**АНАЛОГОВАЯ И ЦИФРОВАЯ ЗВУКОЗАПИСЬ**

**ЗВУКОЗАПИСЬ** – это процесс переноса звуковых сигналов с помощью специального устройства на носитель информации. Звукозапись производится по схеме: микрофон — усилитель электрических колебаний — устройство, воздействующее на носитель записи.

Бывает моно-, стерео- и квадрофоническая звукозапись. Часто звукозаписью называют саму записанную звуковую информацию.

В процессе звукозаписи изменяется физическое состояние или форма поверхности материала. Эти изменения могут быть подобны форме звукового сигнала – такую звукозапись называют **аналоговой**. Запись можно вести применяя кодовые посылки - **цифровая запись.**

Материал, используемый при звукозаписи и сохраняющий информацию – **носитель записи**. След на носителе после записи звуковой информации называют **фонограммой**, а место расположения фонограммы на носителе – **дорожкой (треком**).

Воспроизведение – это процесс обратный звукозаписи, его конечная цель – восстановление сигналов звуковой информации.

**ВИДЫ ЗВУКОЗАПИСИ**

**1. Механическая запись звука** - система звукозаписи, при которой на поверхности движущегося носителя вырезается резцом канавка с модулированной звуковым сигналом глубиной и (или) шириной.

Старейшая профессиональная звукозапись – это запись на виниловый диск. Первым практически работающим аппаратом механической записи звука был фонограф Т. А. Эдисона (1877). В процессе записи внутри дорожки резец нарезает микроволны, повторяющие по контуру звуковой сигнал. Запись на виниловый диск ведется от края пластинки к центру. При воспроизведении микроколебания иглы звукоснимателя преобразуются в электрический сигнал, который усиливается и снова преобразуется в звук акустическими системами.

**2. Оптическая запись звука**.

К концу XIX столетия начался век электричества, и в связи с этим изобретатели вели активные поиски новых способов записи звука. В 1888 г. был создан первый в мире фотоэлемент. В 1889 г. был разработан аппарат для оптической записи звука на светочувствительной ленте. **Суть изобретения - в преобразовании звуковых колебаний в электрические и затем - в переменные световые.** При освещении таким модулированным светом фотобумаги получается **фотографическая фонограмма**. Затем был найден способ воспроизведения звука с фотографической фонограммы. Его предложил в 1900 г. русский инженер И. Л. Поляков.

**В 1928 г.** русские ученые П.Г.Тагер и А.Ф.Шорин разработали фотографический способ записи звука на кинопленке. Это изобретение способствовало созданию и развитию звукового кино.

**3. Третий способ записи и воспроизведения звука** - **магнитный**. Его изобрел датский физик В. Паульсен в 1898 г. Он предложил записывать звук на стальную проволоку. **Магнитный способ основан на свойстве ферромагнитных материалов намагничиваться под воздействием магнитного поля и сохранять состояние намагниченности при снятии магнитного поля.**

В 1928 г. было предложено вместо проволоки использовать бумажную ленту, на которую наносили порошок окиси железа. В дальнейшем бумагу заменили лентой с хлопчатобумажной или лавсановой основой. Такая лента применяется и в современных магнитофонах

**Магнитная запись** информации (представленной последовательностью электрических сигналов) – основана на изменении намагниченности отдельных участков магнитного слоя носителя (магнитной ленты, диска и др.). Осуществляется с помощью магнитной головки: при записи электрические сигналы возбуждают в головке магнитное поле, воздействующее на носитель; при воспроизведении магнитное поле сигналограммы индуцирует в головке электрические сигналы. Применяется для записи звука, изображения (черно-белого и цветного), различных данных (в числовом и буквенном виде) и пр.

**Магнитофон** (от магнит. и греч. phone — звук, голос) - устройство для магнитной записи звука (обычно на магнитной ленте) и его воспроизведения. Основные узлы: лентопротяжный механизм, магнитные головки, усилитель, громкоговоритель. Различают профессиональные (студийные, репортажные) и бытовые, моно- и стереофонические, катушечные и кассетные магнитофоны.

