

Гигабайты голубого цвета

Какими будут сверхъёмкие оптические диски, неясно до сих пор

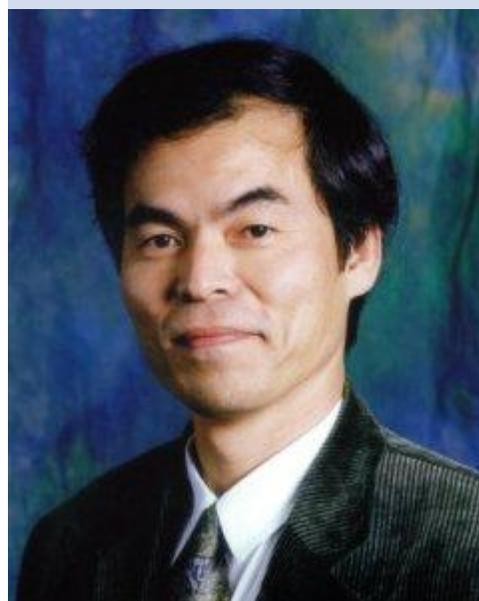
В 1996 году японский физик Судзи Накамура опубликовал в уважаемом научном журнале статью, где рассказывалось о полупроводниковом лазере с более короткой длиной волны, чем прежде. Спустя девять лет спор о том, чья волна лучше, стал главной точкой преткновения компьютерной индустрии. Речь идет о создании оптических дисков нового поколения, способных вмещать десятки гигабайт. Образцы сверхъёмких носителей уже готовы и ездят по выставкам, но с дисками будущего еще не все понятно. Исходная технология "дублируется" двумя стандартами: Blu-Ray и HD-DVD. Проблема в том, что у каждого достаточно более чем влиятельных сторонников, и кто окажется победителем, говорить рано.

"Голубые лазеры", открытие которых приписывают Накамуре, существовали и раньше, но только в виде довольно громоздких лабораторных установок. Накамура изобрел способ сделать их миниатюрными, повторив переход от газовых устройств к полупроводниковым. Именно такие, полупроводниковые, лазеры обеспечивали считывание с уже известных в тот момент носителей - компакт-дисков, где информация была закодирована в виде "лунок" в чувствительном слое. Размеры лунок до определенного момента нельзя было сделать меньшими - этому мешала дифракция света. Минимальный диаметр лазерного пучка (и, соответственно, лунки, куда он должен попасть) зависит от длины волны. Для красных лазеров эта величина, разумеется, больше, чем для голубых.

Сколько бит в байте?

500 нанометров - ширина "лунки" на стандартных CD, 320 - на сменивших их DVD. Однако, чтобы найти максимальную плотность информации на носителе, необходимо учитывать не вполне стандартную геометрию. Диски не "расчерчены" на клетки одинаковой длины и ширины: ячейки вытянуты и выстроены в цепочку, разворачивающуюся по спирали от центра. Между витками спирали - зазоры, большие ширины одной лунки: это сделано для того, чтобы лазер не сбивался и не "перескакивал" через ряды во время фокусировки.

Вообще говоря, общематематические соображения малопригодны для оценки возможностей дисков. Дело в том, что пока устройства претерпевают "смену поколений", успевают измениться не только физические параметры, но и принципы хранения информации. Во-первых, нельзя кодировать двоичные "единицы" лунками, а "нули" - их отсутствием. Если лазер встретит достаточно длинную последовательность чистых "нулей", он просто "заблудится" на гладкой поверхности и не сумеет их сосчитать. Чтобы так не происходило, "обычный" байт заменяют на более длинную последовательность нулей и единиц, где последние заведомо встречаются достаточно часто. Код для CD, DVD и "дисков будущего" устроен по-разному. В первом случае 8 битам данных соответствуют 17 бит (это называют EFM-кодом), во втором - 16 (EFMPlus), в третьем - 14 (ETM). Разумеется, преобразование происходит только внутри считывающего и записывающего устройств.



Судзи Накамура, фото с сайта optics.org

Кроме того, при записи цифровых данных их защищают от неправильного считывания довольно нетривиальными способами. Обычно для этого применяют коды с коррекцией ошибок и контрольные суммы, которым полагается храниться где-то рядом. То есть "идеальная емкость" любого из оптических дисков больше, чем постулируется.

Емкость - первый параметр, о котором вспоминают, сравнивая носители. Для дисков нового поколения она действительно выше: разработчики HD-DVD утверждают, что их диски будут вмещать до 45 гигабайт информации. Намерения сторонников Blu-Ray серьезнее: они обещают 200-гигабайтные носители. Разумеется, пока это просто умозрительная цифра: ни один такой образец все еще не предъявлен общественности. Сейчас рекордсменом считается 100-гигабайтный диск Blu-Ray, который компания TDK выпустила в июне 2005 года.

Если сами лазеры ощутимо отличаются, то при очевидном физическом сходстве старых и новых дисков различия есть и между ними. "Сверхносители" будут многослойными. Внутри HD-DVD могут уместиться три 15-гигабайтных слоя, внутри Blu-Ray - восемь 25-гигабайтных. (Менее известно, что за счет того же приема можно вчетверо увеличить емкость обычных DVD, не привлекая голубые лазеры и не вводя дополнительных форматов.)

Идеология, предписывающая "изменять только то, что необходимо изменить", легла в основу более консервативного стандарта HD-DVD. Его сторонники посчитали, что переоборудование заводов, выпускающих диски сейчас, может стоить дороже выгод от большей емкости. Следовательно, нужно слегка модернизировать DVD - и только. В обоих случаях чувствительный слой отделен от лазера 0,6-миллиметровым пластиком, а больше, грубо говоря, внутри оптического диска ничего и нет.

