

# Компакт-кассета

Материал из Википедии — свободной энциклопедии



Компакт-кассета

**Компа́кт-кассéта** (**аудиокассéта** или просто **кассéта**) — носитель информации на [магнитной ленте](#), во второй половине [XX века](#) — распространённый медианоситель для [звукозаписи](#). Применялся для записи цифровой и аудиоинформации. Впервые компакт-кассета была представлена в [1963 году](#) компанией [Philips](#). По причине своей относительной дешевизны долгое время (с начала [1970-х](#) по [1990-е](#) годы) компакт-кассета была самым популярным записываемым аудионосителем, однако начиная с 1990-х годов, была вытеснена [компакт-дисками](#).

Запись производится на [магнитную ленту](#) шириной 3,81 мм и толщиной 11—27 [микрон](#), которая поделена на две ([моно](#)) или четыре ([стерео](#)) звуковых дорожки (у кассеты 2 стороны — с каждой доступна одна или две дорожки). Скорость воспроизведения в кассете при прослушивании или записи (нормальная) равна 4,76 сантиметров в секунду. Во многих двухкассетных устройствах предусмотрено копирование на удвоенной скорости.

## Содержание

- [1 История кассет](#)
  - [1.1 Предыстория](#)
  - [1.2 Появление стандарта](#)
  - [1.3 Бум кассетной индустрии](#)
  - [1.4 Спад кассетной индустрии](#)
    - [1.4.1 Кассеты с записью](#)
    - [1.4.2 Чистые кассеты](#)
- [2 Устройство кассеты](#)
  - [2.1 Корпус и механизм](#)
  - [2.2 Ленты](#)
- [3 Форматы-конкуренты](#)
  - [3.1 Качественная звукозапись: Elcaset, DCC, Minidisc](#)
  - [3.2 Диктофонные форматы](#)
- [4 Особенности кассетных магнитофонов](#)
  - [4.1 Стационарные магнитофоны](#)
    - [4.1.1 Шумоподавление](#)
    - [4.1.2 Подстройка под ленту](#)

- [4.1.3 Сквозной канал](#)
- [4.2 Четырёхдорожечные «студии»](#)
- [5 Кассета как носитель цифровой информации](#)
  - [5.1 Персональные компьютеры](#)
  - [5.2 Стримеры](#)
- [6 Преимущества и недостатки](#)
- [7 Современное состояние рынка аудиокассет](#)
- [8 Примечания](#)
- [9 Ссылки](#)

## История кассет

### Предыстория

Первый кассетный формат, использовавший (в отличие от компакт-кассеты) ленту, склеенную в бесконечную петлю, был запатентован в 1952 году. В 1962 [Эрл Мюнц](#) начал выпуск 4-дорожечных кассет (картриджей) [Stereo-Pak](#) для автомобильных [магнитол GM](#), а в 1964 году появился первый относительно массовый кассетный формат [8-track](#), поддержанный [Ampex](#), [Ford](#), [Motorola](#) и [RCA](#). Все эти стандарты использовались только в Северной Америке и вышли из употребления в 1970-х; последняя 8-дорожечная лента была продана в США в 1982 году.

В 1963 году компания [Philips](#) представила новый формат кассеты для звукозаписи, вышедший на рынок под названием «компакт-кассета» ([англ.](#) *Compact Cassette*)<sup>[1]</sup>. Опасаясь ответного хода конкурентов из [Sony](#), Philips предпочёл отказаться от платы за лицензии на производство кассет, что и привело к массовому распространению нового формата.

Принципиальным преимуществом компакт-кассеты перед 4- и 8-дорожечными картриджами была простота механизма [магнитофона](#). В 8-дорожечном магнитофоне головка воспроизведения должна была физически перемещаться от дорожки к дорожке, при этом угол установки магнитного зазора относительно ленты «плавал», порождая нестабильность [АЧХ](#) воспроизведения. Бытовые 8-дорожечные магнитофоны могли только воспроизводить ленты, а для записи требовались профессиональные аппараты. Поэтому, несмотря на теоретически худшее качество звучания (из-за вдвое меньшей скорости протяжки), на практике к середине 1970-х годов компакт-кассеты захватили рынок даже в США.

