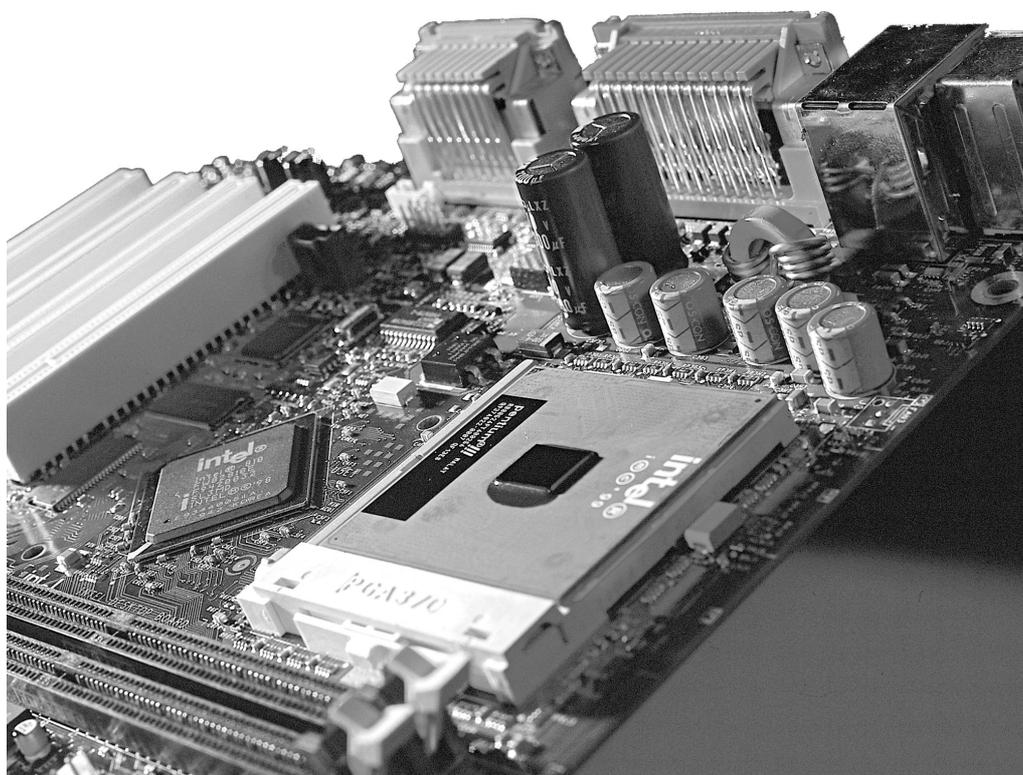


ГЛАВА 12

## Накопители со сменными носителями



## **Зачем использовать накопители со сменными носителями**

Независимо от того, требуется ли вам дополнительное запоминающее устройство, имеющее соответствующее буквенное обозначение, или же вам приходится создавать резервные копии данных, накопители со сменными носителями важны сегодня, как никогда ранее. В этой главе вы познакомитесь с новыми устройствами для хранения данных — дисковыми накопителями большой емкости со сменными носителями. Речь пойдет об устройствах магнитного и магнитооптического хранения данных. Оптические устройства хранения — CDR, CD-RW, DVD-R, DVD-RAM и др. — описаны в главе 13, “Устройства оптического хранения данных”.

В зависимости от условий применения эти устройства могут стать важнейшим компонентом функциональных возможностей персонального компьютера. Помимо постоянно растущего желания увеличить объем доступной памяти, существует также необходимость защиты и создания резервных копий имеющихся данных, для чего может с успехом использоваться технология стационарных или переносных запоминающих устройств со сменными носителями.

Выбор сменных запоминающих устройств достаточно велик. Размер сменных носителей, используемых в накопителях подобного типа, может соответствовать 3,5-дюймовой дискете/адаптеру PC Card или же превышать габариты большого 5,25-дюймового гибкого диска. Емкость наиболее распространенных накопителей со сменными носителями колеблется в пределах от 100 Мбайт до 70 Гбайт и более. Эти устройства имеют довольно высокую эффективность и применяются как для записи нескольких файлов данных или редко используемых программ, так и для создания полной копии жесткого диска на сменном диске или магнитной ленте. В следующих разделах будут описаны основные возможности использования этих устройств.

### **Дополнительная память**

По мере роста объема и возможностей различных операционных систем и приложений увеличивается и объем памяти, необходимой для размещения этих программ, а также создаваемых с их помощью данных.

Операционные системы — далеко не единственный тип программ, объем которых постоянно возрастает. Приложения, версии MS DOS которых целиком помещались на нескольких дискетах, стали многоглавыми и многорукими всемогущими чудовищами, требующими не менее 500 Мбайт дискового пространства. Мультимедийная революция, развившаяся в появлении дешевых цифровых камер, сканеров и видеомагнитофонов, дала возможность фиксировать и сохранять оцифрованные изображения, быстро заполняющие сотни мегабайт свободного пространства. Повальное увлечение музыкой в формате MP3 привело к переполнению пользовательских систем неисчислимыми гигабайтами эстрадных и классических произведений, записанных в цифровом виде.

Запоминающие устройства со сменными носителями большой емкости позволяют довольно легко переносить с одного компьютера на другой огромные файлы данных, созданные, например, в программах автоматизированного проектирования (САПР) или в графических приложениях. Благодаря сменным носителям можно убрать незащищенные данные с рабочего компьютера, оберегая тем самым свои личные файлы от любопытных глаз. Некоторые запоминающие устройства со сменными носителями отличаются

архивной долговечностью, в то время как используемые в области цифровой фотографии созданы по принципу “сфотографировал, отпечатал и удалил”.

## Резервное копирование данных

Вы, наверное, не раз встречали в серьезной компьютерной литературе рекомендации, касающиеся резервного копирования данных. Создание резервных копий жизненно необходимо, так как любые проблемы, возникающие в системе, могут привести к повреждению какой-либо важной информации или программы, хранящихся на жестком диске компьютера. Существует целый ряд причин, которые могут привести к повреждению данных. Некоторые из них приведены ниже.

- *Резкие колебания напряжения, подаваемого на компьютер (перепады напряжения), которые приводят к повреждению или искажению данных.*
- *Ошибочная перезапись файла.*
- *Форматирование жесткого диска по ошибке (например, вместо форматирования дискеты).*
- *Отказ работы жесткого диска, приводящий при отсутствии резервных копий к потере данных.* При этом после установки нового дисководов следует повторно установить необходимое программное обеспечение.
- *Катастрофы, приводящие к повреждению компьютера (бури, наводнения, пожары, молнии, грабители и т. п.).* Молния, ударившая невдалеке от вашего офиса или дома, может привести к повреждению схемы вычислительной машины, в том числе и жесткого диска. Кража компьютера эквивалентна действию пожара или наводнения. В этом случае полная резервная копия данных значительно упростит процесс замены поврежденного компьютера.
- *Повреждение данных при вирусном заражении системы.* Компьютерные вирусы, содержащиеся в загруженной программе или на гибком диске, могут привести к повреждению ценных файлов или даже всего содержимого жесткого диска. Ежемесячно появляется несколько сотен новых вирусов, поэтому ни одна из антивирусных программ не сможет гарантировать полную безопасность. Свежая резервная копия неинфицированных, критических файлов позволит с наименьшими усилиями восстановить утраченные данные.

Резервные копии также позволяют избежать проблем, связанных с переполнением жесткого диска или необходимостью передачи данных на другой компьютер. Создавая резервную копию редко используемых данных, можно смело удалить исходные данные, освободив тем самым занятое ими рабочее пространство жесткого диска. При необходимости нужные файлы данных всегда можно восстановить из резервной копии. Кроме того, копирование данных позволяет совместно использовать большие объемы информации, например при ее передаче на другую систему или даже в другой город. В этом случае достаточно скопировать данные на магнитную ленту или носитель другого типа и затем передать его пользователю.

Несмотря на важность регулярного создания резервных копий, многие пользователи стараются этого избежать. Основная причина кроется в потерях времени при копировании данных на гибкие диски или другие носители малой емкости. В подобных случаях для резервного копирования всех важных файлов или программ приходится использовать несколько гибких дисков.

Для этого, безусловно, лучше использовать оптические диски, магнитные носители большой емкости или резервные копии на магнитной ленте. Исторически сложилось так, что резервные копии на магнитной ленте являются одним из наиболее приемлемых вариантов, поскольку эта технология позволяет переписать содержимое многогигабайтовых жестких дисков всего лишь на одну кассету для последующего восстановления поврежденных данных.

## Сравнение дисковых, ленточных и флэш-технологий памяти

Существует три основных категории сменных носителей: дисковые, ленточные и флэш-память. Каждый из них предназначен для решения определенного круга задач.

### Магнитные дисковые накопители

Если внимательно изучить “чистые” магнитные накопители, а также флоптические или магнитооптические накопители, то можно заметить, что все типы магнитных дисковых носителей имеют несколько одинаковых характеристик. Дисковые накопители по сравнению с ленточными стоят дороже (из расчета за мегабайт или гигабайт), обычно имеют меньшую емкость и более просты в работе с файлами. Дисковые накопители работают в режиме произвольного доступа, что позволяет находить, использовать, модифицировать или уничтожать любой файл или группу файлов на диске, не беспокоясь об остальном содержимом диска.

### Магнитные ленточные накопители

Ленточные накопители намного дешевле (исходя из расчета за мегабайт или гигабайт), имеют большую емкость и более просты при создании резервных копий дисков и при работе с большим количеством разных файлов. Ленточные носители используют последовательный доступ, а это означает, что содержимое ленты должно считываться с самого начала и отдельные файлы будут найдены в порядке их записи на ленту. Кроме того, обычно отдельные файлы не могут быть модифицированы или удалены с ленты; уничтожено или переписано может быть только содержимое всего картриджа. Таким образом, ленточные носители больше приспособлены для полного дублирования целых жестких дисков, включая все приложения и данные. Такая способность массового дублирования усложняет запись отдельных файлов на ленточные носители.

#### Замечание

---

Сменный дисковый накопитель тоже может быть использован как системное устройство резервного копирования. Однако более высокая цена носителя (диска или картриджа) и, как правило, более низкая скорость работы, может сделать их регулярное использование несколько утомительным. Дисковые накопители идеально подходят для резервного копирования отдельных файлов, однако, если необходимо создавать резервные копии целых дисков, лента окажется более быстрым и экономным решением.

---

### Флэш-память

Новейшим типом сменного накопителя является не основанная на принципе магнетизма так называемая *флэш-память*. Это твердотельный чип памяти, который не требует постоянного питания для хранения информации. Карты флэш-памяти можно легко пере-

щать из цифровых камер в портативные либо стационарные компьютеры или даже напрямую подключать к фотопринтерам. Флэш-память можно использовать для хранения любых цифровых данных, однако основная область ее применения — цифровая фотография.

#### **Совет**

---

Сегодня на рынке предлагаются буквально десятки сменных устройств хранения информации. Прежде чем принимать окончательное решение, сравните выбранный продукт с остальными. Избегайте продуктов, для которых не приведена статистика в пресс-релизах и документации; производители могут специально опустить некоторые подробности, не отвечающие условиям соревнования.

---

## **Интерфейсы для съемных накопителей**

Существует несколько способов подключения этих устройств к компьютеру. Для внутренних накопителей наиболее распространенным (и одним из самых скоростных) является интерфейс EIDE (Enhanced IDE), который применяется для подключения большинства жестких дисков. Интерфейс SCSI (как внутренний, так и внешний) такой же, а может, и еще быстрее, но его использование для большинства систем требует добавления специального адаптера.

Наиболее распространенным внешним интерфейсом остается параллельный порт, однако довольно низкая производительность и проблемы, возникающие при подключении принтера или сканера к этому порту, приводят к падению популярности этого интерфейса. Подключение через PC Card удобно лишь для портативных компьютеров, но существующие ограничения и сложность подключения к стационарному компьютеру уменьшают область применения этого интерфейса. Новым чемпионом по удобству и популярности является интерфейс USB (Universal Serial Bus), который использует возможности носителя эффективнее, чем параллельный порт. Интерфейс USB сочетает в себе возможность “горячего подключения”, как у интерфейса PC Card, с возможностью использования с операционными системами Windows 98 и Windows 2000/XP на стационарных и портативных компьютерах, имеющих порт USB.

#### **Замечание**

---

Некоторые версии Windows 95 (OSR 2.1 и выше) поставлялись с драйверами устройств USB, но многие производители не предусмотрели их использования под управлением этих версий операционных систем. Чтобы обеспечить и совместимость, и поддержку со стороны производителей, лучше использовать Windows 98/ME и Windows 2000/XP.

---

Большинство съемных накопителей поддерживают несколько интерфейсов, так что можно подобрать подходящий для вашей системы.

#### **Замечание**

---

Установка накопителя со сменными носителями аналогична установке любого другого внешнего или внутреннего устройства.

Для подключения накопителя к шине USB или параллельному порту достаточно подключить кабель к компьютеру и установить необходимое программное обеспечение. Процедура установки накопителя описана в его документации. Более подробную информацию об интерфейсах IDE, SCSI и USB можно найти в главах 7, 8 и 16.

---

## Обзор съемных магнитных накопителей

Сегодня на рынке магнитных съемных устройств хранения доминирует небольшая группа компаний. Дочерние компании 3М — Imation и Iomega — занимают ведущее положение в области съемных магнитных накопителей.

Основой съемных магнитных носителей обычно являются гибкие или жесткие диски. Например, популярный накопитель Zip является 3,5-дюмовой версией дискового накопителя Bernoulli, который был разработан компанией Iomega. Super Disk LS-120 компании Imation является накопителем на базе дисководов емкостью 120 Мбайт. При этом такой диск выглядит почти точно так же, как и обычная дискета 1,44 Мбайт! Накопители Iomega Jaz, Castlewood Orb и их предшественник SyQuest SparQ созданы на базе технологии жестких дисков.

С точки зрения производителей, а также исходя из доступности носителей, Imation LS-120 SuperDisk и Iomega Zip можно классифицировать как некий вид промышленного стандарта. Большинство поставщиков готовых компьютерных систем предоставляют модели с каким-либо из этих приводов; кроме того, существуют модели, созданные для модернизации. Такие компании, как Maxell, Verbatim, Sony и Fujifilm, продают носители для приводов Zip и LS-120.

### Замечание

---

Несмотря на то что отдельные образцы накопителей LS-120 SuperDisk все еще могут встретиться в розничной торговле, компания Imation сняла их с производства и в настоящее время изготавливает только носители LS-120.