**Квадрофоническая запись -** 4-канальная стереофоническая запись звука. При воспроизведении 2 громкоговорителя размещают перед слушателем и 2 — позади.

**4. Четвертый способ записи и воспроизведения звука основан на лазерной технологии**, реализующей цифровую систему записи и воспроизведения звука. Возможность создания лазера обосновали в 1958 г. американские физики - лауреаты Нобелевской премии Чарльз Таунс и Артур Шавлов.

**Оптический диск** – носитель данных в виде пластикового или алюминиевого диска, предназначенный для записи или (и) воспроизведения звука (компакт-диск), изображения (видеодиск), буквенно-цифровой информации и др. при помощи лазерного луча. Плотность записи св. 108 бит/см2. Оптический (лазерный) диск имеет диаметр 5,25 дюйма. В качестве отражающей поверхности используется слой алюминия. Цифровая информация представляется на поверхности диска чередованием впадин (неотражающих пятен) и отражающих свет участков.

Компакт-диск имеет одну дорожку в форме непрерывной спирали, идущей от края к центру. Считывание информации с компакт-диска происходит при помощи лазерного луча, который, попадая на отражающий свет островок, отклоняется на фотодетектор, интерпретирующий это как двоичную единицу. Луч лазера, попадающий во впадину, не отражается: фотодетектор фиксирует в этом случае двоичный ноль.

**Запись** с аудиодисков воспроизводится с помощью оптических (лазерных) проигрывателей. Длительность звуковой программы достигает одного часа. Высокое качество записи и воспроизведения звука позволили аудиодискам в 1990-х годах вытеснить с рынка музыкальных записей грампластинки.

CD-ROM характеризует его **скорость**, то есть во сколько раз быстрее он вращает диск, чем стандартный проигрыватель аудиодисков. **Одинарная** скорость считывания информации равна 150 Кбайт/с. Соответственно **двухскоростной** CD-ROM считывает информацию со скоростью 300 Кбайт/с, **четырехскоростной** — 600 Кбайт/с. К 2000 году было освоено производство 40-скоростных дисководов компакт-дисков. Время доступа к информации на компакт-диске составляет 0,2-0,3 секунды.

Но если скорость вращения для односкоростных устройств лежала в диапазоне 200-500 об/мин, то для 12-скоростных она составляла уже 2400-6400 об/мин, что стало создавать серьезные проблемы с балансировкой, так как диски бывают плохо центрированы. Погоня за излишне высокой скоростью привода CD-ROM часто оборачивается плохой читаемостью дисков невысокого качества.

В конце 1990-х годов появились компакт-диски нового поколения — **DVD** (Digital Versatile Disc — цифровой многоцелевой диск) с большой емкостью, которые применяются для записи полнометражных фильмов, звука сверхвысокого качества и компьютерных программ. Существует несколько вариантов DVD, отличающихся по емкости:

· односторонние и двухсторонние,

· однослойные и двухслойные.

**Односторонние однослойные** DVD имеют емкость 4,7 Гбайт информации, двухслойные — 8,5 Гбайт; **двухсторонние однослойные** вмещают 9,4 Гбайт, двухслойные — 17 Гбайт. Луч лазера в обычном приводе CD-ROM имеет длину волны 780 нм, а в устройствах DVD-ROM — от 635 нм до 650 нм, благодаря чему плотность записи существенно возросла.

Существуют **однократно записываемые диски** (CD-R и DVD – R) и **перезаписываемые диски** (CD – RW и DVD – RW).

Лазерные видеодисковые системы базируются на сложной оптической технике. Запись осуществляют на металлизированном отражающем диске, который вращается со скоростью, достигающей 1800 об/мин. Информация записывается в виде мельчайших углублений, выгравированных лазерным лучом в диске-оригинале, с которого потом снимаются копии. Считывание находящейся на диске информации осуществляется маломощным лазерным лучом. При этом происходит преобразование различий в интенсивности света, отраженного от разных углублений, в электрические импульсы, которые, в свою очередь, преобразуются в стандартные телевизионные сигналы.