### Появление стандарта

Массовое производство компакт-кассет впервые было организовано в [Ганновере \(Германии\)](#) в [1964 году](#)<sup>[2]</sup>. В [1965 году](#) корпорацией Philips было запущено производство музыкальных кассет ([англ.](#) *Musicassettes*), а в сентябре [1966 года](#) музыкальные кассеты были представлены в [США](#).

Первоначальное предложение компании Philips состояло из 49 наименований<sup>[2]</sup>. Компакт-кассеты того времени были предназначены для [диктофонов](#) и для использования в специальной аппаратуре (регистрирующей, управляющей станками с [ЧПУ](#)). Они совершенно не подходили для записи музыки. Кроме того, конструкция кассет ранних моделей была ненадёжной.

В [1971 году](#) компания [Advent Corporation](#) впервые представила кассету с магнитной лентой на основе [оксида хрома\(IV\)](#)<sup>[3]</sup>. Появление этих кассет кардинально изменило судьбу этого вида носителей аудиоинформации. Качество звука на них было намного выше. Это привело к появлению кассет с записанной на них (в фабричных условиях) музыкой ([фонограммой](#)), кроме того, кассеты начали использоваться для самостоятельной [записи музыки](#).

## Бум кассетной индустрии



Кассетный плеер Sony Walkman.

Массовый рост кассетной индустрии пришёлся на короткий период между 1980 и 1985 годами, когда появились одновременно три «локомотива» технологии: качественные стационарные деки, переносные [«бумбоксы»](#) и компактные «персональные» [плееры](#).

- В 1973 на рынок «серьёзной» кассетной техники вышла японская фирма [Nakamichi](#), флагманские модели которой задали стандарт отрасли в целом и к 1980 году достигли теоретического потолка по измеримым параметрам и субъективному качеству звука. Разрыв в качестве звучания между винилом и компакт-кассетой сократился до уровня, приемлемого абсолютному большинству слушателей. Хотя цена такой техники была недоступна массовому потребителю, она задала направление для отрасли в целом, и уже к 1985—1988 годам производители массовых марок (Sony, Yamaha, Akai и т. п.) подошли вплотную к лидеру, во много раз понизив цены на качественные деки.
- На 1980—1982 пришёлся расцвет выпуска портативных стереомагнитол-«бумбоксов». Традиционные японские поставщики ([Sharp](#), [Hitachi](#) и др.), занявшие своё место на рынке в конце 1970-х, столкнулись с продукцией [тайваньских](#) мануфактур, продаваемых под «американскими» или «европейскими» марками. В течение непродолжительного времени, пока снижение цен не вывело из борьбы «старых» поставщиков, японские «бумбоксы» доставались покупателям вдвое-втрое дешевле, чем в конце 1970-х. Бум субкультуры [хип-хопа](#) поддержал этот рынок и в последующие годы.
- Наконец, в [1979 году](#) был выпущен первый «персональный» аудиокассетный плеер — Sony [Walkman](#)<sup>[1][4]</sup>.

Всё это, в первую очередь персональные плееры, резко увеличило популярность кассет. На место «старых» поставщиков кассет ([BASE](#), [3M](#) и пр.) пришли агрессивные конкуренты, специализировавшиеся почти исключительно на магнитных носителях - [Maxell](#) и [TDK](#), захватившие в 1980-х годах средний и верхний ценовой сегменты рынка.

Продажи как чистых, так и предварительно записанных кассет увеличивались вплоть до 1990-х годов. Новинки поп-музыки выпускались на аудиокассетах до появления [цифровых плееров](#) 2000-х годов.

В [СССР](#) кассеты оставались мало доступным товаром до 1979 года; помимо отсутствия в продаже качественных кассет, сказывались и недоступные для большинства граждан цены на импортную технику даже невысокого класса. Во время подготовки к [Московской олимпиаде 1980 года](#) правительство впервые организовало завоз в торговлю «обычных» (Тип I), качественных кассет западных производителей; в течение 80-х годов кассеты типа C-90 (BASF, JVC, TDK, DENON, SONY, Agfa) продавались по госцене 9 руб. (при ценах в США от 2 до 4 долларов в розницу).