---

Следующие разделы содержат информацию о различных типах магнитных накопителей, включая гибкие оптические и магнитооптические.

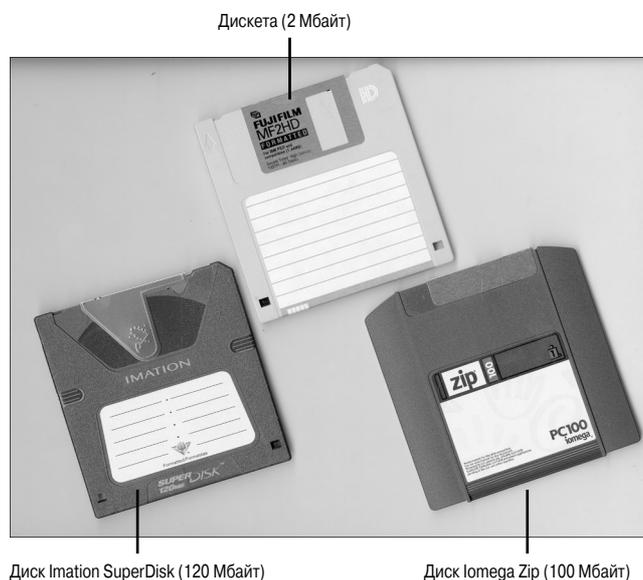
## Накопители Iomega Zip

В дисководах Iomega Zip, в отличие от LS-120 SuperDisk, стандартные 3,5-дюймовые гибкие диски не используются. Это устройство является потомком целого ряда дисководов со сменными носителями компании Iomega, первым из которых стал кассетный накопитель Bernoulli, созданный еще в начале 1980-х годов.

### Iomega Zip

Наследником накопителей Bernoulli стал популярный накопитель Zip компании Iomega. Он выпускается в виде автономного блока и встраиваемого (внутреннего) IDE- и SCSI-модуля, а также в виде автономных модулей, подключаемых к параллельному порту. Iomega также представила адаптер IEEE-1394 для порта USB, позволяющий использовать дисководы Zip 250 с интерфейсом FireWire.

Накопители Zip 100 могут хранить до 100 Мбайт данных на небольшом съемном магнитном картридже, напоминающем 3,5-дюймовую дискету. Более новые дисководы Zip 250 могут сохранять до 250 Мбайт данных на таком же по размеру картридже и могут работать со 100-мегабайтовыми картриджами. Последние модели картриджей Zip 250 имеют видоизмененную форму, кроме того, в состав диска были добавлены частицы титана, повышающие общую надежность носителя.



**Рис. 12.1.** Стандартная дискета (вверху), диск LS-120 SuperDisk (слева) и диск Zip 100 Мбайт (справа)

В накопителях Zip используются специальные 3,5-дюймовые диски, выпускаемые компанией Iomega и другими производителями, например Maxell, Verbatim и Fuji. Они приблизительно в два раза толще стандартной 3,5-дюймовой дискеты (рис. 12.1).

Накопитель Zip не способен работать с гибкими дисками на 1,44 Мбайт и 720 Кбайт, поэтому он не может заменить накопитель на гибких дисках. Автономные накопители Zip завоевали широкую популярность благодаря удобству их применения для передачи данных между системами. Накопители Zip иногда подвержены дефектам, которые называют «щелчки смерти». К сожалению, этот дефект устраняется только заменой накопителя и дискеты.

В табл. 12.1 приведены параметры накопителя Zip емкостью 100 и 250 Мбайт.

На рис. 12.2 показана схема накопителя Zip.

### «Щелчки смерти»

За время производства накопителей Zip в компанию Iomega поступило около 100 тыс. жалоб пользователей. Суть проблемы состоит в том, что при попытке считывания или записи на поврежденный диск раздаются резкие щелчки. Чаще всего после этого сам накопитель выходит из строя или же начинает повреждать помещаемые в него диски. Если же попытаться прочитать такой поврежденный диск в другом накопителе Zip, то он тоже выйдет из строя.

Компания Iomega разработала рекомендации по использованию устройств и предотвращению проблем:

- извлекайте диск из накопителя при транспортировке;
- оберегайте накопитель от резких встрясок и ударов;
- не пытайтесь прочитать поврежденный диск в другом накопителе.

Таблица 12.1. Параметры накопителя Zip

Параметр	Модель (интерфейс)				
	EIDE	USB	PC Card	Параллельный порт	SCSI
<b>Форматированная емкость 100 Мбайт</b>					
Минимальная поддерживаемая скорость передачи данных, Кбайт/с	—	—	—	790	790
Максимальная поддерживаемая скорость передачи данных, Мбайт/с	1,4	1,2	1,4	1,4	1,4
Быстродействие, Мбайт/мин	—	—	—	25	60
Среднее время поиска, мс	29	29	29	29	29
<b>Форматированная емкость 250 Мбайт</b>					
Максимальная поддерживаемая скорость передачи данных, Мбайт/с	2,4	0,9	0,44	0,8	2,4
Быстродействие, Мбайт/мин	—	55	—	—	—
Среднее время поиска, мс	29	Менее 50	70	29	29

### Замечание

Юта разработала диагностическую программу для тестирования дисков и накопителей Zip. Аналогичные программы выпустили и независимые разработчики. Наиболее распространена диагностическая программа компании Gibson Research. Описанные программы можно найти на Web-узлах разработчиков.

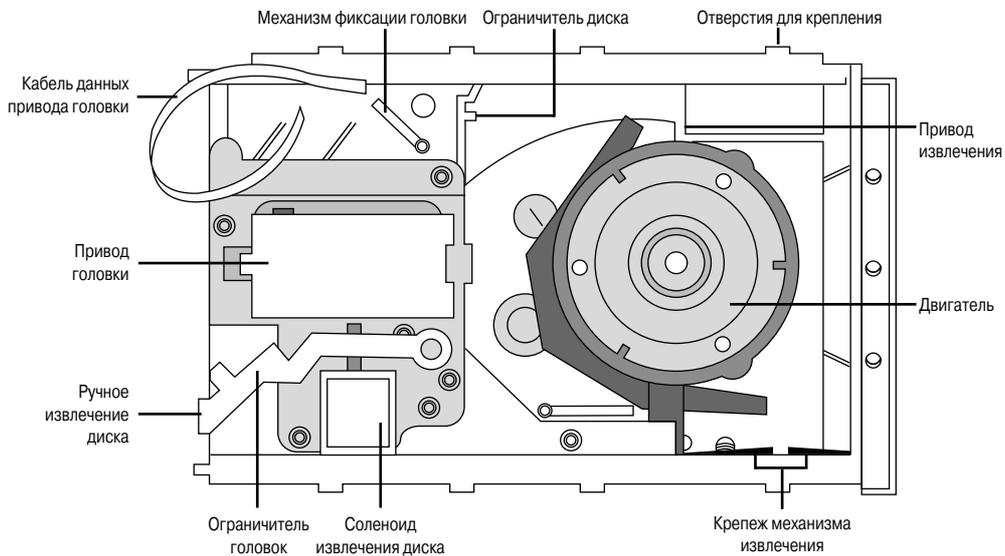


Рис. 12.2. Схема накопителя Zip

Чаще всего причиной “щелчков смерти” накопителей Zip является следующее:

- магнитные частицы носителя повредили механизм привода головок, а сам накопитель после этого повреждает диски;
- головки накопителя коснулись края вращающегося диска, в результате чего повреждается и диск и накопитель.

### **Совет**

---

Перед тем как вставить ранее использовавшийся диск Iomega Zip в дисковод, попробуйте его проверить. Для этого откройте шторку дисковода и осторожно поверните носитель, используя шпиндель двигателя, расположенный в нижней части диска. Если носитель вращается рывками или замечены какие-либо повреждения, замените его.

Приобретая носитель в магазине, обратите внимание, что, когда стоимость покупки считается со специальной магнитной ленты, может произойти размагничивание самого Zip-диска. В этом случае верните поврежденный диск для замены.

---

Стоимость восстановления данных с поврежденных дисков Zip доходит до 400 долларов за диск. Поэтому наиболее важные данные копируйте на несколько носителей.

21 марта 2001 года было опубликовано решение суда о предоставлении скидок всем пользователям, которые приобрели накопители Zip в период с 1 января 1995 года по 19 марта 2001 года. В этом решении идет речь о скидках на дисководы и носители Zip/Pocket Zip для будущих покупателей. Кроме того, пользователи, чьи диски были разрушены по причине “щелчков смерти”, получают специальные скидки.

Чтобы детально ознакомиться с содержанием этого решения или получить его копию, обратитесь на Web-узел компании Iomega (<http://www.iomega.com>).

Как уже отмечалось, в состав носителей были введены частицы титана, что привело к изменению конструкции нового диска U250. Выполненные изменения должны значительно улучшить функционирование новых дисководов. Диск U250 является самоочищающимся, что позволяет повысить надежность как самого диска, так и дисковода Zip 250.

Проблемы “щелчков смерти” могут возникать как с накопителями Zip, так и с дисками Jaz (с последними, правда, в меньшей мере). Пользователи, работающие с ними, должны регулярно проверять дисководы и накопители, используя диагностические средства, предлагаемые компанией Iomega, или программу TIP от Gibson Research.

## **Гибкие оптические накопители высокой емкости**

Одним из первых съемных накопителей, преодолевшим барьер 20 Мбайт и в то же время обратно совместимым с 3,5-дюймовым стандартом, был накопитель, созданный компанией Insite Peripherals в начале 1990-х годов. Запатентованная гибкая оптическая технология использовалась для точного позиционирования магнитных головок чтения/записи. Эта технология позволяла хранить на одном диске потрясающий для тех времен объем информации в 21 Мбайт, при том же формфакторе, что и у обычной 3,5-дюймовой дискеты.

Диск компании Insite так никогда и не стал популярным, что было обусловлено высокой стоимостью как диска, так и дисковода и отсутствием поддержки на уровне BIOS. Однако этот накопитель положил начало развитию технологии высокочемких дисков, обратно совместимых с существующими носителями и обладающих большей, чем у обычного дисковода, скоростью, что стало возможным благодаря комбинации оптического позиционирования и магнитного хранения.

Технические характеристики подобных накопителей (среднее время доступа 65 мс, скорость передачи 1,6 Мбайт/с, скорость вращения 720 об/мин) практически не изменились до настоящего времени. В накопителе Imation LS-120 SuperDisk компании Insite Peripherals используется усовершенствованная версия той же технологии позиционирования головок. И устаревший носитель Insite, и современный Imation LS-120 могут считывать, записывать и форматировать стандартные 3,5-дюймовые дискеты объемами 720 Кбайт и 1,44 Мбайт, хотя и не работают с менее популярными дискетами на 2,88 Мбайт.

Головки чтения/записи гибких оптических дисков используют технологию магнитной записи, которая мало отличается от обычных дискет. Присутствие в названии слова *оптический* наводит на мысль о том, что данные записываются на диск с помощью лазерного луча (выжигаются, или “гравироваются”), как на CD-ROM или магнитооптических дисках. Однако это не так. Информация записывается традиционным магнитным способом — с помощью головок записи/чтения. На поверхность диска нанесен такой же ферромагнитный слой, как и на обычные гибкие и жесткие диски. Столь большая емкость достигается за счет того, что количество дорожек на гибких оптических дисках увеличено в десятки раз по сравнению с обычной дискетой HD. Естественно, что ширина дорожек при этом значительно уменьшилась.

Именно здесь и вступает в действие оптика. Для точного подведения головок записи/чтения к дорожкам используется “оптический прицел”. На диск наносится разметка дорожек записи. Она “впечатывается” в поверхность диска и не может быть уничтожена при записи. В процессе чтения или записи механизмом привода головок управляет сигнал с лазерного датчика, с помощью которого и определяются текущие координаты головок относительно разметки на диске. Это обеспечивает их точное фокусирование на дорожку.

## **Накопители на гибких оптических дисках LS-120 SuperDisk емкостью 120 Мбайт**

Накопитель LS-120 SuperDisk был спроектирован в расчете на то, что станет новым стандартом накопителей на гибких дисках в индустрии персональных компьютеров. Хотя носитель и достиг определенного успеха на рынке, компания Imation прекратила выпуск дисководов, однако и по сей день продолжает выпускать носители этого типа.

### **Замечание**

---

В дисководах SuperDisk могут использоваться как диски SuperDisk, так и стандартные 3,5-дюймовые дискеты. Переключатели защиты от записи и отверстия считывания носителей расположены по-разному, что является защитой диска SuperDisk от повреждения при его ошибочной вставке в обычный дисковод для гибких дисков.

---

Этот накопитель разработан компаниями 3M и Matsushita-Kotobuki Electronics Industries Ltd. Он позволяет хранить 120 Мбайт данных, что приблизительно в 80 раз больше емкости обычного гибкого диска на 1,44 Мбайт. Кроме того, скорость чтения и записи у этого накопителя примерно в пять раз выше скорости стандартных накопителей на гибких дисках. Внешний вид обычной 3,5-дюймовой дискеты и диска LS-120 SuperDisk показан на рис. 12.3.

Накопитель LS-120 может выполнять функции загрузочного диска А и полностью совместим с операционными системами Windows 9x/Me и Windows NT/2000/XP. Кроме того, он способен работать как с новыми гибкими дисками на 120 Мбайт, так и со старыми



**Рис. 12.3.** Обычная дискета (вверху) и диск LS-120 SuperDisk (внизу)

дисками на 720 Кбайт и 1,44 Мбайт, а также считывать и записывать информацию на эти диски в три раза быстрее стандартных дисководов. Накопители Iomega Zip не имеют подобных возможностей.

LS-120 — неплохая альтернатива существующему накопителю на гибких дисках. Установив подобное портативное устройство, вы получите возможность использовать относительно недорогие сменные диски емкостью 120 Мбайт. Они удобны для хранения целых приложений и блоков данных, которые можно удалить на то время, пока устройство не используется. Чаще всего это устройство подключается через интерфейс IDE. Однако существуют накопители с интерфейсом параллельного порта и шины USB.

В табл. 12.2 приведены параметры обычного дисковода для гибких дисков и накопителя LS-120.

