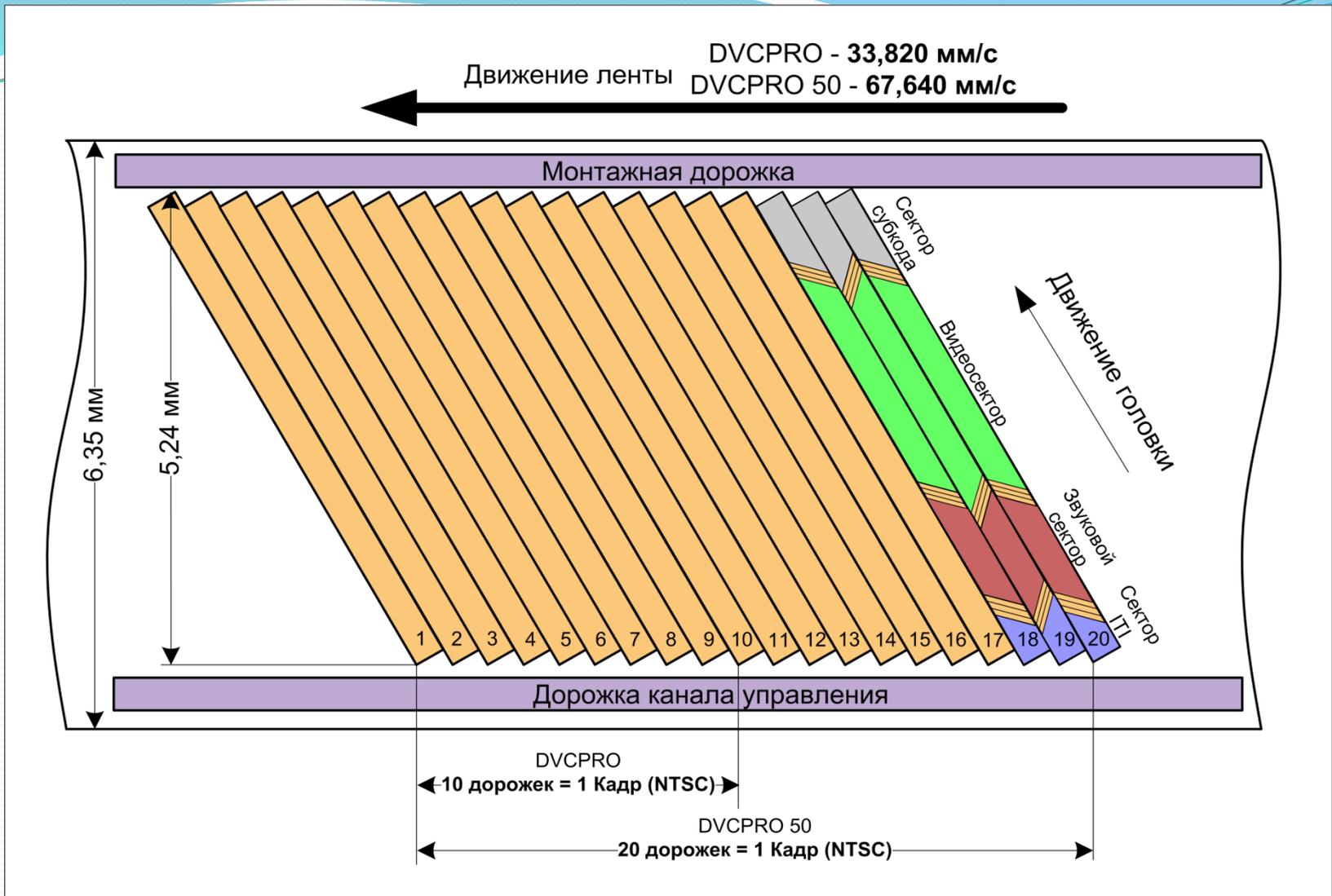
## DVCPRO D7

- Формат видеозаписи, предложенный фирмой Panasonic, использующий для записи цифрового компонентного видеосигнала с обработкой по стандарту 4:1:1
- Использует металлопорошковую ленту шириной 1/4" (6.35 мм).
- Каждый кадр изображения записывается на 10-ти дорожках для стандарта NTSC (525/60) или 12-ти дорожках для стандарта PAL (625/50) шириной 18 мкм.

- Имеются две продольные дорожки - режиссерская (монтажная) и управляющая.
- Применяется алгоритм внутрикадрового сжатия, использующий метод DCT. Коэффициент компрессии 5:1.
- Для передачи материала с увеличенной в 4 раза скоростью используется интерфейс CSDI (последовательный цифровой интерфейс для передачи сжатых данных).