Аудиокассеты стали популярными и в [развивающихся странах](#), где они и по сей день <sup>[источник не указан 99 дней]</sup> являются самым популярным носителем информации. Одним из самых известных примеров использования кассет в политических целях является распространение проповеди [аятоллы Хомейни](#) в [Иране](#) на аудиокассетах до [исламской революции](#) — на кассетах содержались призывы свергнуть [шаха](#) <sup>[источник не указан 157 дней]</sup>

В 1970-х годах в [Индии](#) в результате развития кассетной индустрии наблюдался бум [поп-музыки](#). Это вызвало критику со стороны религиозных деятелей страны и компаний, представлявших интересы певцов, так как было выпущено огромное количество пиратских кассет. Данная ситуация подвергалась критике и со стороны религиозных деятелей страны — имело место, по их мнению, нежелательное светское влияние на [молодёжь](#).

## Спад кассетной индустрии

### Кассеты с записью

В западных странах рынок аудиокассет достиг своего пика в конце 1980-х годов. Спад продаж, вначале измеряемый процентами в год, начался около 1990. Продажи кассет, стабилизировавшиеся на рынке Северной Америки в 1991-1994 на уровне около 350 млн. ед. в год, рухнули на этом рынке в 1996-2000 годах, и к 2001 году доля кассет в общей продаже музыкальной продукции составила всего 4 %. При этом средняя цена кассеты с записью оставалась неизменной (около 8 долл.), тогда как средняя цена компакт-диска в 1990-2000 выросла с 12 до 14 долларов. <sup>[5]</sup>

### Продажи кассет с записью в Северной Америке, в миллионах <sup>[5]</sup>

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Выпуск кассет	442	360	366	349	345	272	225	173	159	124	76	46
Выпуск компакт-дисков	287	333	408	495	662	723	779	753	847	939	943	907

Следует отметить, что на других рынках вымывание компакт-кассет в конце 1990-х не было столь быстрым - мировые продажи 2000 года составили около 800 млн. ед. (т. е.

рынок Северной Америки составил менее 10% мирового).<sup>[6]</sup> Применение аудиокассет в начале 2000-х становится более прикладным: на кассетах записываются [церковные книги](#), [аудиокниги](#). Несмотря на предложения аудиокниг и на компакт-дисках, обычно предлагается и аудиокниги и на кассетах — цена их ниже, кроме того, вместительность таких книг выше (120 минут против 80).

В СНГ "период расцвета" кассетной индустрии пришелся на середину и вторую половину 90-х годов, при этом основной популярностью пользовались неофициальные (пиратские) издания. Новая волна качественных кассет пришла на 2000–2003 годы. Позже аудиокассеты с записью музыки выпускались все меньшими партиями, одни из последних записей датированы 2006г.

## Чистые кассеты

По данным Университета Калифорнии (Беркли), между 2000 и 2003 годами продажи чистых кассет сократились на 30%, с 184 до 128 млн. единиц (т.е. выпуск чистых кассет в разы меньше, чем выпуск кассет с записью).<sup>[6]</sup> При этом с рынка исчезли качественные ленты типа Metal, а ленты типа CrO<sub>2</sub> остались только в каталоге [TDK](#) (при этом выпускающиеся ленты уступают в объективных показателях и качестве звука лучшим лентам этого типа 1980-х годов). На рынок РФ поставляются только ленты типа Normal. Возможности для распространения аудиокассет сохраняются. Длительное время аудиокассеты использовались в [автомобилях](#). Магнитофоны, в отличие от ранних моделей CD-плееров, устойчивы к сотрясениям, однако с появлением буферизованных плееров в конце 1990-х годов и это преимущество оказалось невостребованным.

В [2002](#) году [Imation](#) получил грант в размере 11,9 миллионов долларов США от [Национального Института стандартов и технологий](#) для проведения научных исследований в увеличении потенциала и возможностей магнитной плёнки<sup>[7]</sup>.

## Устройство кассеты



Кассета в разобранном виде. Лента полностью смотана на подающую катушку, в окне видна прозрачная лента — ракорд. Цвет ленты на катушке — характерный для типа I (Normal)

## Корпус и механизм

Корпус имеет размеры 100,4 × 63,8 × 12,0 миллиметров<sup>[8]</sup> и сделан из [пластмассы](#); в дешёвых моделях каждая половинка корпуса представляет собой единую деталь из прозрачного пластика (в кассетах более раннего производства это также непрозрачный