Напротив, создатели Blu-Ray готовы пожертвовать удобством ради качественно нового подхода. Между первой "пленкой с гигабайтами" и поверхностью диска - пластиковый слой толщиной 0,1 миллиметр. Проходя сквозь него, лазерный луч практически не рассеивается и не отклоняется, поэтому для считывания доступны более мелкие лунки, а допустимая плотность информации оказывается выше.

Кому это нужно

Когда речь идет о сотнях гигабайт, не всегда понятно, зачем такие объемы информации могут понадобиться рядовому пользователю, не увлекающемуся [расчетами ДНК или моделированием Вселенной](#). Достаточно сказать, что на 100-гигабайтном диске уместятся примерно 55 тысяч копий джойсовского "Улисса" в подлиннике или примерно 25 копий всей [библиотеки Мошкова](#). Вероятно, новые носители будут наполняться другими вещами - и, как нетрудно догадаться, среди них должны преобладать медиафайлы, качество (и, разумеется, объем) которых производители готовы увеличивать постоянно.

Известно, что уже компакт-диски с самого начала предусматривали медиасодержимое: туда можно было записать 74 или 80 минут музыки в аналоговом виде, при этом защита авторских прав не обеспечивалась никакими техническими средствами. Однако легкость, с которой это содержимое можно было продублировать и повсеместно распространить, заставила создателей следующего стандарта сделать "пиратостойчивыми" (пусть даже и в весьма условной степени) сами устройства: в DVD-проигрыватели встроили систему "региональных кодов" (Regional Playback Control, RPC), препятствующую, например, просмотру произведенных в США дисков с помощью произведенных для Европы приборов. Отдельно стоит упомянуть Content Scrambling System (CSS) - не слишком удачный алгоритм шифрования DVD, который был взломан еще в начале 1999 года.

Новые стандарты предусматривают новые способы "борьбы за копирайт". Согласно общей для HD-DVD и Blu-Ray схеме, криптозащита проигрывателей и дисков должна быть устроена так, что взлом отдельно взятого устройства просто потеряет смысл. Теперь внутри каждой модели будет спрятана "библиотека ключей". Если ключ, позволяющий расшифровывать медиасодержимое, найдут и опубликуют, то производителю будет достаточно отказаться от него при выпуске последующих дисков, и изготовить их копии по старому методу будет уже нельзя.

Кто - за?

Понятно, что оба стандарта представляются довольно разумной (и неизбежной) заменой существующим. Тем более, что рано или поздно массовое производство CD и DVD будет необходимо свернуть - к этому времени оборудование перенастроят, а пользователи лицензионных музыки и видео успеют осознать все преимущества больших дисков. Проблема только в том, каких.



100-гигабайтный диск Blu-Ray, фото с сайта itportal.it

Маловероятно, что HD-DVD и Blu-Ray смогут мирно сосуществовать. Поэтому заявить, на чьей они стороне, поспешили и медиакорпорации, и крупнейшие компьютерные компании. Попытки свести все к единому знаменателю окончились ничем - Sony и Toshiba, возглавляющие два соперничающих лагеря, летом 2005 года так и не смогли договориться о едином формате. Для заинтересованных наблюдателей, знакомых с технической стороной дела, такой исход был очевиден с самого начала: скрещивание двух перспективных технологий редко приводит к лучшему продукту.

Война форматов - отнюдь не новое явление. Можно сказать, что устаревающие DVD "выросли" из такого же конфликта. В соревновании Multimedia Compact Disk (Sony и Philips) и Super Density Disk (Toshiba, Hitachi, Matsushita Electric и другие) выиграл последний. Проигравшие ограничились правом на несколько корректив, которые привели к большей плотности данных и смене названия. Хотя бы поэтому записывать кого-либо в проигравшие без оговорок не вполне справедливо.

Самые известные сторонники Blu-Ray - Sony, LG, Hewlett-Packard, Dell, Hitachi, Mitsubishi, Panasonic, Philips и Samsung. К этой группе в марте 2005 года присоединилась Apple, а в июне - Sun Microsystems, что сделало будущее технологии в компьютерном мире более определенным. Однако уже в сентябре выяснилось, что по другую сторону барьера (то есть вместе с Toshiba, Sanyo и NEC, продвигающими HD-DVD), оказались две других компьютерных компании-гиганта - Intel и Microsoft. Соответственно, программы для работы с дисками, которых еще не видел никто из пользователей, уже активно разрабатываются.

Едва ли не главным критерием победы считают поддержку деятелей киноиндустрии. Четыре голливудских киностудии - Warner Bros., Paramount Pictures, Universal Pictures и New Line Cinema - высказались в пользу HD-DVD еще в ноябре прошлого года. А согласие выпускать фильмы на дисках Blu-Ray дали 20th Century Fox, Walt Disney и Sony Studios.

Слишком "правильное" равновесие заставляло воздерживаться от безапелляционных прогнозов. Когда многие стали склоняться к мысли, что история может и вправду не завершиться ничьей победой, все изменило неожиданное заявление представителей Warner Bros. Не отказываясь от прежних обязательств, в конце октября 2005 года эта компания решила поддерживать и второй формат.

Излишне говорить, что создатели "Бэтмена", "Матрицы" и "Гарри Поттера" способны обеспечить безбедное существование разработчикам обоих стандартов. Однако после нового заявления киномагнатов аналитики поспешили записать Blu-Ray в безусловные лидеры - и, наверное, не сильно ошиблись. Прежде о HD-DVD говорилось как о "почти состоявшемся проекте", который вот-вот завоюет рынки, и



45-гигабайтный HD-DVD, фото с сайта hddvdprg.com

одобрение Голливуда можно было расценивать как своеобразный аванс. Однако этого "вот-вот", видимо, просто устали ждать.