## DVCPRO 50

- Формат видеозаписи фирмы Panasonic.
- Характеризуется скоростью передачи данных 50 Мбит/с, обработкой сигнала по стандарту 4:2:2, четырьмя несжатыми каналами звука 16 бит/48 кГц.
- Предусмотрен способ внутрикадрового сжатия с коэффициентом компрессии 3.3:1.
- Возможен покадровой монтаж. Скорость движения ленты по сравнению с DVCPRO в 2 раза больше - 67.626 мм/с.
- Время записи на 1/4" кассеты DVCPRO 50 - 61.5 и 31.5 минут.
- Совместим с форматом DVCPRO.



Для записи одного кадра используются 24 наклонные дорожки. Имеются 2 продольные дорожки - режиссерская (монтажная) и управления. Расположение наклонных и продольных дорожек на видеофонограмме форматов DVCPRO и DVCPRO<sub>50</sub>.

## DVCPRO Progressive

- DVCPRO Progressive формат с прогрессивной разверткой был представлен компанией Panasonic.
- Формат использует стандарт разложения 480p или 576p с цветовой дискретизацией 4:2:0 и четырьмя звуковыми каналами 16-бит/48 кГц. Like HDV-SD. Поддерживается шесть режимов записи и воспроизведения: с прогрессивной разверткой - 16:9 (50 Мбит/с) и 4:3 (50 Мбит/с), с чересстрочной развёрткой 16:9 (50 Мбит/с), 4:3 (50 Мбит/с), 16:9 (25 Мбит/с), 4:3 (25 Мбит/с).

## DVCPRO HD

- **DVCPRO HD** известен также как *DVCPRO100* — формат высокой чёткости обеспечивает битрейт до 100 Мб/с. Скорость видеопотока зависит от частоты кадров и может составлять от 40 Мбит/с для режима 24 кадров/с и до 100 Мбит/с для режимов 50/60 кадров/с.
- Также как в DVCPRO50, в DVCPRO HD применяется цветовая дискретизация 4:2:2.
- DVCPRO HD использует меньший размер раstra, чем вещательное телевидение высокой чёткости: 960x720 пикселей для 720p, 1280x1080 для 1080/59.94i и 1440x1080 для 1080/50i.
- Подобное понижение горизонтального разрешения применяется в некоторых и других форматах.
- DVCPRO HD оборудование обратной совместимо с более старыми DV/DVCPRO форматами.

- Помимо стандартного формата DVCPRO HD, использующего 4-кратное увеличение скорости ленты по сравнению с DVCPRO и двукратное по сравнению с DVCPRO50, который позволял записывать только 46 минут видео высокого разрешения, так же был разработан и представлен в 2002 году формат **DVCPRO HD-LP** (Long Playing — «длительное воспроизведение»).
- Время воспроизведения было увеличено вдвое без потери в качестве за счет формирования более узких наклонных дорожек (9 вместо 18 мкм) при незначительном увеличении их длины (32,9 вместо 32,8 мм) и снижения скорости ленты вдвое, такой же, как в формате DVCPRO50.

- При использовании специально разработанной XL-кассеты продолжительность записи может достигать 124 мин.
- Базовый формат DVCPRO HD предусматривает запись одного видеокadra на 40 дорожках, а DVCPRO HD-LP — только на 38 дорожках, за счет применения более совершенного механизма блока видеоголовок, введением двух дополнительных защитных дорожек и более мощной системой коррекции ошибок.

# HDV

- **HDV** (англ. *High Definition Video*) — это стандарт записи видео высокой чёткости на магнитную ленту шириной 0,25 дюйма.
- Видео записывается на miniDV кассету со сжатием MPEG-2 с битрейтом 25 Мбит/с.
- Необходимость обеспечить такой битрейт для видео обусловила возможности записи только одной стереодорожки аудио (в отличие от DV, где есть возможность записать две 12-битные стереодорожки).