**Таблица 12.2.** Сравнение параметров дисководов для гибких дисков и накопителя LS-120 SuperDisk

Параметр	LS-120				Стандартный дисковод 1,44 Мбайт
Форматированная емкость, Мбайт	120	120	120	120	1,44
Интерфейс	EIDE	USB	PC Card	Параллельный порт	Собственный интерфейс
Скорость передачи данных, Кбайт/с	1 100	750	440	750	45
Размер буфера, Кбайт	10	10	8	10	Нет
Среднее время поиска, мс	60	60	70	60	84
Скорость вращения диска, об/мин	1 440	1 440	720	1 440	300
Плотность записи	2 490	2 490	2 490	2 490	135
Число дорожек	1 736×2	1 736×2	1 736× 2	1 736×2	80×2

#### **Замечание**

В середине 1999 года компания Imation доработала накопитель LS-120 SuperDisk, увеличив его производительность по сравнению с первоначальной версией. Большинство моделей были модернизированы, однако, как видно из табл. 12.2, в модели с интерфейсом PC Card применяется оригинальный механизм.

Диск для накопителя LS-120 имеет ту же форму, что и 3,5-дюймовая дискета. Совместное использование оптической и магнитной технологий позволяет значительно повысить его емкость и производительность. При изготовлении диска по технологии LS-120, названной так благодаря использованию лазерного сервомеханизма (Laser Servo (LS) mechanism), на него наносятся оптические дорожки, которые записываются и считываются с помощью лазерной системы. Благодаря оптическому датчику можно точно расположить головку над магнитной дорожкой, что позволяет использовать диски с высокой плотностью дорожек — 2 490 дорожек на дюйм, в отличие от 135 дорожек на дюйм в гибких дисках формата 1,44 Мбайт.

Многие производительные портативные компьютеры поставляются в комплекте с дисководами LS-120 SuperDisk. Носители SuperDisk также используются для хранения цифровых фотографий в цифровых камерах PV-SD4090 (1,3 мегапикселя) и PV-SD5000 (3,3 мегапикселя) компании Panasonic.

Практически во всех новых компьютерах поддержка LS-120 встроена в BIOS, а значит, эти накопители не только легко устанавливать, но можно использовать вместо дисководов и загружаться с них. В отличие от накопителя Zip, LS-120 можно установить в портативный компьютер вместо стандартного дисководов.

## Съемные накопители, сравнимые по объему с жесткими дисками

Описанные ниже приводы имеют емкость от 1 Гбайт и могут рассматриваться как съемные накопители на жестких дисках. К сожалению, из-за своей оригинальной конструкции дисководы и носители этого типа не являются взаимозаменяемыми по отношению к продукции других компаний и могут быть приобретены только у изготовителя. Обычно я стараюсь избегать так называемых собственных конструкций, отдавая предпочтение продукции, соответствующей промышленным стандартам.

### Накопитель Jaz

Накопитель Jaz компании Iomega является съемным жестким диском в картридже и может иметь емкость 1 или 2 Гбайт. Существуют как внешняя, так и внутренняя модели этого накопителя. К сожалению, сами картриджи к нему стоят около 100 долларов, что делает его гораздо более дорогим устройством, чем ленточные кассеты Travan или DAT. В свете традиционных ленточных накопителей высокая стоимость носителя делает Jaz неприменимым в качестве устройства резервного копирования. Однако Jaz можно использовать как дополнительный внешний жесткий диск SCSI для хранения данных или программ. Тем не менее компания Iomega прекратила выпуск накопителей этого типа.

На рис. 12.4 показана двухгигабайтовая SCSI-версия дисковода Jaz. Носитель Jaz отличается от Zip толщиной и формой.

Дисководы Jaz выпускаются только с интерфейсом SCSI. Модель 2 Гбайт обратно совместима с носителями 1 Гбайт. В табл. 12.3 приведены параметры накопителя Jaz.



Рис. 12.4. Внешний дисковод Jaz 2 Гбайт и носитель

Таблица 12.3. Параметры накопителя Jaz

Модель	1 Гбайт	2 Гбайт
Форматированная емкость, млн байт	1 070	2 000
Скорость передачи данных, Мбайт/с		
максимальная	6,62	8,7
средняя	5,4	7,34
минимальная	3,41	3,41
конвейерная	10	20
Среднее время поиска при чтении, мс	10	10
Среднее время поиска при записи, мс	12	12
Время доступа, мс	15,5–17,5	15,5–17,5
Скорость вращения диска, об/мин	5 400	5 394
Размер буфера, Кбайт	256	512
Интерфейс	Fast SCSI II	Ultra SCSI

## Накопитель Castlewood Orb

В накопителе Castlewood Orb (рис. 12.5) используется магниторезистивная технология, как во многих жестких дисках. Эти устройства имеют соответствующую жестким дискам производительность и емкость (2,2 или 5,7 Гбайт).



**Рис. 12.5.** Внешняя SCSI-версия накопителя Castlewood Orb поставляется с кабелем SCSI HD-50, аккумуляторным источником питания, драйверами на компакт-диске, одним носителем и инструкцией. SCSI-адаптер вместе с устройством не поставляется, что, впрочем, довольно типично для большинства дисководов SCSI

**Таблица 12.4.** Технические характеристики накопителя Orb

<b>Интерфейс</b>	<b>EIDE</b>	<b>USB</b>	<b>Внешний SCSI<sup>1</sup></b>	<b>Внутренний SCSI<sup>2</sup></b>	<b>Параллельный порт<sup>3</sup></b>
Форматированная емкость, Гбайт	2,2/5,7	2,2/5,7	2,2/5,7	2,2/5,7	2,2/5,7
Среднее время поиска при чтении, мс	11	11	11	11	11
Среднее время поиска при записи, мс	12	12	12	12	12
Скорость вращения диска, об/мин	5 400	5 400	5 400	5 400	5 400
Скорость передачи данных, Мбайт/с					
максимальная	12,2	1,0 <sup>3</sup>	12,2	12,2	2
пакетная	16,6	—	20	40	—

<sup>1</sup> *Ultra SCSI.*

<sup>2</sup> *Ultra Wide SCSI.*

<sup>3</sup> *Работает на максимальной скорости интерфейса; зависит от скорости шины или количества накопителей, подключенных к порту USB.*

Накопитель Orb реализован для всех основных интерфейсов, включая EIDE, внутреннего и внешнего SCSI, а также параллельного порта и USB. В табл. 12.4 приведены технические характеристики для разных моделей.

Цена и эффективность накопителей и носителей Orb делает их многообещающей альтернативой другим съемным накопителям, однако первые версии дисководов Orb не лишены ряда проблем.

- Конфликты между дисковыми Iomega и Orb.
- Проблемы с драйверами.
- Невозможность завершить инициализацию дисководов.

Эти проблемы привели к повреждению большого количества дисков и носителей. Для повышения надежности рекомендуется выполнять следующее.

- Отключать все дисководы компании Iomega перед установкой дисководов Orb и его драйверов.
- Загружать из Internet и устанавливать последние драйверы Orb для используемой операционной системы и фирменное программное обеспечение для вашей модели дисководов Orb. Более подробную информацию можно найти на Web-узле компании Castlewood Orb по адресу: <http://www.castlewood.com>.
- Позволять диску полностью раскрутиться, прежде чем просматривать его содержимое с помощью управления файлами и папками, например Windows Explorer.

## Накопитель Iomega Peerless

Накопитель со сменными жесткими дисками Iomega Peerless был представлен в январе 2001 года на выставке бытовой электротехники Consumer Electronics Show (CES) и MacWorld и сегодня уже появился в широкой продаже.

Дисковод Iomega Peerless имеет сменные жесткие диски емкостью 10 и 20 Гбайт, расположенные вместе с головками чтения/записи в герметичном корпусе. Предполагается, что подобная конструкция позволит избежать загрязнения головки, что является наиболее частой причиной повреждения сменного носителя. В базовой станции Iomega Peerless, представляющей собой вертикальный корпус шириной 4 дюйма и высотой 5 дюймов, используются взаимозаменяемые интерфейсные модули. В число первых вошли модули IEEE-1394 (FireWire) и USB 1.1; версии моделей интерфейса USB 2.0 и SCSI появятся несколько позже. Базовая станция также содержит электронные компоненты самого дисковода, что позволяет значительно уменьшить себестоимость дисков.

К сожалению, эта система запоминающих устройств не соответствует промышленному стандарту, поэтому носители, стоимость которых довольно высока, могут быть приобретены только у ограниченного количества поставщиков.

### Дополнительные сведения

---

Информация о ныне не выпускающихся дисководах SyQuest представлена на прилагаемом к книге компакт-диске.

---

## Магнитооптические накопители

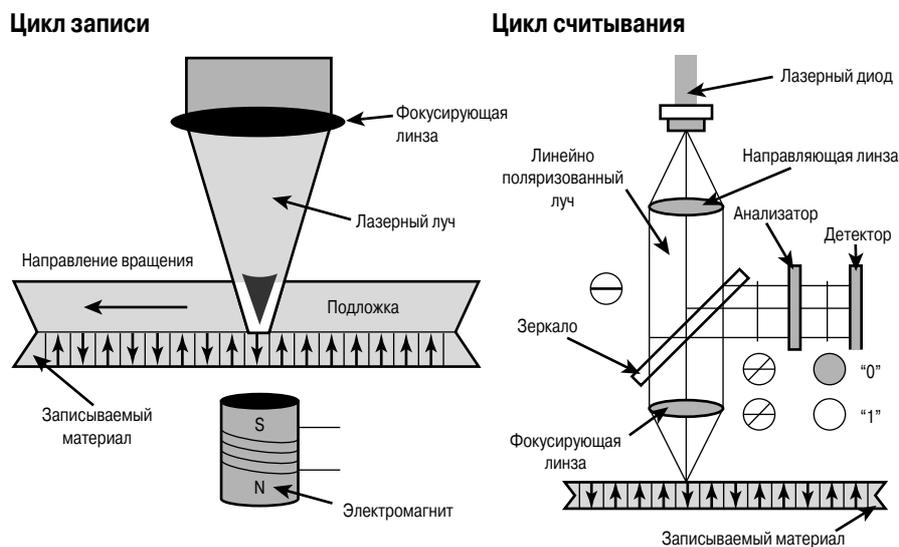
Далеко не самой популярной технологией съемных накопителей является магнитооптическая. Открытые для коммерческого использования в 1985 году, современные магнитооптические накопители имеют емкость более 5 Гбайт, что практически в 2,5 раза больше, чем самый емкий съемный магнитный накопитель.

Существует два типа магнитооптических накопителей и носителей: 3,5- и 5,25-дюймовые емкостью до 640 Мбайт и 5 Гбайт соответственно. В первых моделях магнитооптических накопителей применялась технология однократной записи, которая позволяла дописывать информацию на носитель, но не позволяла ее стирать. Такие накопители еще можно встретить на рынке, однако для пользователей стационарных компьютеров гораздо предпочтительнее накопители с возможностью повторной записи.

## Магнитооптическая технология

При нормальных температурах магнитная поверхность магнитооптического диска очень стабильна и может хранить данные около 30 лет. Для изменения данных на магнитооптическом диске используется и лазерный луч, и магнитное поле. На рис. 12.6 показана схема процессов записи и чтения.

Оптической частью магнитооптического накопителя является лазерный луч, который во время стирания работает в режиме высокой мощности, разогревая необходимый участок магнитооптического диска до температуры порядка 200°C (“точка Кюри”, в которой немагнитное в нормальных условиях вещество становится восприимчивым к магнитному полю). Это позволяет стереть любую существующую на разогретом участке информацию



**Рис. 12.6.** В магнитооптических накопителях лазер в режиме высокой энергии применяется для разогрева магнитной поверхности, чтобы изменить магнитное состояние участка диска во время цикла записи (слева), а во время цикла чтения (справа) лазер переключается в режим низкой энергии

с помощью однородного магнитного поля, не задевая другие части диска, которые имеют нормальную температуру.

После этого лазерный луч и магнитное поле используются для записи информации в определенное место за счет увеличения излучаемой мощности лазера и приложения контролируемого магнитного поля к носителю.

При считывании лазер используется в режиме низкой мощности для создания нейтрально поляризованного освещения на поверхности магнитооптического диска. Места на диске, которые содержат логический 0, отражают свет с углом поляризации, отличным от угла поляризации областей, содержащих логическую 1. Эта разница в один градус называется *эффектом Керра*.

В старых магнитооптических накопителях для считывания и записи необходимы две различные операции, однако в более современных, начиная с Plasmon DW260, выпущенного в 1997 году, применяется метод LIMDOW (Light Intensity Modulated Direct Overwrite) для одной операции с определенными типами носителей. В накопителях LIMDOW магниты встроены непосредственно в сам диск, а не используются в виде отдельных магнитов, как в старых накопителях. Производительность накопителя LIMDOW достаточна для воспроизведения видеоданных в формате MPEG-2, а кроме того, они удобны для хранения больших объемов информации.

В настоящее время на рынке представлено множество разнообразных магнитооптических устройств. Наиболее широко распространены модели, приведенные в табл. 12.5.

Существуют внешние магнитооптические накопители размером 5,25 дюйма с интерфейсом SCSI, однако их цена довольно высока. Некоторые производители предлагают модели для интерфейса ATAPI/IDE, но они не так широко распространены, как устройства SCSI.

Таблица 12.5. Распространенные магнитооптические накопители и носители

Размер, дюймов	Накопитель и интерфейс	Емкость	Производительность, Мбайт/с	Цена накопителя, долларов	Цена носителя, долларов
3,5	Fujitsu DynaMO 1300FE, внешний, IEEE-1394	640 Мбайт, можно использовать носители емкостью 540, 230 и 128 Мбайт	5,9 — максимальная для носителей емкостью 640 Мбайт (ниже для носителей меньшей емкости)	400	35
5,25	Sony SMO- F551/S, внешний SCSI	5,2 Гбайт, можно использовать носители емкостью 4,8, 2,6, 1,3 Гбайт и 640 Мбайт	5,07 (считывание), 2,48 (запись)	1 700	60

## Сравнение магнитооптических и магнитных накопителей

По сравнению с распространенными съемными высокочастотными накопителями магнитооптические намного дороже (особенно 5,25-дюймовые). Однако стоимость мегабайта магнитооптических накопителей значительно ниже; кроме того, срок хранения их носителей существенно больше, а общая производительность выше. Появление операционных систем Windows 9x/Me и Windows NT/2000/XP существенно упростило установку устройств SCSI, так что с этим проблем не возникнет. Если вы можете позволить себе покупку дорогого 5,25-дюймового магнитооптического накопителя, то получите достаточно быстрое и надежное устройство с долго хранящимися дисками; его также можно использовать как устройство хранения в ежедневной работе.