чёрный или белый пластик, он немного уступает в привлекательности прозрачному, однако менее подвержен растрескиванию при механических воздействиях), в более дорогих возможны составные конструкции. Внутри кассеты находятся две катушки с лентой диаметром до 52,0 мм при намотке всей ленты на одну катушку (однако при использовании более тонкой пленки 18 мкм для 90-минутных кассет 60-минутная кассета будет иметь диаметр полной катушки около 42 мм); расстояние между осями катушек 42,5 мм. Длина плёнки для 90-минутных кассет составляет 135 метров при толщине 18 мкм. Плёнка помещается на пластмассовую катушку внешним диаметром не менее 20,0 мм (как правило диаметр сердечника составляет 22 мм), содержащую шесть зубцов, захватываемых валами лентопротяжного механизма, и втулку, крепящую конец ленты к катушке. Между катушками и половинками корпуса прокладываются пластины-щёчки из полимерной плёнки, иногда с нанесением антифрикционного материала (графит?) или на бумажной основе, уменьшающие трение. Кассеты могут собираться на пяти саморезах (разборные) или быть неразборными (некоторые кассеты фирмы TDK имеют четыре самореза по краям, а в центре направляющую). Лента, сматываемая с подающей катушки, проходит через пару направляющих роликов (в нижних углах корпуса), задающих положение ленты — строго по оси корпуса.

Снизу корпус кассеты имеет пять окон (общая ширина, включая перегородки, 67,0 мм), через которые осуществляется доступ к ленте:

- Для стирающей головки (в прямом направлении) или прижимного ролика (в обратном)
- Для концевого выключателя «жёсткого» автостопа (в обратном направлении)
- Для головок записи и воспроизведения (или универсальной головки в двухголовочных аппаратах)
- Для концевого выключателя «жёсткого» автостопа (в прямом направлении)
- Для прижимного ролика (в прямом направлении) или стирающей головки (в обратном направлении)

Принципиальный недостаток компакт-кассеты — невозможность «вытянуть» плёнку из корпуса — так, как это делает, например, лентопротяжный механизм [видеомагнитофона](#); если бы не вышеупомянутые окна и перегородки между ними, качество звучания можно было бы обеспечить меньшей ценой — но при этом сама кассета не была бы такой живучей в «полевых», уличных условиях. В 1976 году [Sony](#) предложила рынку формат [Elcaset](#), в котором этот недостаток был ликвидирован, но рынок не принял его.

В центральном окне позади ленты расположена [пружина](#) с прижимной [фетровой](#) подушечкой, к которой магнитная головка прижимает ленту. В магнитофонах с «закрытым» двухвальным механизмом эта пружина не нужна (прижим обеспечивает калиброванное натяжение ленты) и даже вредна (лишняя деталь — лишняя источник вибрации). Поэтому в совершенных лентопротяжных механизмах ([Nakamichi](#), [TEAC](#)) предусмотрены специальные рычаги, отодвигающие подушку и пружину от ленты. Ещё дальше, между пружиной и катушками, расположен [магнитный экран](#), препятствующий наводкам с вращающихся катушек на головку воспроизведения.

Сверху корпус кассеты имеет два прямоугольных кармана<sup>[9]</sup> (выемки) размером 6,0 × 5,0 мм, прикрытых пластмассовыми упорами.<sup>[9]</sup> Для защиты ценной записи от непреднамеренного стирания (перезаписи) следует выломать упор со стороны принимающей катушки. При попытке записать что-либо на кассету с выломанным упором рычаг лентопротяжного механизма, проваливающийся в карман, физически блокирует

включение режима записи. Существовали, но не закрепились на рынке кассеты с многоразовым сдвижным упором.

Также на верхнем ребре кассеты предусмотрены четыре кармана (выемки) для датчиков автоматического распознавания типа ленты (два для каждого направления движения ленты; см. таблицу ниже); комбинация открытых и закрытых карманов, нащупываемых концевыми выключателями магнитофона, и определяет тип ленты.

