

КОМПАКТ-ДИСКИ: ТЕХНОЛОГИИ И СТАНДАРТЫ

А. ДЕНИСЕНКО, А. БАЛАБАНОВ, г. Нижний Новгород

Регулярно читая компьютерную прессу, общаясь с людьми, имеющими отношение к компьютерам, интересуясь рекламой последних в печати и на телевидении, нетрудно заметить, какими гигантскими шагами развивается эта отрасль техники. Воображение потрясают все более совершенные процессоры, высококачественные мониторы, принтеры, а нередко и принципиально новые изделия. Многие возможности вычислительной техники обусловлены ее периферийным оборудованием. В предлагаемой статье рассказывается об одном из видов периферии — устройствах долговременного хранения информации на оптических компакт-дисках.

За относительно недолгую историю вычислительной техники сменилось немало видов носителей, на которых информация может храниться неопределенно долгое время: бумажные перфокарты и перфоленты, магнитные ленты, барабаны, гибкие и жесткие диски разных размеров и емкости и, наконец, магнитооптические и оптические диски. В запасе у производителей высокотехнологичных аксессуаров для компьютеров сегодня наверняка имеется немало перспективных идей в этой области, но пока все большую популярность приобретает магнитооптические и оптические диски. В данной статье речь пойдет только об оптических дисках, появившихся довольно давно, но постоянно совершенствующихся и уверенно обретающих все большую популярность.

Более распространенное название оптических дисков — «компакт-диск» или CD-ROM (кратко — CD).

CD способен хранить в небольшом физическом объеме огромное количество информации. Немаловажна возможность многократного считывания записанных данных без износа носителя, связанная с отсутствием какого-либо механического контакта читающего устройства с поверхностью, несущей информацию. К этому следует добавить относительно невысокую стоимость самих дисков и устройств, необходимых для работы с ними. Эти достоинства не могут не привлекать всех, кому приходится хранить огромные объемы данных с минимальным риском их потери. А таких становится все больше. Везде, где есть компьютеры, обязательно найдутся мощные программы, архивы и базы данных, изображения и звуки, преобразованные в цифровую форму. Все это удобно хранить на CD.

ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ

Современный CD — пластиковый диск диаметром около 120 и толщиной примерно 1 мм, имеющий в центре отверстие диаметром 15 мм. Вокруг отверстия имеется область шириной около 10 мм для зажима в шпинделе, вращающем диск. Одна сторона CD, как правило, красиво оформлена и снабжена краткой информацией о содержании записей. Другая — блестящая и переливается всеми цветами радуги. На ней вокруг зажимной области имеется еще одно визуально различимое кольцо, на котором отштампован серийный номер в

штриховом или ином коде, часто понятном только изготовителю диска. Далее находится область данных, которая и дает радужный эффект при рассмотрении в отраженном свете. С внешнего края CD имеет прозрачное защитное кольцо небольшой ширины [1].

Наиболее распространенные CD имеют структуру, показанную на рис. 1. На основу 1 из акрилового пластика нанесен тончайший отражающий слой 2 из алюминия. Металл покрыт прозрачной защитной поликарбонатной пленкой 3. Данные считывает лазерный луч 4. Обычный процесс изготовления CD состоит из нескольких этапов: подготовки данных к записи, изготовления мастер-диска (оригинала) и матрицы (негативов мастер-диска), тиражирования CD.

Информация наносится на гладкую поверхность алюминиевого мастер-диска лазерным лучом, который, изменяя структуру металла (проще говоря, выжигая его), создает на ней микроскопические впадины. Чередование разного отражающих свет впадин и плоских участков представляет данные в привычной для компьютеров двоичной форме. Отметим, что размеры сформированных лазерным лучом впадин очень малы — на отрезке, длина которого не превышает толщины человеческого волоса, их может разместиться несколько десятков [2].

Дальнейшее напоминает изготовление обычных грампластинок. Негативные копии мастер-диска служат матрицами для прессования несущих инфор-

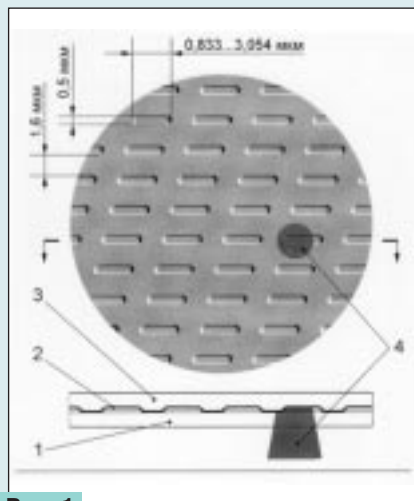


Рис. 1

мацию впадин на поверхности собственно CD, которые остаются покрыть алюминием, нанести защитный слой и снабдить нужными надписями. Стоит заметить, что существуют и другие технологии производства CD, в том числе перезаписываемых и дозаписываемых, о некоторых из них будет рассказано ниже.

СЧИТЫВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Под CD, вставленным в привод блестящей стороной вниз и закрепленным во вращающемся шпинделе, перемещается по радиусу с помощью сервомотора считывающее устройство (рис. 2). Оно состоит из полупроводникового лазера 1, светоделительной призмы 2 с

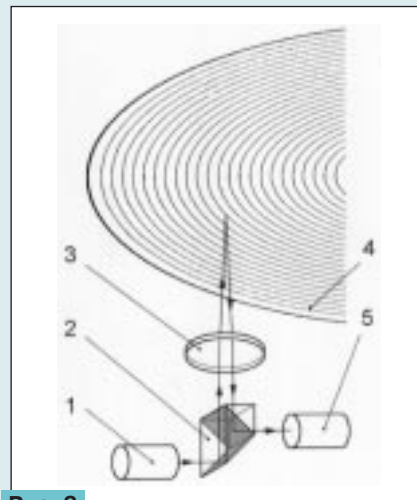


Рис. 2

объективом 3, фокусирующим луч на поверхность диска 4, и фотоприемника 5. Объектив снабжен приводами точной подстройки положения луча на информационной дорожке. Ясно, что для считывания используется лазер гораздо меньшей мощности, чем тот, которым выжигали впадины на поверхности мастер-диска [3].

Отраженный алюминиевой поверхностью луч призма направляет на фотоприемник. Если он отразился от блестящего островка между впадинами, в цепи фотоприемника появляется электрический ток, наличие которого интерпретируется как логическая 1. Луч, попавший во впадину, большей частью рассеивается, в результате освещенность фотоприемника и вырабатываемый им ток уменьшаются — фиксируется логический 0.

Чувствительная поверхность фотоприемника разделена на четыре сектора. Это позволяет управляющему приводом микропроцессору определить правильность позиционирования луча. Если луч отклонился от нужного положения (а это, как правило, случается из-за погрешностей изготовления CD и привода), сместится и создаваемое им на поверхности фотоприемника пятно, в результате его сектора будут освещены неодинаково. Сравнивая токи, вырабатываемые каждым из элементов приемника, микропроцессор формирует команды, корректирующие положение объектива, а следовательно, и луча на поверхности отражающего слоя.