## Назначение букв съемным накопителям

Одна из проблем, с которой сталкиваются пользователи, устанавливающие новые дисководы, — неразбериха с буквами дисков. Это становится особенно ощутимо, когда добавление нового диска приводит к изменению (смещению) букв уже существующих дисков, чего многие не ожидают. В Windows и DOS буквы дисков подчиняются некоторым простым правилам, описанным ниже. Эти базовые правила справедливы для всех версий Windows и DOS, хотя в некоторых операционных системах и с отдельными драйверами они могут нарушаться.

Основное правило заключается в том, что устройства, поддерживаемые ориентированными на BIOS драйверами, являются первыми, а устройства с отдельными дисковыми драйверами — вторыми. Поскольку дисководы и жесткие диски обычно поддерживаются ROM BIOS, они оказываются впереди всех остальных съемных накопителей.

Поэтому система назначает букву А первому физическому дисководу. Если установлен второй дисковод, ему присваивается буква В. Если второго дисковода нет, система автоматически резервирует В как логическое представление физического диска А. Благодаря этому можно копировать файлы с одного диска на другой с помощью команды `COPY file.ext A: B:`.

После этого система проверяет, установлены ли жесткие диски, и присваивает букву С основному разделу первого жесткого диска. Если установлен только один жесткий диск, все остальные дополнительные разделы этого диска один за другим получают буквы, следующие за С. Например, если у вас есть жесткий диск с тремя разделами, то первый из них получит букву С, а остальные — D и E.

После предоставления букв разделам дисков система начинает распределять буквы устройствам, контролируемым драйверами, например накопителям CD-ROM, устройствам, подключенным через порт PCMCIA и параллельный порт, устройствам SCSI и т. д.

На компьютере с одним жестким диском, разбитым на три раздела, и накопителем CD-ROM система присвоения букв будет выглядеть следующим образом.

Основной раздел	C
Дополнительный первый раздел	D
Дополнительный второй раздел	E
Накопитель CD-ROM	F

Когда к этому набору добавится съемный накопитель, он получит букву F или G, в зависимости от порядка загрузки драйверов. Если первым загружается драйвер CD-ROM, то съемный накопитель получит букву G. Если же первым загружается драйвер съемного накопителя, то накопитель получает букву F, а CD-ROM будет “перемещен” на G. Порядок загрузки драйверов в DOS можно контролировать, меняя местами строки `DEVICE=` в файле `Config.sys`. Однако этот способ не будет работать для Windows 9x/Me и Windows NT/2000, поскольку в этих системах используются 32-разрядные драйверы, которые не загружаются через `Config.sys`. Контроль над буквами приводов CD-ROM и съемных дисков в Windows можно выполнять вручную. Для этого выполните ряд действий.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на пиктограмме Мой компьютер (My Computer) и из появившегося контекстного меню выберите команду Свойства (Properties).
2. Активизируйте вкладку Устройства (Device Manager).
3. Щелкните на знаке “плюс” возле пиктограммы группы накопителей CD-ROM. Щелкните правой кнопкой мыши на пиктограмме накопителя CD-ROM, затем на кнопке Свойства (Properties) и активизируйте вкладку Настройка (Settings).
4. Выберите букву из списка Начиная с буквы (Start Drive Letter).
5. Выберите букву из списка Кончая буквой (End Drive Letter).
6. Щелкните на кнопке ОК и перезагрузите компьютер.
7. Выполните действия, описанные в пп. 3–6, для дисковых накопителей, присвоив новую букву съемному устройству.

Выполняя приведенные действия, можно изменить букву съемного накопителя и привода CD-ROM, однако нельзя присвоить накопителю букву, которая уже присвоена дисководу или жесткому диску.

Все, что описано выше, должно быть понятно любому пользователю. Однако при добавлении второго жесткого диска с несколькими разделами присвоение букв будет иным. Вначале присваиваются буквы основным разделам жестких дисков, а затем дополнительным, т. е. основной раздел второго жесткого диска получит букву D, а дополнительные разделы — G и H.

Следовательно, для двух жестких дисков, каждый из которых разбит на три раздела, и накопителя CD-ROM таблица присвоения букв будет выглядеть следующим образом.

Основной раздел первого диска	C
Основной раздел второго диска	D
Дополнительный первый раздел первого диска	E
Дополнительный второй раздел первого диска	F
Дополнительный первый раздел второго диска	G
Дополнительный второй раздел второго диска	H
Накопитель CD-ROM	I

Теперь, если добавить съемный накопитель, то ему будет присвоена буква J. Воспользовавшись последовательностью действий по изменению присвоенной буквы устройства, можно изменить J на I или присвоить съемному накопителю следующие по алфавиту буквы, однако ему нельзя присвоить буквы A–H. Некоторые съемные IDE-накопители (например, Zip 100) работают как второй жесткий диск, а не как дополнительный съемный накопитель.

Программная утилита, поставляемая вместе с дисководом Iomega Zip и Jaz, может быть использована для назначения дисководу любой буквы.

#### **Утилиты переназначения букв дисков от независимых разработчиков**

---

Существуют утилиты переназначения букв дисков для Windows независимых разработчиков. Но их лучше не использовать, поскольку при загрузке в режим MS DOS переназначения не будут выполняться, а вместо этого будут использоваться стандартные назначения из BIOS, что может привести к ошибкам и потере данных.

Если в Windows вы присваиваете вашему накопителю CD-ROM или другим съемным устройствам другую букву, сделайте так, чтобы этот накопитель имел такую же букву при запуске компьютера под управлением MS DOS или в режиме командной строки. Обычно это делается с помощью команд файла Autoexec.bat. Более детальные инструкции можно найти в документации к накопителю.

---

## **Управление дисками в системах Windows NT 4.0, Windows 2000 и Windows XP**

Операционные системы Windows, созданные на базе NT, в число которых входят Windows NT 4.0, Windows 2000 и Windows XP (в том числе XP Home Edition), имеют более широкие возможности управления дисками, чем системы MS DOS и Windows 9x/Me. В Windows NT 4.0, например, для этого применяется инструмент Disk Administrator, для запуска которого следует выполнить команду Инструменты (Tools)→Свойства диска (Drive properties). В операционных системах Windows 2000/XP существует аналогичный инструмент Disk Management, запускаемый через утилиту Computer Management

(Microsoft Management Console). Оба этих инструмента также могут быть использованы для присвоения дискам буквенных обозначений. Чтобы изменить буквенное обозначение дисковода с помощью того или иного инструмента, щелкните правой кнопкой мыши на имени дисковода и в появившемся контекстном меню выберите опции **Изменить имя диска (Change Drive Letter)** и **Путь (Path)**.

В операционных системах Windows буква C: присваивается по умолчанию основному разделу первого жесткого диска. Несмотря на это, логическим разделам жесткого диска, как и CD-ROM или накопителям со сменными дисками, могут быть назначены самые разные буквенные обозначения. При создании дополнительного логического раздела на жестком диске существующие буквенные обозначения дисковода CD-ROM или накопителей со сменными дисками не изменяются. Таким образом решается проблема с программами, которые зависят от пути, указанного к CD-ROM или накопителю со сменными дисками.

Буквенное обозначение C, присвоенное по умолчанию загрузочному диску, также может быть изменено. Однако делать это не рекомендуется, так как для последующей загрузки системы придется вручную изменять некоторые параметры системного реестра.

## Сравнение цены и производительности

В табл. 12.6 приведены сравнительные характеристики лучших накопителей (интерфейсы SCSI и EIDE) по параметру цена/производительность в пересчете на мегабайты. Съемные устройства сравниваются с типичными накопителями CD-R/CD-RW. Обратите внимание, что в некоторых случаях эти устройства лучше съемных накопителей.

Устройства в таблице расположены в порядке убывания производительности и параметра производительность/цена.

При покупке съемного накопителя обратите внимание на описанные ниже параметры.

- *Стоимость носителя в пересчете за мегабайт.* Этот параметр особенно важен при сравнении нескольких типов носителей. Эта разница в цене станет ощутимой, когда вы начнете покупать больше картриджей или дисков для накопителя. (Не забудьте фактор стоимости самого дисковода.)
- *Время доступа и необходимость скоростного доступа.* Скорости доступа и передачи данных важны только в том случае, если вы собираетесь часто и быстро обращаться к данным. Если носитель будет использоваться в основном для архивирования данных, более медленный накопитель тоже подойдет. Если же вы собираетесь запускать программы с этого накопителя, конечно, лучше выбирать скоростной накопитель.
- *Совместимость и мобильность.* Выбирайте внешнее решение с интерфейсами SCSI, USB или параллельный порт, если нужно переносить накопитель между несколькими компьютерами. Кроме того, убедитесь в наличии драйверов для каждого типа операционной системы, к которой вы собираетесь подключать данное устройство. Также убедитесь, что сможете обмениваться данными с другими пользователями. Дисководы Iomega Zip и Imation LS-120 SuperDisk практически стали стандартными устройствами, однако компьютерные художники и аниматоры часто пользуются накопителями SyQuest. Для некоторых пользователей этот фактор может стать решающим.

**Таблица 12.6.** Сравнительные характеристики съемных магнитных накопителей высокой емкости и приводов CD-R/CD-RW

Накопитель	Объем носителя, Мбайт	Интерфейс	Максимальная установленная скорость передачи данных, Мбайт/с
Omega Peerless	10 000	IEEE-1394	15
Castlewood Orb	2 200	SCSI или EIDE	12,2
Omega Jaz 2GB	2 000	SCSI	8,7
Типичный накопитель 40x	700	SCSI или IDE	6,0
Типичный накопитель 24x CD-ROM/CD-R/CD-RW в режиме воспроизведения	650	SCSI или EIDE	3,6 (считывание)
Типичный накопитель 16x	700	SCSI или IDE	2,4
Omega Zip 250	250	SCSI или EIDE	2,4
Типичный накопитель 12x CD-R	700	SCSI	1,8 (запись)
Omega Zip 100	100	EIDE	1,4
Imation LS-120 SuperDisk	120	EIDE	1,1
Типичный накопитель 6x CD-R	650	EIDE	0,9 (запись)
Omega PocketZip	40	PC Card (нет EIDE-версий)	0,62
Типичный накопитель 4x CD-RW	До 650	EIDE	0,6

- *Емкость носителя.* Для максимальной сохранности и простоты использования ваше устройство хранения должно иметь как можно большую емкость, чтобы удовлетворять всем требованиям. Пользователям цифровых камер необходима максимально возможная емкость для хранения как можно большего числа фотографий, а пользователям стационарных и портативных компьютеров — максимальный объем для резервного копирования данных и хранения программ.
- *Внешнее или внутреннее устройство.* Большинству пользователей гораздо проще подключить устройство к параллельному порту или шине USB; кроме того, внешнее устройство можно использовать на нескольких компьютерах. Внутренние накопители обычно более скоростные, поскольку используют интерфейсы IDE или SCSI.
- *Возможность загрузки.* Модели дисководов Imation LS-120 SuperDisk, Sony HiFD и Caleb it с интерфейсом ATAPI/IDE в новых системах поддерживаются на уровне BIOS и полностью совместимы с существующими дискетами. Это значит, что ими можно заменить дисковод (значительное преимущество над накопителями Zip и остальными). И хотя во многих компьютерах IDE-модель накопителя Zip можно использовать как загрузочное устройство, она несовместима со стандартными 3,5-дюймовыми дискетами.

## **Замечание**

---

Для одноразового использования лучше выбирать накопитель CD-RW; тому есть две причины: низкая цена носителя и практически полная совместимость со всеми системами (фактически все компьютеры, проданные с середины 1990 года, могут работать с дисками CD-R на обычных накопителях CD-ROM).

---

## **Флэш-карты**

Новейшая технология хранения — флэш-память — в течение нескольких лет была основным или вспомогательным носителем данных для портативных компьютеров. Однако бурный рост рынка цифровых камер и MP3-плееров, использующих эту память, привел к повсеместному распространению этих устройств.

### **Как работает флэш-память**

Флэш-память относится к устройствам длительного хранения. Данные в ней хранятся в виде блоков, а не байт, как в обычных модулях памяти. Флэш-память также используется в наиболее современных компьютерах для микросхем BIOS, перезаписываемых с помощью процесса туннелирования Фоулера–Нордхейма. Флэш-память должна быть очищена перед записью новых данных.

Высокая производительность, низкие требования при перепрограммировании и небольшой размер новейших устройств флэш-памяти делает этот тип памяти прекрасным дополнением при использовании в портативных компьютерах и цифровых камерах. В этой области флэш-память часто называют “цифровой пленкой”. В отличие от настоящей пленки, цифровая может быть стерта и использована заново.

### **Типы устройств флэш-памяти**

Сегодня популярно несколько типов флэш-памяти и важно знать, какой из них используется в вашей цифровой камере. Ниже приведены основные типы современных устройств флэш-памяти.

- CompactFlash.
- SmartMedia.
- ATA PC Cards (PCMCIA).
- MultiMediaCard.
- Memory Stick.

В отличие от карт Memory Stick, которые на момент написания этой книги можно было приобрести только у производителя — компании Sony, карты SmartMedia и CompactFlash можно приобрести у многих производителей.

### **CompactFlash**

Флэш-память CompactFlash была разработана компанией SanDisk Corporation в 1994 году и использовала архитектуру ATA для эмуляции дискового накопителя; устройство CompactFlash подключалось к компьютеру, и ему, подобно остальным дискам, присваивалось имя диска.

Изначально эта память имела размер типа I (толщина 3,3 мм); более новое устройство типа II (толщина 5 мм) имеет бóльшую емкость. Обе карты CompactFlash имеют ширину 36,398 мм (1,433 дюйма) и длину 42,799 мм (1,685 дюйма). За разработку стандартов этого типа памяти отвечает ассоциация CompactFlash (<http://www.compactflash.org>).

### **SmartMedia**

Изначально известное как SSFDC (Solid State Floppy Disk Card — твердотельная дискета), это самое простое устройство: карты SmartMedia содержат в себе только флэш-память без каких-либо цепей управления. Другими словами, для совместимости с остальными поколениями карт SmartMedia необходимы дополнительные устройства. Форум Solid State Floppy Disk (<http://ssfdc.or.jp/english>) отвечает за разработку стандартов SmartMedia.