## Ленты

Магнитная лента — это прозрачная [полимерная](#) основа, покрытая [ферромагнитным](#) рабочим слоем из порошка магнитных металлов или их оксидов. Ширина ленты компакт-кассеты равна 3,81 мм, при этом максимальная ширина каждой из четырёх магнитных дорожек не более 0,66 мм; левому каналу соответствуют крайние дорожки, правому - средние.<sup>[8]</sup> Первоначально в аудиокассете, разработанной [Philips](#), использовался порошок гамма-оксида железа ( $Fe_2O_3$ ); впоследствии стандартом IEC таким лентам было присвоено обозначение Тип I, лентам на основе диоксида хрома — Тип II, на основе металлических порошков — Тип IV. Ленты Тип IV («Metal») обеспечивают наибольший [динамический диапазон](#), но для того чтобы им воспользоваться, канал записи-воспроизведения должен выдерживать уровни сигнала на порядок большие, чем для обычных лент. В настоящее время продолжается выпуск кассет Type I и Type II; выпуск кассет Type IV прекращён в 1997 году.

Тип плёнки	IEC	Рабочий слой	Цвет магнитного слоя	Постоянная времени	Ток <a href="#">подмагничивания</a>	Контрольные выемки	Год выпуска	Разработчик
Normal	Type I	Гамма-оксид железа-(III)	Коричневый	120 мкс	Нормальный	Нет	1964 — по н. в.	<a href="#">Philips</a>
CrO <sub>2</sub>	Type II	Диоксид <a href="#">хрома</a>	Тёмно-синий	70 мкс	Высокий	Одна пара по краям	1970 — по н. в.	<a href="#">BASF</a>
CrO <sub>2</sub> +Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> (феррохром)	Type III	Диоксид хрома + слой Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Сине-чёрный + коричневый со стороны основы	70 мкс	Высокий	Нет	1970-е гг.	<a href="#">SONY</a>
Metal	Type IV	Металлический порошок	Чёрный	70 мкс	Высокий	Две пары	1979—1997	<a href="#">3M</a>



Кассеты Type I, II и IV Кассета с плёнкой Type I Кассета с плёнкой Type II

Любая кассета имеет в начале и конце чистую (белую или прозрачную) плёнку — ракорд. Эта плёнка плотная, она не содержит магнитных элементов и скреплена с основной плёнкой полоской липкой ленты либо специальным клеем. На ней обязательно присутствуют два непрозрачных (тёмно-красных) маркера, необходимые для работы «мягкого» автостопа. Ракорд не является чистящей лентой: использовать любые чистящие средства следует строго по назначению, регулярный контакт головки с чистящей плёнкой привёл бы к ненужному загрязнению плёнки и преждевременному износу головок. Однако в кассетах, изготавливаемых на студиях звукозаписи и некоторых фабричных, может применяться ракорд с мягкими чистящими свойствами. Существуют специальные чистящие кассеты с одноразовой ворсистой плёнкой, которая чистит головки от возможных постепенных загрязнений. Продолжительность протяжки чистящей плёнки не должна превышать двух минут; ещё лучших результатов можно достичь, применяя дедовский способ — [спирт](#) и ватная палочка.

Продолжительность кассеты указывается на коробке (в минутах). Помимо стандартных лент на 60 и 90 минут (толщина 27 и 18 мкм)<sup>[8]</sup>, в разное время в продажу выпускались ленты на 46, 74, 100, 120, 150. Сверхтонкие плёнки кассет на 150 и 180 минут оказались непрочными и были изъяты из продажи.<sup>[10]</sup> Как правило, длительность свыше 90 минут — редко встречающиеся кассеты. Качественная лента в этом классе — TDK MA-110 (Type IV), производившаяся короткой серией в конце 1980-х годов. Кассеты StereoChrom C120 фирмы Agfa (Type II) также можно назвать удачной.

Понятие типичной продолжительности аудиокассеты применимо только для чистых кассет. В случае кассет с записью фабричного производства продолжительность может быть самой разной и отличаться от стандартной в меньшую или большую сторону (но, как правило, не более 60 минут). Она зависит от суммарной продолжительности песен, записанных на кассету. В процессе производства такой кассеты длина плёнки рассчитывается таким образом, чтобы на неё поместилась вся аудиоинформация и не осталось пустого места.

## Форматы-конкуренты

### Качественная звукозапись: Elcaset, DCC, Minidisc



Сравнение размеров Elcaset и обычной кассеты

В 1976 году Sony выпустила на рынок формат [Elcaset](#) — относительно большие аналоговые кассеты со скоростью протяжки 9,53 см/с и стационарные магнитофоны



высокого по тем временам класса. Рынок оказался верен компакт-кассете, и уже в 1979 году Sony оказалась вынуждена свернуть программу Elcaset.