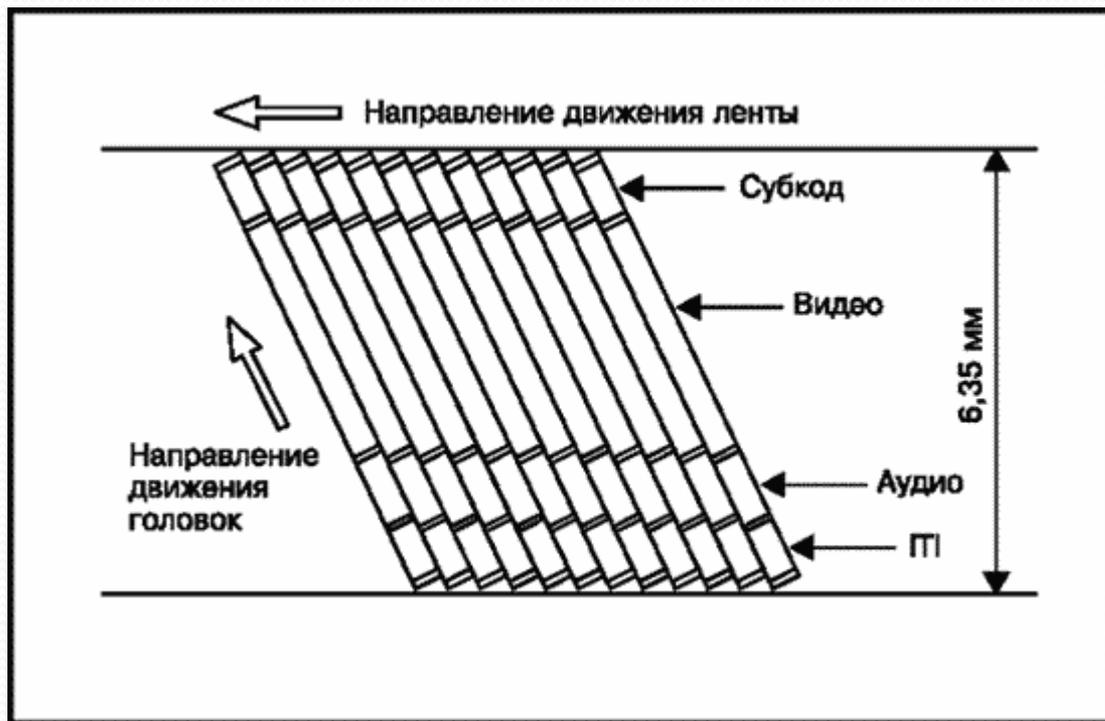
- Степень межкадровой компрессии такого видео ниже, чем, например, у формата [H.264](#). Разрешение HDV составляет 1440x1080 пикселей, но с соотношением 16:9.
- Такое соотношение достигается «растягиванием пикселей» по горизонтали, с 1440 до 1920.
- Поэтому для полноценного просмотра HDV также требуется телевизор [FullHD](#), с разрешением экрана 1920x1080.

<b>Тип носителя</b>	Магнитная лента Видеокассета
<b>Формат контента</b>	MPEG-2
<b>Считывающий механизм</b>	Наклонно-строчная видеозапись
<b>Записывающий механизм</b>	Наклонно-строчная видеозапись
<b>Международный стандарт</b>	720p, 1080i
<b>Разработан</b>	JVC
<b>Применение</b>	Видеопроизводство
<b>Год выпуска</b>	2003

## DVCAM

- Формат видеозаписи фирмы Sony.
- Разработан для записи компонентного цифрового сигнала на 1/4" ленту с металлическим напылением с обработкой по стандарту 4:2:0 (PAL) и 4:1:1 (NTSC).
- Видеофонограмма аналогична формату DV.
- Применяется алгоритм внутрикадрового сжатия, использующий метод DCT. Для оптимизации работы предусмотрена функция ClipLink.
- Для передачи данных между аппаратами формата DVCAM используется интерфейс QSDI (четырёхкратный последовательный цифровой интерфейс), обеспечивающий четырёхкратную скорость передачи данных.
- В некоторых аппаратах DVCAM используется компьютерный интерфейс IEEE-1394 (i.LINK).

- Каждый кадр записывается на 12 (PAL) наклонных дорожках шириной 15 мкм. На наклонных дорожках записывается видео/аудиосигнал, субкод, служебные данные (ITI).
- Благодаря ITI и временному коду, который записывается в области субкода, удается достичь высокой точности в процессе монтажа.



Формат записи	Тип записи	Сигнал	Тип ленты	Ширина ленты, мм	Скорость движения ленты, мм/с	Стандарт кодирования	Компрессия	Отно- шение сигнал/ шум, дБ
D1	цифровая	компонентный	оксидная	19.01	286.9	4:2:2	-	56
D2	цифровая	компонентный	металло-порошковая	19.01	131.7	4fsc	-	53
D3	цифровая	компонентный	металло-порошковая	12.65	83.88	4fsc	-	54
D5	цифровая	компонентный	металло-порошковая	12.65	167.228	4:2:2	Для ТВЧ 4:1	62
Digital Betacam	цифровая	компонентный	металло-порошковая	12.65	96.7	4:2:2	2:1 (внутриполев. метод DCT)	55
Betacam SX	цифровая	компонентный	металло-порошковая	12.65	59.575	4:2:2	10:1 (MPEG-2 4:2:2P@ML)	>51
DV	цифровая	компонентный	с напылением металла	6.35	18.831	4:2:0(PAL) 4:1:1(NTSC)	5:1 (внутрикадров . метод DCT)	54
DVCPRO	цифровая	компонентный	металло-порошковая	6.35	33.813	4:1:1	5:1 (внутрикадров . метод DCT)	54
DVCPRO50	цифровая	компонентный	металло-порошковая	6.35	67.626	4:2:2	3.3:1 (внутрикадров . метод DCT)	62
DVCAM	цифровая	компонентный	с напылением металла	6.35	28.2	4:2:0(PAL) 4:1:1(NTSC)	5:1 (внутрикадров . метод DCT)	54
Digital-S	цифровая	компонентный	металло-порошковая	12.65	57.8	4:2:2	3.3:1 (внутрикадров . метод DCT)	55