### **MultiMediaCard**

Современное миниатюрное запоминающее устройство флэш-памяти используется в цифровых фотокамерах и множестве других устройств, включая интеллектуальные телефоны, MP3-плееры, а также цифровые портативные видеокамеры. Технология MMC была совместно разработана компаниями SanDisk и Infineon Technologies AG (бывшая Siemens AG) в ноябре 1997 года. Это устройство использует стандартный 7-контактный последовательный интерфейс и включает в себя флэш-память с пониженным напряжением питания. В число планируемых разработок входит запоминающее устройство флэш-памяти Secure MultiMediaCard, предназначенное для записи авторской цифровой музыки. В 1998 году для поддержки стандарта MMC и разработки новых изделий была образована ассоциация MultiMediaCard Association (<http://www.mmca.org>).

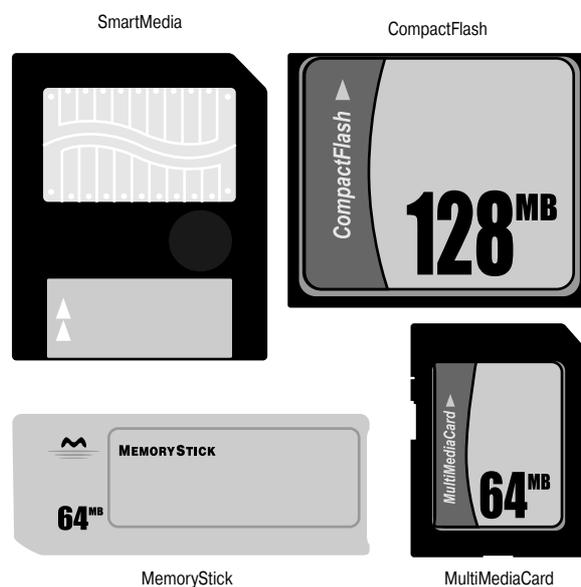
### **Sony Memory Stick**

Компания Sony, которая ведет разработки в области как портативных компьютеров, так и цифровых камер и сопутствующих товаров, имеет собственную версию флэш-памяти, известную под названием Sony Memory Stick. В этом устройстве используется уникальный переключатель защиты от стирания, который убережет неаккуратного фотографа от удаления снимков Большого Каньона с подержанными автомобилями на переднем плане, которые он планировал продавать через Web.

### **ATA-совместимая PC Card (PCMCIA)**

Хотя формфактор PC Card (PCMCIA) используется сегодня для широкого спектра устройств: от игровых приставок до модемов, от адаптеров SCSI до сетевых адаптеров, изначально он задумывался для компьютерной памяти, что видно из прежней аббревиатуры PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association — Международная ассоциация карт памяти для персональных компьютеров).

В отличие от обычных модулей памяти, память PC Card работает как дисковый накопитель, используя стандарт PCMCIA ATA. Модуль PC Card бывает трех типов (тип I толщиной 3,3 мм, тип II толщиной 5 мм и тип III толщиной 10,5 мм), при этом все три типа имеют длину 3,3 дюйма и ширину 2,13 дюйма. Карты типа I и II используются для ATA-совместимой флэш-памяти, тогда как карты типа III используются для небольших ATA-совместимых жестких дисков.



**Рис. 12.7.** Устройства флэш-памяти SmartMedia, CompactFlash, Memory Stick и MultiMediaCard

### Сравнение устройств флэш-памяти

Решая вопрос о выборе устройства хранения информации, желательно сопоставить особенности каждого продукта с вашими требованиями. Перед покупкой устройств флэш-памяти нужно проверить следующее.

- Какие устройства флэш-памяти поддерживаются вашей цифровой камерой или другим устройством?
- Какую емкость поддерживает ваше устройство? Устройства флэш-памяти имеют емкость до 128 Мбайт или даже выше, однако не каждая цифровая камера может работать с устройствами флэш-памяти такой высокой емкости. Чтобы получить дополнительную информацию о совместимости, посетите Web-узел производителя карты флэш-памяти.
- Чем одни устройства флэш-памяти лучше других? Некоторые производители улучшают свои продукты в дополнение к базовым требованиям, предъявляемым к устройствам флэш-памяти. Например, компания Lexar выпускает две серии более быстрых, чем обычные, карт (серии 4x и 8x), а также модели, подключаемые к порту USB для быстрой передачи данных. При этом вместо дорогого и громоздкого устройства считывания карт используется обычный USB-кабель.

Только карты ATA Data Flash можно напрямую подключать к портативным компьютерам через разъем PC Card. Все остальные типы устройств требуют специальных адаптеров для передачи данных. На рис. 12.7 показаны относительные габариты устройств флэш-памяти SmartMedia, CompactFlash, Memory Stick и MultiMediaCard.

## Перемещение устройств флэш-памяти из камеры в компьютер

В настоящее время существует несколько устройств для переноса данных с карт флэш-памяти цифровых камер и других устройств в компьютер. И хотя некоторые цифровые камеры поставляются с последовательным кабелем RS-232, это самый медленный метод даже для камер с низким разрешением, т. е. менее одного мегапикселя (1000 точек по горизонтали).

### Устройства считывания с карт флэш-памяти

Практически все производители карт флэш-памяти предлагают устройства для их считывания, которые могут быть использованы для перемещения данных с фирменных карт в компьютер. Эти устройства обычно подключаются к параллельному порту или порту USB. Кроме того, что устройства чтения карт используются для быстрого перемещения данных, они также очищают цифровую пленку для последующей съемки.

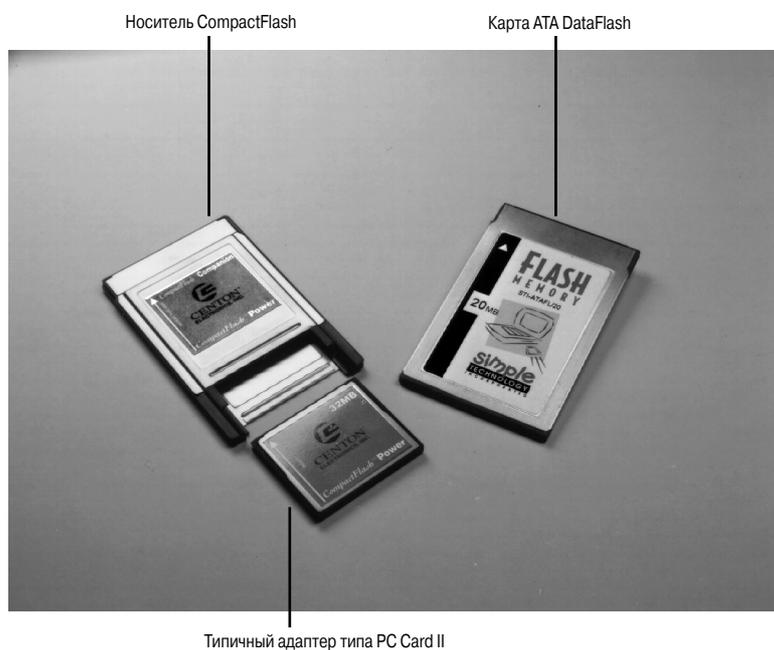
Основным преимуществом внешних устройств чтения с карт является возможность их использования как в портативных, так и в стационарных компьютерах.

### Адаптеры типа PC Card II

Во время работы в “полевых условиях” карта флэш-памяти может быть подключена к разъему типа PC Card II. Для этого карту следует вставить в адаптер, а затем подсоединить к разъему PC Card II портативного компьютера. Внешний вид карт CompactFlash и адаптера PC Card II показан на рис. 12.8 и 12.9. При использовании устройства считывания карты выясните, существует ли соответствующее устройство сопряжения для конкретной карты флэш-памяти.



**Рис. 12.8.** Устройство SanDisk, считывающее данные с карты CompactFlash. Фотография предоставлена компанией SanDisk



**Рис. 12.9.** Типичный адаптер типа PC Card II с носителем CompactFlash (слева) рядом с картой ATA DataFlash (справа)

### Адаптеры в виде дискеты

Если у вас установлен стандартный 3,5-дюймовый дисковод, то с его помощью можно считывать содержимое карт флэш-памяти. Компания SmartDisk (<http://www.smartdisk.com>) выпускает семейство адаптеров для карт флэш-памяти FlashPath, которые точно соответствуют 3,5-дюймовой дискете. Этот адаптер с картой флэш-памяти устанавливается в дисковод как обычная дискета. Отдельные модели адаптеров работают с картами SmartMedia, Sony Memory Stick и CompactFlash. Устройство флэш-памяти, вставленное в адаптер FlashPath, показано на рис. 12.10. В таком виде адаптер FlashPath может быть вставлен в стандартный дисковод для 3,5-дюймовых гибких дисков.

### Накопитель IBM Microdrive

Если вы предпочитаете магнитные устройства хранения для цифровых камер, обратите внимание на устройство IBM Microdrive. Существует две модели IBM Microdrive емкостью 170 и 340 Мбайт, которые могут использоваться в цифровых камерах, многих портативных компьютерах и других устройствах. Microdrive — это настоящий жесткий диск размером 1 дюйм, который подключается к разъемам CompactFlash+ и типа II, что позволяет напрямую заменять им память CompactFlash на совместимом оборудовании. Кроме того, IBM предлагает Microdrive в качестве составляющей комплекта Travel Kit, содержащего адаптер PC Card и дисковод, совместимый с различными стандартами устройств считывания CompactFlash. Для получения дополнительной информации об устройствах Microdrive, матрице совместимости и прочих сведений обращайтесь



**Рис. 12.10.** Модуль CompactFlash, подключенный в адаптер FlashPath; полученный носитель совместим со стандартным дисководом для 3,5-дюймовых гибких дисков. Фотография предоставлена компанией SanDisk

на Web-узел [www.storage.ibm.com](http://www.storage.ibm.com). Соотношение размеров механизма Microdrive и 25-центовой монеты (“четвертака”) показано на рис. 12.11.

В настоящее время IBM Microdrive продается компанией Iomega в качестве одного из элементов CompactFlash-совместимых устройств, что позволяет этому удивительному дисководу приобрести еще большую известность и популярность. Версия Microdrive, созданная в компании Iomega, включает в себя адаптер PC Card и предназначена для использования с портативными компьютерами, программным обеспечением резервирования данных QuickSync 2, фотоальбомом Adobe ActiveShare, а также музыкальным проигрывателем Music Match JukeBox Plus.

## Накопители на магнитной ленте

Важность резервного копирования данных трудно переоценить. При больших емкостях накопителей на жестких дисках, хранящих множество программ или данных, резервным копированием нужно заниматься регулярно: раз в неделю или даже ежедневно. Кроме того, проблема нехватки места на диске, похоже, не будет решена никогда. Для чего бы ни был предназначен компьютер — для бизнеса, учебы или просто для игр, объем установленных на нем программ и порожденных ими данных со временем становится на-



**Рис. 12.11.** Монета в 25 центов (слева) лишь немного меньше носителя Microdrive (справа). Фотография предоставлена корпорацией IBM

столько большим, что превышает любую, казавшуюся поначалу беспредельной, емкость жесткого диска.

В этом разделе рассматриваются предназначенные для резервирования накопители на магнитной ленте, которые все чаще используются для хранения больших объемов информации и могут удовлетворить практически любые запросы относительно емкости накопителей.

Далее описаны разные типы ленточных накопителей, доступных на рынке, приведены емкости лент и системные требования. Рассматриваются следующие темы:

- жесткие диски, используемые для резервного копирования данных;
- преимущества и недостатки ленточного резервного копирования;
- распространенные стандарты для ленточных накопителей;
- распространенные емкости резервных лент;
- новые более высокоемкие ленточные накопители;
- распространенные интерфейсы ленточных накопителей;
- портативные ленточные накопители;
- программы резервного копирования на ленты.

## Жесткие диски, используемые для резервного копирования данных

Прежде чем принять решение об использовании резервной копии на магнитной ленте в качестве основного варианта резервирования данных, ознакомьтесь с существующими предложениями на рынке.

Накопитель Iomega Peerless, имеющий большую емкость и достаточно низкую стоимость мегабайта памяти, может быть использован и как первичное запоминающее устройство, и для резервного копирования данных. Для создания резервных копий подойдут и стандартные жесткие диски, организованные в массив независимых дисковых накопителей (RAID). В этом случае первичный жесткий диск соединяется с накопителем той же емкости, используемым для зеркального отображения записываемой информации. Дисководы SCSI, организованные в матрицу RAID, имеют весьма высокую стоимость и используются только при работе в сети. Но последние разработки высокоэффективных и недорогих RAID-совместимых хост-контроллеров IDE/ATA, встраиваемых в системные платы или платы расширения, делают возможным использование жестких дисков для резервного копирования данных.

## Недостатки ленточных накопителей резервного копирования

Многие пользователи компьютеров, однажды попробовав ленточные накопители в качестве устройств резервного копирования данных, перешли к другим технологиям. Это происходит по нескольким причинам.

- Для создания резервной копии файлов или дисков практически всегда нужна специальная программа; несколько моделей ленточных накопителей, таких, как Testmag (изначально Iomega) серии Ditto Max и OnStream ADR, позволяют получать прямой доступ к содержимому ленты, однако такая возможность далеко не универсальна.
- Восстановление данных с большинства ленточных устройств резервного копирования должно осуществляться на жесткий диск; с другими устройствами резервного копирования можно работать напрямую через букву диска.
- Восстановление и копирование данных на ленту происходит последовательно; последний сохраненный файл недоступен, пока не прочитана вся лента; другие устройства резервного копирования обеспечивают произвольный доступ, что позволяет найти любой файл в накопителе в течение нескольких секунд.
- Резервные копии на лентах требуют особого ухода — их легко стереть или поцарапать, что приводит к потере данных на ленте; остальные типы устройств резервного копирования более надежны.
- Дешевые ленточные резервные накопители, использующие технологию QIC, QIC-Wide или Travan, могут вместить данные всего жесткого диска, а по стоимости сравнимы с жесткими дисками. Современные жесткие диски обычно имеют емкость от 20 до 40 Гбайт и дешевле большинства ленточных накопителей такого же объема.
- Новейшие технологии резервного копирования, например создание зеркальной копии диска, конкурируют по простоте с ленточным резервным копированием и позволяют восстанавливать данные с более дешевых оптических накопителей, в частности CD-R.

По этим причинам некогда нерушимая позиция ленточных накопителей как обязательных устройств резервного копирования данных теперь оказалось довольно шаткой. На рынке появилось большое количество альтернатив ленточному резервному копированию.