На закате аналоговых технологий та же Sony выпустила цифровой формат звукозаписи — [MiniDisc](#) (1992), а Philips в том же году вывел на рынок цифровую кассету [Digital Compact Cassette](#) (магнитофоны DCC были совместимы с обычными компакт-кассетами). DCC провалился столь же быстро, как и Elcaset, и был снят с производства в 1995—1996 годах. Minidisc продержался дольше, до прихода портативных MP3-плееров в середине 2000-х годов.

## Диктофонные форматы



Сравнение размеров обычной и микрокассеты

Формат [микрокассеты](#), имеющей габариты  $50 \times 33 \times 7$  мм, был разработан [Olympus](#) в 1969 году исключительно для диктофонов. Внешне похожие на компакт-кассеты, они имеют и существенные отличия. Прежде всего, цена микрокассет всегда была выше, чем массовых кассет типа I.

Различия микрокассет и обычных кассет есть, хотя они и невелики:

- Центральный отсек (окно) предназначено для тонвала и прижимного ролика, по его сторонам — окна для стирающей и универсальной головок (сквозной канал в этих устройствах даже не планировался)
- В микрокассете двойной набор прижимных пружин и подушечек
- В микрокассете может не быть ракорда
- Продолжительность звучания, как правило, 30, 60 и крайне редко 90 минут при скорости воспроизведения 2,38 см/с

Вскоре после выхода на рынок микрокассет были анонсированы так называемые [пикокассеты](#), имеющие ровно в два раза меньший размер, однако большого распространения они не получили. Аналогичная разработка Philips, [Миникассета](#) (1967), оказалась нежизнеспособной. Это единственная кассета, в которой протяжка ленты обеспечивалась без тонвала — исключительно за счёт принимающей катушки. Более живучим оказался формат [Steno-Cassette](#) ([Grundig](#)), по-прежнему продающийся в 2008 году.

## Особенности кассетных магнитофонов

### Стационарные магнитофоны



Три поколения недорогих стационарных магнитофонов (снизу вверх): Sony TC-K61, 1980; Yamaha K430, 1987; Pioneer CT640, 1996.

У Sony 1980-го года - только Dolby B. В Yamaha 1987 года появляется Dolby C и динамическое подмагничивание. Pioneer 1990-х имеет полностью автоматическую подстройку подмагничивания, нулевого уровня записи и АЧХ под используемую ленту.

Миниатюризация носителя и снижение скорости протяжки ленты до 4,76 см/с (ранее считавшейся пригодной только для записи речи), обусловили техническое несовершенство ранних кассетных магнитофонов — детонацию звука, неприемлемо узкий частотный диапазон и высокий уровень шумов, сужавший динамический диапазон до 40-46 дБ.<sup>[11]</sup> Если первые два недостатка могли быть (и были) исправлены последовательным совершенствованием лентопротяжного механизма и головок, то решение проблемы шума (и расширения динамического диапазона вообще) потребовало неординарных технических решений, существенно изменивших схемотехнику кассетных магнитофонов (по сравнению с катушечными). При этом пути качественной стационарной техники, использовавшей эти новинки, и массовых переносных кассетников разошлись, вплоть до несовместимости форматов.

## Шумоподавление

В 1968 Рэй Долби вывел на рынок однополосную компандерную систему шумоподавления Dolby B, работавшую в единственной полосе частот (выше 1 кГц) и снижавшей порог шумов в этой полосе на 10 дБ (интересно, что первым лицензиатом Dolby B была КЛН — производитель *катушечных* магнитофонов).<sup>[11]</sup> Рэй Долби, полагая, что потенциал компакт-кассеты достаточен для серьёзной записи музыки, сумел «продать» эту идею, а вместе с ней и лицензию на свой патент, наиболее значимым производителям бытовой электроники, начиная с Nakamichi (1970; в США изделия Nakamichi продавались под местными марками Advent, Harman Kardon, Fisher).<sup>[11]</sup> В 1973 Dolby и Signetics «упаковали» Dolby B в микросхему, и, благодаря грамотной лицензионной политике, к концу 1970-х годов Dolby B стало стандартом в стационарных магнитофонах. В первой половине 1980-х годов её место заняла более совершенная Dolby C, обеспечивавшая до 20 дБ шумоподавления.