Параметры	DV	DVCAM	DVCPRO	Digital 8	Digital-S	DVCPRO O50	DVCPRO OP	DVCPRO HD
<b>Видео</b>								
<b>Разрешение, дискретизация</b>	720x576, 4:2:0 (626/50) 720x480, 4:1:1 (525/60)		720x576, 4:1:1 (626/50) 720x480, 4:1:1 (525/60)	720x576, 4:2:0 (626/50) 720x480, 4:1:1 (525/60)		720x576, 4:2:2(626/50) 720x480, 4:2:2 (525/60)	576p, 4:2:0P 480p, 4:2:0P	1080i60: 1280x1080(16:9), 4:2:2 1080i50: 1440x1080(16:9), 4:2:2 720p60, 720p50: 960x720 (16:9)
<b>Частота дискретизации, МГц</b>	Y: 13,5 Pr/Pb: 3,375				Y: 13,5 Pr/Pb: 6,75		Y: 27 Pr/Pb: 13,5	Y: 74,25 Pr/Pb: 37,125
<b>Квантование, бит/отсчет</b>	8	8	8	8	8	8	8	8
<b>Компрессия</b>	DV (внутрикадровое ДКП)							
<b>Стандарт</b>	IEC 61834	SMPTE 314M						SMPTE 370M
<b>Степень сжатия</b>	5:1				3,3:1		5:1	6,7:1 6,3:1 (1080i50)
<b>Скорость потока, Мбит/с</b>	25				50			100
<b>Интерфейс</b>	IEEE 1394; несинхр./синх р. режим	IEEE 1394; синхронный режим		IEEE 1394; несинхронный режим	IEEE 1394; синхронный режим			
<b>Звук</b>								
<b>Звук, дискретизация, кГц/бит</b>	48, 44,1, 32/16 (2 канала) 32/12 (4 канала)	48/16 (2 канала) 32/12 (4 канала)	48/16 (2 канала) доп. аналоговый на продольной дорожке	48/16 (2 канала) 32/12 (4 канала)	48/16 (4 канала) две монтажны е звуковые дорожки	48/16 (4 канала) доп. аналоговый на продольной монтажной дорожке		48/16 (8 каналов)

Параметры	DV	DVCAM	DVCPRO	Digital 8	Digital-S	DVCPRO50	DVCPRO P	DVCPRO HD
-----------	----	-------	--------	-----------	-----------	----------	----------	-----------

Параметры носителя								
<b>Ширина ленты, мм</b>	6,35			8	12,65	6,35		
<b>Шаг дорожек, мкм</b>	10 (SP) 6,7 (LP)	15	18	16,34	20	18		18 (HD) 9 (HD-LP)
<b>Ширина дорожек, мкм</b>	10 (SP) 6,7 (LP)	15	18	16,34	20	18		18 (HD) 9 (HD-LP)
<b>Рабочий слой ленты</b>	напыленный металл		напыленный металл	металлический порошок				
<b>Скорость ленты, мм/с</b>	18,8 (SP) 12,6 (LP)	28,215	33,82	28,7	57,737	67,640 (60Гц) 67,708 (50Гц)		135,28 (HD) 67,708 (HD-LP)
<b>Диаметр барабана головок, мм</b>	21,7			40	76	21,7		
<b>Размер кассет, мм</b>	miniDV: 65x47x12 standart: 125x78x14,6		medium: 97,5x64,5 x14,6 large: 125x78x14,6	Video8, Hi8, Digital8	W-VHS: 188x104 x25	medium: 97,5x64,5x14,6 large: 125x78x14,6 xlarge:		
<b>Кассеты и макс. время записи (SP/LP), мин</b>	miniDV: 80/120 standart: 180/270	miniDV: 40/- standart: 184/-	medium: 66/ large: 126/-	Video8, Hi8 120-мин. лента (NTSC): 60 90-мин. лента (PAL): 60	W-VHS: 104/-	medium: 33/- large: 64/- xlarge: 126/-		