## **Преимущества ленточных накопителей резервного копирования**

Хотя ленточные накопители больше не являются панацеей от всех бед, они могут занять достойное место в области безопасного сохранения данных. Существует несколько серьезных причин, по которым могут понадобиться ленточные накопители резервного копирования.

- В ленточных накопителях можно использовать отдельные картриджи для каждого пользователя, отдельного компьютера или сетевого сервера.
- Если вы или ваша компания до этого делали резервные копии на лентах, вам понадобится ленточный накопитель для работы с этими данными или для их восстановления. Ленточные накопители резервного копирования понадобятся в том случае, если вам потребуется восстановить старые резервные копии.
- Если вам нужен простой метод переноса данных для сохранения нескольких полных резервных копий систем, ленточный накопитель окажется неплохим выбором.

В общем, ленточные накопители используются в тех случаях, в которых большая емкость и высокая надежность носителей играют первостепенную роль. Накопители этого типа могут показаться вначале довольно дорогими, но благодаря низкой стоимости носителей являются все-таки достаточно экономными.

## **Распространенные стандарты ленточных накопителей**

Существует несколько стандартов ленточных накопителей резервного копирования для отдельных персональных компьютеров и небольших серверов.

- QIC, QIC-Wide и Travan — три разных представителя обширного семейства недорогих ленточных накопителей “начального уровня”, которые могут хранить до 20 Гбайт данных с коэффициентом сжатия 2:1.
- DAT (Digital Audio File) — более новая технология, чем QIC, основанная на цифровом хранении данных и позволяющая хранить до 40 Гбайт данных с коэффициентом сжатия 2:1.
- AIT (Advanced Intelligent Tape) — преемник стандартов DAT/DDS, позволяющий обрабатывать больший по сравнению со стандартом DAT объем данных.
- ADR (Advanced Digital Recording) компании OnStream — самая новая технология, которая предназначена для стационарных компьютеров/небольших сетей и позволяет хранить до 50 Гбайт данных с коэффициентом сжатия 2:1.
- Дисководы VXA компании Erix — новая технология, объединившая в себе целый ряд параметров SCSI и интерфейса IEEE-1394 и позволяющая хранить до 66 Гбайт данных с коэффициентом сжатия 2:1. Формат VXA-1 был принят международной организацией ECMA, которая занимается разработкой стандартов коммуникационных и информационных систем.

Остальные стандарты ленточных накопителей резервного копирования, например DLT (Digital Linear Tape) и 8-миллиметровые ленты, используются для больших сетевых файлов-серверов, и их описание выходит за рамки этой книги.

### **Стандарт QIC и его разновидности (QIC-Wide и Travan)**

Первый ленточный накопитель размером  $6 \times 4 \times 5/8$  дюйма (примерно  $15 \times 10 \times 1,6$  см) для ленты шириной  $1/4$  дюйма был представлен компанией 3М в 1972 году. Он стал стандартом (названным DC) для картриджей и использовался в первом накопителе QIC емкостью 60 Мбайт — QIC-02. Этот накопитель появился в 1983–1984 гг. В середине 80-х годов возникла проблема малой емкости QIC-02, поэтому были разработаны стандарты для больших дисков.

Организация QIC (<http://www.qic.org>) представила более 120 стандартов за 15 лет. Это громадное число стандартов привело к дроблению рынка и крайне затрудняло обратную и перекрестную совместимость.

В этой главе внимание сфокусировано на наиболее новых и современных версиях мини-картриджей стандарта QIC и связанных с ним технологиях — стандартах Travan и QIC-Wide.

#### **Замечание**

---

За дополнительной информацией об остальных стандартах QIC обратитесь к предыдущим изданиям книги, которые находятся на прилагаемом компакт-диске.

---

### **Технологии лент и головок записи**

Устройства резервного копирования стандарта QIC используют магнитное хранение данных и метод записи MFM (Modified Frequency Modulation) или RLL (Run Length Limited), подобный записи на жесткий диск.

В стандарте QIC и его разновидностях используется простой линейный механизм головок записи, напоминающий метод записи на обычные аудиокассеты. В разных стандартах QIC используются различные типы пленки и на ленту записывается разное число дорожек для достижения необходимой емкости кассеты.

Параметры наиболее распространенных в последние годы стандартов QIC MC приведены в табл. 12.7. Хотя в более новых накопителях не используются картриджи QIC, обратная совместимость с предыдущими моделями (которые вы уже, возможно, использовали) является важным фактором при покупке нового ленточного накопителя. Некоторые накопители позволяют использовать более дешевые носители для ежедневного резервного копирования изменяемых файлов, а более вместительные картриджи QIC-Wide и Travan — для полного резервного копирования. Внутренние модели ленточных накопителей резервного копирования QIC-MC подключаются к контроллеру дисководов вместо диска В. Для этого используется специальный кабель, который обеспечивает подключение двух дисководов и ленточного накопителя. Внешние версии подключаются к параллельному порту.

Картриджи QIC-40 и QIC-80 должны быть отформатированы перед использованием. Производители картриджей поставляют их как в форматированном, так и в неформатированном виде. Поскольку форматирование даже очень короткой ленты занимает около часа, лучше покупать форматированные картриджи. Практически все современные картриджи QIC формируются непосредственно при изготовлении.

Как видно из табл. 12.7, в конце 1990-х годов накопители QIC не могли обеспечить резервное копирование жестких дисков. Поскольку намного безопаснее хранить резерв-

Таблица 12.7. Популярные стандарты QIC MC

Стандарт и картридж	Емкость (при использовании сжатия), Мбайт	Интерфейс
QIC-40 DC-2000	40 (80)	Дисковод
QIC-40 DC-2060	60 (120)	Дисковод
QIC-80 MC-2120	125 (250)	Дисковод, параллельный порт
QIC-80XL MC-2120XL	170 (340)	Дисковод, параллельный порт
QIC-3020XL MC-3020XL	680 (1 360)	Дисковод, параллельный порт, IDE

ную копию на одном картридже, устройства хранения QIC переживали не самые лучшие времена.

Поскольку стандарты QIC MC были раздроблены и не справлялись с растущей емкостью жестких дисков, для увеличения емкости накопителей QIC было предложено следующее:

- увеличение длины ленты;
- ленты и накопители QIC-Wide;
- ленты и накопители Travan.

#### Увеличение длины ленты

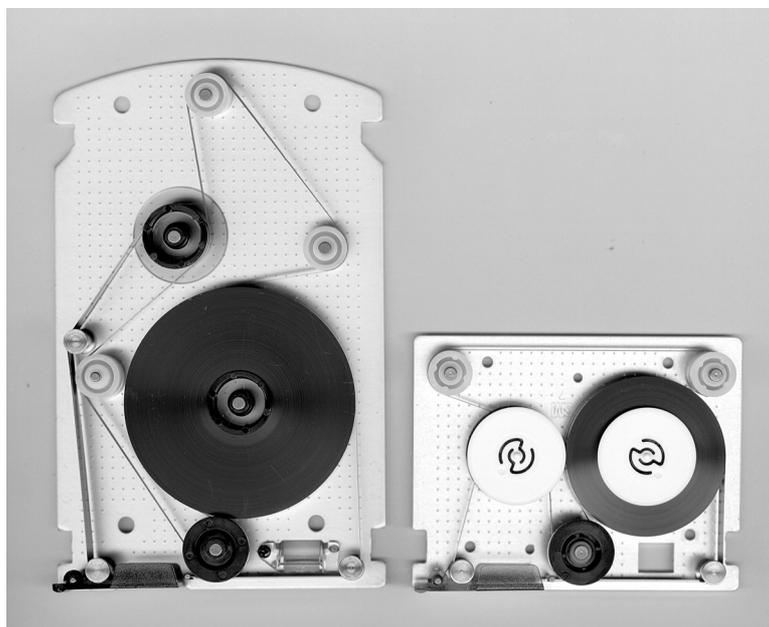
Длина ленты в обычном картридже QIC-80 (MC-2120) равна 300 футам, что позволяет хранить только 125 Мбайт несжатых данных на приводах типа HP/Colorado Jumbo. В картридже MC-2120XL длина ленты увеличена до 425 футов, что позволяет хранить до 170 Мбайт несжатых данных.

Метод увеличения длины ленты активно используется компанией Verbatim в картриджах Xtra EX, тем самым еще больше увеличивая число популярных стандартов QIC (табл. 12.8).

Кроме того, Verbatim выпускает картриджи серии EX, совместимые с некоторыми сериями накопителей Travan. Основное преимущество картриджей серии EX от Verbatim

Таблица 12.8. Параметры стандартных картриджей и Xtra

Стандартный картридж	Емкость (при использовании сжатия), Мбайт	Аналог QIC Xtra	Емкость (при использовании сжатия), Мбайт
QIC-80 MC-2120	125 (250)	DC 2120Extra	400 (800)
QIC-3020XL MC3020XL	680 (1 360)	MC 3020Extra	1 600 (3 200)



**Рис. 12.12.** Ленточный картридж Verbatim DC2120-EX (QIC-80) содержит 1 000 футов пленки (слева) в сравнении со стандартным ленточным картриджем DC2120, который содержит 307 футов пленки (справа) и может хранить в три раза меньше информации. Кроме того, в картридже Verbatim Xtra используются специальные стабилизаторы для большей катушки с лентой (не показаны на этой иллюстрации)

заключается в том, что они совместимы с QIC, QIC-Wide и Travan (в зависимости от моделей).

На рис. 12.12 показан обычный мини-картридж и картридж серии Verbatim Xtra.

#### **Накопители и ленты QIC-Wide**

Компания Sony разработала собственные накопители QIC-Wide, чтобы обеспечить увеличение емкости картриджей QIC MC. Само название QIC-Wide несколько забавно, так как ширина ленты QIC-Wide не равна и четверти дюйма — она имеет ширину 8 мм (0,315 дюйма). Более широкая лента позволяет увеличить емкость картриджа.

Хотя Sony до сих пор продает накопители QIC-Wide, сегодня в большинстве недорогих ленточных накопителей используется технология Travan, описанная в следующем разделе. Приводы Travan могут использовать определенные картриджи QIC-Wide вместо картриджей Travan.

В табл. 12.9 приведены данные о распространенных картриджах QIC-Wide и их емкости, а также совместимых картриджах QIC MC.

#### **Картридж Travan**

В конце 1994 года компания Imation, отделившаяся от 3M, создала абсолютно новый стандарт ленточного картриджа на основе QIC и QIC-Wide, который был назван Travan. Ленточные накопители Travan почти полностью вытеснили классические накопители QIC

MC и QIC-Wide и предоставили эффективные по цене и удобству средства резервного копирования. При использовании этой технологии можно делать резервные копии объемом до 10 Гбайт в несжатом виде, а при использовании сжатия — 20 Гбайт.

Работа Travan основана на уникальном методе взаимодействия “привод–мини-картридж”, который был запатентован компанией Imation. Стандартный 3,5-дюймовый накопитель Travan можно устанавливать во многие системы и корпуса. Накопители Travan могут работать с мини-картриджами QIC, QIC-Wide и Travan, что очень важно для пользователей, поскольку выпущено около 200 млн таких мини-картриджей.

Существует несколько типов мини-картриджей и накопителей Travan. Каждый из них соответствует определенному стандарту QIC. В табл. 12.10 приведены данные о существующих картриджах Travan, их емкости и совместимости.

### **Замечание**

Перед приобретением накопителя обязательно выясните, какие из моделей обратно совместимы с выбранным вами накопителем.

Накопители TR-1 и TR-3 обычно подключаются через контроллер дисководов или параллельный порт. Если вы до сих пор пользуетесь такими накопителями, для увеличения производительности лучше использовать параллельный порт типа EPP или ECP. Наиболее высокопроизводительные накопители Travan емкостью 8 и 20 Гбайт поддерживают интерфейс SCSI-2 или EIDE. Эти модели обладают гораздо большей производительностью, чем модели для параллельного порта или контроллера дисководов. На обычном компьютере класса Pentium выполнить резервное копирование диска емкостью 4 Гбайт можно за 60 минут, используя устройство резервного копирования Travan 8GB (скорость записи которого составляет 600 Кбайт/с без сжатия и 1,2 Мбайт/с со сжатием). Существуют модели накопителей Travan емкостью 8 и 20 Гбайт для параллельного порта, однако их не рекомендуется использовать для создания полных резервных копий из-за недостаточной производительности.

**Таблица 12.9.** Картриджи QIC-Wide и их емкость

<b>Картридж QIC-Wide</b>	<b>Емкость (при использовании сжатия), Мбайт</b>	<b>Соответствующий стандарт QIC</b>
QW5122F	208 (401)	QIC-80
QW3000XL	1 000 (2 000)	QIC-3000
QW3010XLF	450 (900)	QIC-3010
QW3020XLF	849 (1 600)	QIC-3020
QW2GB*	1 000 (2 000)	Нет
QW3080XLF	2 000 (4 000)	QIC-3080
QW3095XLF	2 000 (4 000)	QIC-3095
QW3210XLF	2 300 (4 600)	QIC-3210

\* Этот картридж можно также использовать с накопителем Imega Ditto 2GB.

Таблица 12.10. Картриджи серии Travan и их емкость

Картриджи Travan	Емкость (при использовании сжатия), Гбайт	Совместимость в режиме считывания/записи	Совместимость в режиме только считывания
Travan 1 (TR-1)	0,4 (0,8)	QIC-80, QW5122	QIC-40
Travan 3 (TR-3)	1,6 (3,2)	TR-2, QIC-3020, QIC-3010, QW-3020XLW, QW3010XLW	QIC-80, QW-5122, TR-1
Travan 8GB (Travan 4/TR-4)	4 (8)	QIC-3095	QIC-3020, QIC-3010, QIC-80, QW-5122, TR-3, TR-1
Travan NS-8*	4 (8)		QIC-3020, QIC-3010, QIC-80
Travan NS-20	10 (20)		Travan 8GB, QIC-3095

\* Этот картридж пришел на смену Travan 8GB (TR-4); некоторые картриджи могут использоваться в накопителях NS-8 или TR-4.

### Накопители Travan NS (сетевая серия)

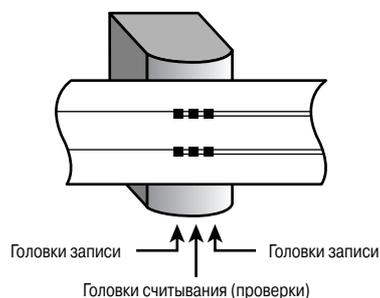
Накопители Travan NS разработаны для решения двух проблем, которые докучали пользователям в течение многих лет: сжатие данных и проверка данных.