## Подстройка под ленту

Системы шумоподавления дают приемлемый результат только тогда, когда магнитофон настроен на конкретную магнитную ленту. Отклонение параметров ленты от заводских настроек ленты приводит не только к провалам в частотной характеристике магнитофона, но и к характерным нелинейным эффектам — модуляции АЧХ уровнем сигнала. Поэтому модели верхнего (а с середины 1980-х годов и среднего) уровня имели возможность оперативной подстройки (калибровки) магнитофона под ленту с помощью генераторов

образцового сигнала. Как минимум, регулировался ток [подмагничивания](#); в моделях верхнего уровня — коэффициент усиления («ноль» системы Dolby) и угол установки головок.

### **Сквозной канал**

Оперативная подстройка под параметры ленты предполагает, что головки записи и воспроизведения физически разделены, — головка воспроизведения способна воспроизвести сигнал, только что записанный головкой записи. «Трёхголовая» схема (третья головка — стирающая), наравне с подстройкой тока подмагничивания, стала признаком качественных магнитофонов в начале 1980-х годов. При этом стало возможно оптимизировать конструкции головок записи и воспроизведения под особенности их использования. Позже, в 1990-е годы, удешевление микропроцессоров позволило реализовать подстройку и в двухголовых магнитофонах.

### **Четырёхдорожечные «студии»**

Особый род недорогих магнитофонов, производимых до сих пор (конец 2007 года) под марками [Tascam](#) и [Fostex](#) — четырёхдорожечные «студии» с [микшером](#) (обычно на 4 входа), предназначенные для [демо-записи](#) живой музыки. В моделях Tascam [Portastudio](#) применяется двойная скорость записи (9,53 см/с) на стандартные кассеты Тип II с шумоподавлением [dbx](#); так как для записи четырёх дорожек используется вся ширина ленты, то время записи на 90-минутную кассету ограничено 22 минутами (использование 120-минутных лент на скорости 9,53 см/с запрещено). При отношении сигнал-шум в 85 [дБ](#) частотная полоса, несмотря на высокую скорость ленты, намеренно ограничена 10 [кГц](#). Кассеты, записанные на такой «студии», несовместимы с обычной кассетной техникой — демо-копии следует сводить на обычные стереомагнитофоны.<sup>[12]</sup>

## **Кассета как носитель цифровой информации**

### **Персональные компьютеры**

В ноябре 1975 года 18 экспертов собрались в [Канзас-Сити](#) по инициативе журнала [Byte](#) для решения проблемы недорогого носителя информации для микрокомпьютеров. Приводы для [гибких дисков](#) в те годы были запредельно дороги; совещание в Канзас-Сити решило, что наиболее удобной альтернативой станет запись на компакт-кассетах. Ли Фельсенштейн и Харолд Моч, участники совещания, немедленно написали проект стандарта, ставшего известным как [Kansas City standard](#) (KCS) после публикации в [Byte](#) в феврале 1976. KCS использовал кодирование с частотным сдвигом. Логическому нулю соответствовали 4 периода [колебаний](#) с частотой 1200 [Гц](#), единице — восемь периодов с частотой 2400 Гц. Каждый [байт](#) обрамлялся ведущим нулём и двумя замыкающими единицами, то есть расширялся до 11 знаков; коррекция ошибок не предусматривалась. В результате скорость записи и воспроизведения была ограничена 27 байт/с (300 [бод](#)).

Впоследствии скорость записи-воспроизведения была повышена до 600 и 1200 бод. Домашние персональные компьютеры конца 1970-х и начала 1980-х годов, как правило, имели встроенный интерфейс для сохранения данных на обычных кассетных магнитофонах. Компьютеры [Commodore](#) не имели такого интерфейса, для записи использовался специальный магнитофон [Commodore Datasette](#).