В накопителях QIC-40, QIC-Wide и стандартных накопителях Travan сжатие данных выполняется программным обеспечением для накопителя, в связи с чем возникают некоторые проблемы.

- Накопители с трудом считывают данные, если для их записи и восстановления использовалось разное программное обеспечение.
- Быстродействие компьютера — главный фактор, влияющий на скорость создания резервной копии. Типичные программы резервного копирования (например, Omega Ditto Tools) обеспечивают три способа создания резервной копии: без сжатия, быстрое сжатие и полное сжатие, т. е. пользователь может выбирать между максимальной емкостью и минимальным временем работы.

На тех же накопителях программное обеспечение резервного копирования поддерживает возможность проверки записанных данных, т. е. записанные на ленту данные сравниваются с данными на диске. К сожалению, проверка требует перемотки пленки в начало данной копии и повторного считывания. В результате резервное копирование без проверки выполняется 45 минут, а с проверкой — 90 минут. Этот неэффективный, но надежный процесс записи, перемотки и повторного считывания мало используется. Поэтому “сбои” во время проверки, появляющиеся в результате изменений состояния компьютера под управлением Windows 9x (например, неожиданное включение хранителя экрана или измененный размер файла подкачки), создавали ошибочное мнение о том, что резервное копирование выполняется неверно.

В накопителях, совместимых с Travan NS, используется двухголовочная система и проверка данных выполняется сразу же при записи (считывание во время записи), как показано на рис. 12.13 Такой способ позволяет аппаратно сжимать данные, а значит, и увеличивать емкость (до 20 Гбайт при сжатии с коэффициентом 2:1). В результате запись



**Рис. 12.13.** В ленточных накопителях Travan NS используется технология двух головок чтения/записи для проверки данных непосредственно во время записи, что избавляет от длительной операции обратной перемотки и проверки как в QIC, QIC-Wide и ранних моделях Travan

резервных копий выполняется быстрее и надежнее. В картриджах Travan NS-20 применяется иной тип магнитной ленты по сравнению с Travan.

#### **Фирменные версии технологии Travan**

Технология Travan была разработана для того, чтобы прекратить “ленточную” войну между QIC-Wide и QIC MC, но, как ни странно, существует несколько накопителей, которые используют фирменные версии стандарта Travan. Это следующие устройства:

- Tecmar/Iomega DittoMax (5 Гбайт);
- HP/Colorado (5 Гбайт);
- AIWA Bolt (6,6 Гбайт);
- Tecmar/Iomega DittoMax (7 Гбайт);
- Tecmar DittoMax (10 Гбайт);
- HP/Colorado (14 Гбайт).

Производители некоторых из них являются единственными поставщиками носителей. За более детальной информацией об этих устройствах обращайтесь на соответствующие Web-узлы производителей.

#### **Технология ADR компании OnStream**

Компания OnStream основана в феврале 1998 года (до этого подразделение Philips Electronics). Ее управляющий Вильям Т. Байерволтерс (William T. Beierwalters) перед этим создал компанию Colorado Memory Systems, ставшую лидером по производству недорогих устройств резервного копирования (ныне подразделение Hewlett-Packard — HP/Colorado).

В марте 2001 года американское отделение компании OnStream, Inc. было ликвидировано, а управление продажей, производством и развитием технологий и дисководов OnStream незамедлительно перешло к новой компании, находящейся в Нидерландах, — OnStream Data B.V. Совместимые с OnStream кассеты магнитной ленты ADR емкостью 30 и 50 Гбайт поставляются компаниями Verbatim и OnStream Data.

Технология ленточных накопителей ADR, представленная в 1999 году, позволяла снять массу ограничений, присущих ленточным накопителям.

## Особенности ADR

В этой технологии используется многодорожечная линейная схема записи, позволяющая одновременно считывать и записывать восемь дорожек и таким образом выполнять проверку считывания во время записи. При этом увеличивается надежность записи, благодаря достаточно низкой скорости перемещения ленты, что также позволяет снизить нагрев и шум. Кроме того, для повышения надежности в ADR используется несколько дополнительных технологий.

- Встроенная служебная информация позволяет правильно настраивать головки чтения/записи относительно ленты.
- Метод записи с кодами коррекции ошибок, применяемый ко всем восьми дорожкам, позволяет надежно восстанавливать данные даже в случае удаления одной дорожки.
- Изменяемая скорость подачи ленты позволяет подстраиваться под скорость передачи данных с диска без замедления самого процесса резервного копирования, т. е., если скорость передачи данных увеличивается, накопитель работает быстрее, а если скорость передачи данных снижается, то и скорость работы накопителя тоже уменьшается.
- Однопроходная система обнаружения дефектов обеспечивает надежную запись без перемотки ленты для выполнения отдельного процесса проверки записанных данных.

## Преимущества использования ADR

Технология ADR обладает рядом преимуществ.

- Накопителям ADR можно присваивать букву устройства. Если использовать программу Echo, то к этому устройству применим принцип “перетащить и опустить”, а также можно напрямую использовать содержимое ленты без восстановления данных (включая просмотр видеофайлов и проигрывание .mp3-файлов).
- Практически бесшумная работа благодаря применению нескольких головок и изменяемой скорости двигателя.
- Фоновое выполнение операции резервного копирования на пониженной скорости или же скоростное резервное копирование больших дисков за пару часов.
- Низкая стоимость накопителя и носителя в пересчете на мегабайт.
- Возможности удаленного резервного копирования.

## Технические характеристики ADR

В табл. 12.11 приведены технические характеристики накопителей OnStream ADR для интерфейсов IDE, SCSI, параллельного порта и USB. Параметры накопителей для Macintosh, а также накопителей, работающих с программами других производителей, в таблице не приведены. Все перечисленные устройства поставляются с программой Echo компании OnStream.

В розницу носитель емкостью 30 Гбайт можно приобрести примерно за 40 долларов, а емкостью 50 Гбайт — за 60 долларов.

Сравнение процессов записи ADR и DAT показано на рис. 12.14.

**Таблица 12.11.** Технические характеристики семейства накопителей, использующих технологию OnStream ADR

Модель	Интерфейс	Производительность, Мбайт/с	Ориентировочная розничная цена, долларов	Используемый носитель
DI30	IDE ATAPI	1–2	299	ADR 30GB
DP30	Параллельный порт	0,7–1,4	399	ADR 30GB
USB30	USB	0,85–1,7	399	ADR 30GB
SC30	SCSI internal	2–4	499	ADR 30GB
SC30	SCSI external	2–4	599	ADR 30GB
SC50	SCSI internal	2–4	699	ADR 50GB или ADR 30GB
ADR50 Int	LVD SCSI (внутренний)	4–8	799	ADR 50GB или ADR 30GB
ADR50 Ext	LVD SCSI (внешний)	4–8	949	ADR 50GB или ADR 30GB

### **DAT/DDS, AIT и другие стандарты ленточных накопителей большой емкости**

Емкость накопителей стандарта Travan не превышает 20 Гбайт, поэтому обладатели современных жестких дисков большой емкости вынуждены обращаться к другим стандартам резервного копирования на магнитной ленте. В дополнение к OnStream ADR стандарты резервного ленточного копирования, долгое время поддерживаемые только рабочими станциями и большими сетевыми серверами, теперь могут использоваться с нынешними версиями Windows в персональных настольных компьютерах и серверах небольших сетей. В настоящее время существуют и другие технологии резервного копирования, позволяющие поддерживать дисководы большой емкости.

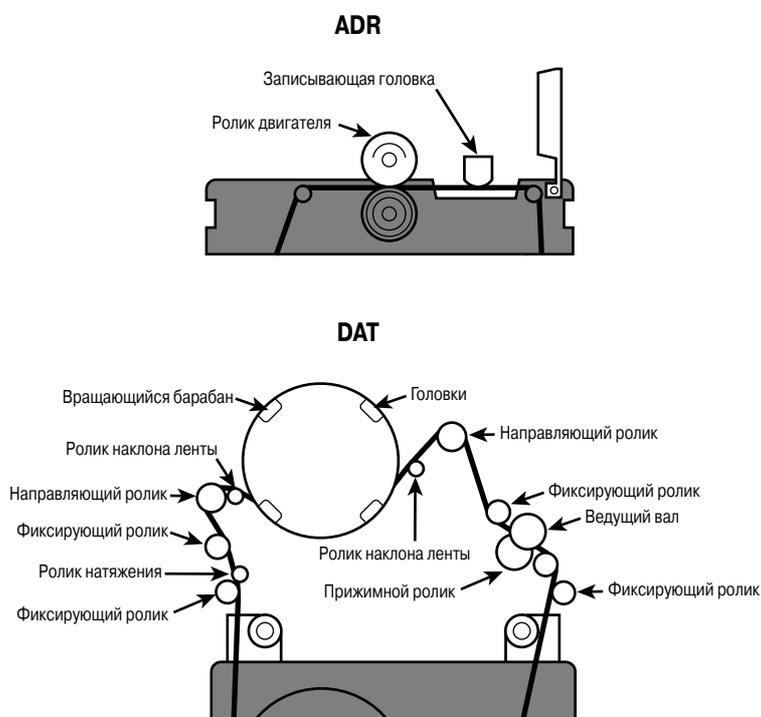
В последние годы стали популярными еще несколько носителей большой емкости, в число которых вошли 4-миллиметровая цифровая лента (DAT/DSS), 8-миллиметровая видеопленка, 8-миллиметровая лента AIT, цифровая линейная лента, технология масштабируемой линейной записи (SLR) и дисководы Ecix VXA. Кроме того, появились дисководы Ultrium стандарта LTO емкостью более 100 Гбайт. Перечисленные технологии могут быть использованы как в автоматических библиотеках магнитных лент для серверов больших сетей, так и в однокассетных дисководах, предназначенных для настольных персональных компьютеров или небольших сетевых серверов.

#### **Собственные версии открытых стандартов**

Один и тот же тип высокопроизводительного дисковода может производиться сразу в нескольких компаниях, что приводит к разнообразию накопителей, носителей и их цен. Следует заметить, что некоторые передовые технологии обычно используются только одним производителем.

Далее представлены технологии накопителей, которые поставляются несколькими разработчиками.

- Технология *DAT/DDS*. Представлена и запатентована компанией Sony.



**Рис. 12.14.** В накопителях ADR используется механизм многодорожечной линейной записи (вверху), напоминающий семейство ленточных накопителей QIC, тогда как в накопителях DAT — механизм записи со спиральным сканированием, подобным применяемому в обычном видеомэгнитофоне (внизу). Оба метода значительно увеличивают плотность данных по сравнению с семейством устройств QIC, однако при записи со спиральным сканированием из картриджа “извлекается” гораздо больше ленты, что увеличивает вероятность ее загрязнения

- Технология *AIT*. Представлена и запатентована компанией Sony.
- Технология *DLT*. Первоначально разработана компанией Digital Equipment Corporation. Была приобретена компанией Quantum (теперь подразделение Maxtor) в 1994 году.
- Технология *LTO (Linear Tape-Open)*. Разработана компаниями HP (Hewlett Packard), IBM и Seagate.

Следующие технологии накопителей поставляются только одним производителем.

- *SLR*. Представлена компанией Tandberg Data.
- *VXA*. Поставляется компанией Ecrix.

Следует заметить, что сторонние производители могут продавать кассеты магнитной ленты, совместимые даже с так называемыми частными стандартами.

## Накопители на магнитной ленте DAT/DDS

Из множества высокоэффективных накопителей на магнитной ленте, существующих на сегодняшнем рынке, наибольшей популярностью пользуется семейство DAT/DDS, сочетающее в себе высокую производительность, емкость, надежность и приемлемую цену. Существуют четыре уровня емкости дисководов DAT/DDS.

- DDS-1. Устаревший в настоящее время представитель младшего поколения семейства (емкость 2 или 4 Гбайт, коэффициент сжатия 2:1).
- DDS-2. Имеет такую же емкость, что и дисководы стандарта Travan NS8 (4 или 8 Гбайт, коэффициент сжатия 2:1).
- DDS-3. Емкость накопителей немного больше, чем у дисководов стандарта Travan NS20 (12 или 24 Гбайт, коэффициент сжатия 2:1).
- DDS-4. Новейший представитель семейства DAT/DDS имеет емкость 20/40 Гбайт при коэффициенте сжатия 2:1, что в два раза выше емкости дисководов стандарта Travan NS20.

Цена накопителей семейства DAT/DDS выше, чем дисководов Travan той же емкости, но благодаря особенностям их конструкции стоимость носителей гораздо ниже. Например, кассета магнитной ленты Travan NS20 стоит примерно в три раза больше, чем кассета той же емкости DDS-3. Более того, стоимость кассеты DDS-4, емкость которой вдвое выше, чем у кассеты Travan NS20, примерно на 30% ниже цены последней. По сравнению с дисковыми Travan или накопителями стандарта QIC дисководы DDS считаются более надежными. Это является решающим фактором при выборе дисковода, так как основная причина создания резервных копий состоит именно в возможности восстановления данных. Функция автоматической очистки головок, присутствующая в большинстве дисководов и носителей DDS, позволяет значительно повысить их надежность.

## Устройства записи DAT, AIT и на пленку 8 мм

В накопителях Exabyte 8 мм, Sony DAT и Sony AIT используется метод записи спирального сканирования. Головки чтения/записи при таком методе вмонтированы в барабан и записывают данные под небольшим углом к ленте, что напоминает механизм записи в обычном видеомагнитофоне. Для записи данных используется почти вся поверхность пленки, это позволяет записать больше информации на ленте, нежели при линейной записи, используемой в семействе накопителей QIC.

## Уникальные особенности AIT

Технология AIT компании Sony имеет несколько уникальных особенностей, позволяющих выполнять резервное копирование и восстановление данных быстрее и надежнее. Особая микросхема позволяет картриджу “запомнить”, какая из 256 таблиц разделения ленты использовалась для восстановления данных, благодаря чему необходимая точка на ленте может быть найдена за несколько секунд. Кроме того, накопители AIT имеют систему слежения ATF (Auto Tracking Following), которая используется для точной записи на дорожку данных, и усовершенствованную технологию сжатия ALCD (Advanced Lossless Data Compression). В этот накопитель встроена система очистки головок, которая активизируется при достижении лимита “мягких” (исправляемых) ошибок, а металлизированная поверхность ленты оберегает головки от загрязнения.