### **[Стримеры](#)**

## Преимущества и недостатки

Уже к 1980 году флагманские модели бытовых кассетных дек ([Nakamichi 1000](#)) достигли потолка объективных показателей кассетной технологии, при этом существенно превзойдя требования, положенные в 1979 году в основу стандарта [Red Book CD](#):

- частотный диапазон 20 — 20 000 Гц ( $\pm 0,75$  дБ); 20 — 25 000 Гц ( $\pm 3$  дБ) на лентах *любых* типов
- отношение сигнал-шум с использованием [Dolby C](#)  $-72$  дБ (относительно номинального «нулевого» уровня, или  $-85$  дБ с учётом штатного превышения уровня записи над номинальным)
- максимальный коэффициент [детонации](#) 0,08 %, среднеквадратичный 0,04 %
- разделение каналов 37 дБ<sup>[13]</sup>

При этом, в отличие от цифровых носителей, аналоговая запись не имеет жёсткого «потолка» (искажения от превышения максимального уровня записи не столь болезненны, как в цифре), и не имеет характерных «цифровых» огрехов в субъективно воспринимаемом качестве звука, характерных для 16-битных цифровых носителей (см. [джиттер](#)).

Бесспорный недостаток кассетной техники — то, что технология уже ушла в прошлое: выпуск качественных лент и техники давно прекращён, старая техника необратимо изнашивается. Опыт возобновления производства [электронных ламп](#) (см. [А. Вайш](#)) и существование многочисленных мануфактур по производству проигрывателей [винила](#) и самих виниловых пластинок показывают, что возобновление мелкосерийного производства в принципе возможно.

Хранение качественных магнитных лент даже в домашних условиях не представляет большой проблемы; существенным недостатком является высокая вероятность необратимого повреждения самой записи электромагнитными полями, «зажёвыванием» ленты при заедании приёмного узла (подкассетника) магнитофона, продольных царапин на ленте при дефектах головок. При этом сам корпус кассеты более устойчив к ударам и царапинам, чем компакт-диск.

Кассета — носитель линейного доступа, она не позволяет произвольно переходить от песни к песне так, как это возможно с цифровыми носителями (и даже с виниловыми пластинками). Для поиска паузы между отдельными записями применяются разнообразные патентованные системы автопоиска; в таких системах в момент перемотки головка воспроизведения подводится к перематываемой ленте, а пороговый [компаратор](#) останавливает перемотку, если уровень звукового сигнала падает ниже условного минимума. Автопоиск эффективно работает на большинстве качественных записей поп-музыки, однако неприменим к записям речи, записям с паузами в середине треков или с особо тихими фрагментами, и т. п. Не рекомендуется злоупотреблять автопоиском, так как протяжка ленты вдоль головок на повышенной скорости ускоряет износ и головок, и ленты.

## Примечания

1. <sup>1 2</sup> Eric D. Daniel, C. Dennis Mee, Mark H. Clark (1999). Magnetic Recording: The First 100 Years. The Institute of Electrical and Electronics Engineers. [ISBN 0-7803-4709-9](#)
2. <sup>1 2</sup> Leonard Copland, Robert Johns (1966, ноябрь). «The Tape Cartridge Comes Of Age». Electronics World magazine.

3. ↑ [Marvin Camras \(ed.\) \(1985\). Magnetic Tape Recording. Van Nostrand Reinhold. ISBN 0-442-21774-9](#)
4. ↑ [Paul du Gay, Stuart Hall, Linda Janes, Hugh Mackay, Keith Negus \(1997\). Doing Cultural Studies: The Story of the Sony Walkman. Sage Publications Ltd. ISBN 0-7619-5402-3](#)
5. ↑ <sup>1 2</sup> [George Zilleman, RIAA's Statistics Don't Add Up to Piracy, Dec.11, 2002 \(по данным RIAA\) \[1\]](#)
6. ↑ <sup>1 2</sup> [How much information? University of California, Berkeley, 2003 \[2\]](#)
7. ↑ [Analog is dead? Well, not exactly. Musician's Friend.//EMTEC Pro Media: A New Name; A Proud Legacy](#)
8. ↑ <sup>1 2 3</sup> [Размеры по ГОСТ 20492-75](#)
9. ↑ <sup>1 2</sup> [Название по ГОСТ 20492-75](#)
10. ↑ [The Blank Tape Gallery \(проверено 13.09.2006\)](#)
11. ↑ <sup>1 2 3</sup> [Англ. Официальный сайт Dolby Laboratories. История, часть 2 \[3\]](#)
12. ↑ [Документация к Portasound 414mkII \[4\]](#)
13. ↑ [Брошюра Nakamichi 1000ZXL, 1980 \[5\]](#)

## Ссылки

- [Project C-90 — виртуальный музей компакт-кассет и кассет других форматов](#)

Источник

«<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82-%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B0>»

Категория: [Аудионосители](#)