### **Уникальные особенности DLT**

В накопителях DLT во время чтения/записи лента, разделенная на параллельные горизонтальные дорожки, проходит через единственную неподвижную головку записи со скоростью 2,5–3,8 м/с. Эта технология полностью отличается от наклонно-строчной записи, при которой лента на меньшей скорости проходит вдоль вращающейся головки, установленной под углом.

В результате повышается надежность головки и обеспечивается малый износ ленты (ее магнитного слоя). Головки в накопителе DLT имеют расчетный срок службы 15 тыс. ч при эксплуатации в неблагоприятных условиях — большом диапазоне температур и влажности. Расчетный срок службы ленты — 500 тыс. перемоток. Накопители DLT рассчитаны в первую очередь на использование в сетевых серверах, а их цена достаточно высока.

### **Уникальные особенности SLR**

В дисководах SLR компании Tandberg применен метод линейной записи; магнитная лента, используемая в накопителях SLR 40, SLR 60 и SLR 100, разделена на 192 дорожки. Двадцать четыре предварительно записанные дорожки предназначены для коррекции положения головки чтения/записи по мере необходимости. Это свойство позволяет обеспечить совместимость магнитных лент SLR с другими дисководами. Одновременно записываются шесть дорожек. В базовой модели SLR7 используется упрощенный метод записи, в котором запись осуществляется только на две дорожки. Возможность отказоустойчивости, присущая магнитным лентам обоих типов, позволяет дисководу при записи данных перейти с поврежденной на нормальную исходную дорожку.

### **Уникальные особенности Esrix VXA**

Дисководы VXA компании Esrix объединяют в себе специальные методы записи и воспроизведения/считывания данных. Используемый метод записи напоминает обычную спиральную развертку (запись данных по диагональным дорожкам), но движение ленты через магнитный барабан осуществляется посредством специального механизма. Запись информации происходит с переменной скоростью, которая изменяется в зависимости от скорости передачи данных. Это позволяет избежать необходимости обратной перемотки магнитной ленты из-за “недобора” данных. Данные записываются не линейными блоками, а 64-байтовыми группами по 387 пакетов данных. В дисководах VXA используется специальная технология считывания данных, получившая название OverScan Operation. Ее суть такова: осуществляется избыточное чтение каждой группы пакетов данных, что позволяет восстановить информацию даже с поврежденных лент. Пакетирование данных происходит по такому же принципу, как и в Internet: чтение данных может выполняться в произвольном порядке; при получении всех переданных пакетов данные собираются в первоначальную форму. Во время тестовых испытаний накопители Esrix нагревали и замораживали, а магнитную ленту VXA даже поливали горячим кофе. Несмотря на это, данные были восстановлены в полном объеме.

### **Уникальные особенности технологии LTO**

Linear Tape-Open (LTO) представляет собой высокоэффективную технологию резервного копирования данных на магнитную ленту, которая предлагает механизмы двух различных типов.

- *Ultrium*. Реализация технологии LTO, оптимизированная для накопителей очень большой емкости. Например, собственная емкость дисководов Ultrium достигает 100 Гбайт (200 Гбайт при коэффициенте сжатия 2:1). Эти накопители имеют специ-

альные функции, к которым относятся динамическое выключение питания (используется для защиты магнитной ленты от повреждения при аварии в энергосистеме), интеллектуальное сжатие данных, автоматический анализ носителей, а также переменная скорость ленты, позволяющая минимизировать обратную перемотку ленты из-за “недобора” данных. Накопители Ultrium, несмотря на свою высокую стоимость, используются как отдельный дисковод, так и в качестве библиотеки на магнитных лентах. Стоимость одного накопителя достигает 5 тыс. долларов.

- *Accelis*. Реализация технологии LTO, оптимизированная для накопителей очень большой емкости с использованием двухбобинной кассеты, которая позволяет загружать магнитную ленту не с самого начала, а с середины. Собственная емкость накопителей равна 25 Гбайт (или 50 Гбайт при коэффициенте сжатия 2:1). Чтобы упорядочить расположение данных, накопители Accelis имеют специальную память, предназначенную для восстановления данных о предыдущем использовании кассеты. Пропускная способность накопителей достигает 20–40 Мбайт/с. Accelis является в некотором роде теоретической конструкцией, так как пока на рынке не существует дисководов, использующих накопители этого типа.

## Выбор наиболее высокопроизводительной технологии резервного копирования

Устройства резервного копирования выпускаются с поддержкой различных интерфейсов (во внешнем и внутреннем исполнении) и полностью совместимы с предыдущими и младшими моделями. В табл. 12.12 приведены сравнительные характеристики ленточных накопителей.

На основе приведенных данных можно сказать, что наименьшую цену имеют накопители Travan NS8 и NS20, однако стоимость мегабайта самая низкая у носителей DAT. При этом самой высокой производительностью обладают накопители Travan 20GB, DAT и ADR. Эти устройства лучше использовать для отдельного компьютера или небольшого сетевого сервера. Накопители DLT, Exabyte 8 мм и AIT подходят для больших сетевых серверов, особенно при покупке более дорогих версий, поддерживающих библиотеки (данные о них в таблице не приведены).

### Замечание

---

Более подробные сведения о ленточных накопителях DAT, DLT и Exabyte можно найти в предыдущих изданиях книги, которые находятся на прилагаемом компакт-диске.

---

## Выбор накопителя на магнитной ленте

Выбрать накопитель на магнитной ленте для резервирования данных с одного-единственного жесткого диска довольно просто. Но когда речь идет о дисках большей емкости или приходится иметь дело с портативными компьютерами, то проблема выбора усложняется. Далеко не просто сделать это в ситуации, когда нужно скопировать данные, например, с диска файл-сервера да еще и с дисков всех рабочих станций. В любом случае при выборе накопителя на магнитной ленте необходимо учитывать следующие факторы:

- объем данных, подлежащих резервному копированию;
- быстродействие;

Таблица 12.12. Сравнительные характеристики современных ленточных накопителей

Модель	Емкость (при использовании сжатия), Гбайт	Скорость записи (при использовании сжатия), Мбайт/с	Диапазон цен на накопитель, долларов	Ориентировочная стоимость носителя, долларов
DAT DDS-2	4 (8)	0,5 (1,1)	500–800	До 10
Travan NS8	4 (8)	0,6 (1,2)	До 500	До 35
SLR5	4 (8)	0,38 (0,56)	До 600	Около 40
Exabyte 8 мм (Eliant 820)	7 (14)	1 (2)	1 300–1 600	Около 10
Travan NS20	10 (20)	1 (2)	До 500	До 40
DAT DDS-3	12 (24)	1,1 (2,2)	700–1 000	Около 15
Exabyte 8 мм (Mammoth-LT)	14 (28)	2 (4)	1 300–1 600	Около 40
ADR 30GB	15 (30)	1 (2) IDE 2 (4) SCSI	299–599	Около 40
SCSIDAT DDS-4	20 (40)	2 (4,8)	1 000–1 500	35–40
Exabyte 8 мм (Mammoth)	20 (40)	3 (6)	До 2 700	Около 60
SLR7	20 (40)	3 (6)	До 1000	До 50
DLT 4000	20 (40)	1,5 (3)	1 500–1 600	60–75
SLR50	25 (50)	2 (4)	Около 2300	Около 90
VXA-1	33 (66)	3 (6)	До 1200	Около 80 (33/60) Около 50 (20/40) Около 30 (12/24)
AIT-1	25 (50) или 35 (70)	3 (6)	До 2600	Около 70
DLT 7000	35/70	5 (10)	До 4300	Около 80
ADR 50GB	25 (50)	2 (4) SCSI 4 (8) LVD SCSI	До 950	60
AIT-2 SLR	50 (100)	6 (12)	До 3900	Около 100

- соответствующий вашим запросам стандарт;
- стоимость накопителя и лент;
- возможности накопителя и его совместимость с программным обеспечением.

Подобрав оптимальное соотношение цены, емкости, производительности и стандарта ленты, вы можете приобрести накопитель, наиболее полно отвечающий вашим требованиям.

## **Емкость**

Конечно, прежде всего следует подумать о необходимой емкости приобретаемого накопителя. Идеальным будет накопитель, позволяющий вставить чистую кассету, запустить программу резервирования и пойти заниматься своими делами. К вашему возвращению вся работа будет выполнена, и останется лишь вынуть кассету и положить ее в надежное место.

Выбирая накопитель на магнитной ленте, убедитесь, что его емкость превышает емкость самого большого накопителя или раздела, который вам придется скопировать. Это поможет автоматизировать процесс резервирования и избавит от необходимости менять кассету.

## **Стандарты лент**

Следующее, что нужно учесть при покупке накопителя, — это стандарт, в котором он работает. Если вам, например, придется восстанавливать резервные копии на разных накопителях, то все они, как минимум, должны обладать возможностью считывания данных с используемых лент. Поэтому выбирать стандарт нужно с учетом его совместимости с используемыми системами.

Универсальных критериев здесь не существует. Большинство пользователей до сих пор работают в стандартах QIC, потому что, с одной стороны, они были разработаны раньше остальных, а с другой — продолжается их совершенствование и создание накопителей все большей емкости. Но если вам нужен накопитель очень большой емкости, остановите свой выбор на устройствах, в которых используется видеолента или лента DAT.

Если для вас важна совместимость со старыми лентами, записанными в некотором стандарте, приобретите накопитель, работающий в том же или в одном из следующих совместимых с ним стандартов. Например, если необходимо считывать данные с лент QIC-80, то вам подойдет накопитель QIC-3010, способный воспроизводить кассеты QIC-40 и QIC-80. В том случае, если данные со старых лент не нужны, основным критерием может стать быстродействие и наилучшим вариантом будет накопитель на видеоленте.

### **Совет**

---

Важно сделать оптимальный выбор. Если вы работаете с множеством компьютеров, то не совмещайте стандарты QIC, Travan и DAT, так как ни к чему хорошему это не приведет.

---

## **Совместимость программного обеспечения**

Не менее важной проблемой при выборе накопителя является его совместимость с используемым программным обеспечением. В настоящее время большинство накопителей поставляются с программами для Windows 9x и Windows 2000/XP. Однако найти программное обеспечение под Windows NT или UNIX порой оказывается нелегко.

Большинство операционных систем имеют собственное программное обеспечение для работы с накопителями на магнитных лентах. Если вы предполагаете использовать эти программы, то должны проверить, поддерживают ли они все необходимые функции работы с приобретаемым накопителем. Перед покупкой накопителя следует выяснить, как он взаимодействует с каждой из систем, в которой вы намереваетесь его применять.

## **Быстродействие**

Приобретайте накопитель с интерфейсом IDE или SCSI. Эти устройства обеспечивают быстродействие около 1 Мбайт/с, чего вполне достаточно для решения большинства задач архивирования.

Самыми “медленными” являются старые накопители QIC. При подключении к контроллеру гибких дисков они обеспечивают скорость передачи данных всего 3–4 Мбайт/мин, а со специальной интерфейсной платой (за которую придется заплатить отдельно) — до 9 Мбайт/мин.

## **Стоимость накопителей и лент**

Выбрав устройство определенного типа, со всей серьезностью подойдите к его покупке. Хотелось бы отметить, что стоимость накопителя и кассет должна быть сопоставима с теми материальными и моральными затратами, которые ожидают вас при выходе из строя жесткого диска и потере данных. Если учесть, что пользователи охотнее занимаются резервным копированием информации на ленте, нежели на дискетах, можно с уверенностью сказать, что покупка накопителя на магнитной ленте оправдана и в случае использования одного-единственного компьютера, пусть даже предназначенного только для игр.

## **Установка накопителей на магнитной ленте**

Рассмотренные выше накопители могут быть как встроенными, так и автономными. Какой из них выбрать? Если автономный, то какого типа? Ответы на эти вопросы не всегда очевидны. Для одного компьютера с относительно небольшим диском подойдет встроенный накопитель. При работе с несколькими компьютерами с небольшими дисками или при переносе данных из одной системы в другую нужен автономный накопитель.

Более подробно установка накопителей описывается в главе 14, “Установка и конфигурирование накопителей”.

## **Программы резервного копирования данных на магнитной ленте**

Не менее важен вопрос о программном обеспечении. К большинству устройств прилагаются программы резервного копирования, которые можно использовать для решения простейших задач.

Однако существуют и другие программы, которые при условии совместимости с выбранным устройством обладают гораздо большими возможностями. Например, к некоторым накопителям на магнитной ленте прилагаются программы, работающие только под Windows, а для работы в DOS, UNIX или OS/2 понадобятся дополнительные программы. То же самое относится и к резервному копированию данных в сети: если прилагаемая к накопителю программа для этого не предназначена, то понадобится соответствующая дополнительная программа.

Важная особенность многих программ резервного копирования — способность сжимать данные. Это позволяет существенно уменьшить объем данных, хранящихся на носителе, по сравнению с объемом, который они занимают на диске, и соответственно снизить расход ленты.

Почитайте статьи о программах резервирования данных, публикуемые во многих компьютерных журналах, и вы найдете информацию о программах, обеспечивающих наилучшее сжатие данных или высокую скорость копирования. Эти два параметра очень важны для работы. Кроме того, большое значение имеет простота эксплуатации программы. Неудачная программа может стать причиной того, что вы будете выполнять резервирование не так часто, как это необходимо.

Покупая накопитель на магнитной ленте, проверьте, комплектуется ли он программой резервного копирования. Если нет, приобретите ее отдельно. Обычно программы, которые входят в комплект накопителя, хорошо выполняют свои функции (если только вы не будете предъявлять к ним слишком большие требования).

Программы резервного копирования, рассчитанные на разные накопители и разные сферы применения, разрабатываются многими фирмами. Одни из них специализируются на сетевых программах, другие — на программах для DOS и Windows, третьи — на UNIX и т. п. Выяснить, совместима ли программа с конкретной сетью или операционной системой, можно, либо проконсультировавшись с солидной торговой компанией, либо связавшись непосредственно с разработчиком.

Зачастую с программами независимых компаний работать проще, чем с программами, прилагаемыми к накопителям. Программы производителей обычно имеют совершенно новый интерфейс, а команды могут показаться полной тарабарщиной. А программы сторонних разработчиков часто обеспечивают более эффективное сжатие данных и по сравнению с программами производителей предоставляют множество дополнительных возможностей и удобств.

Сведения о новых программах, их возможностях и ценах регулярно публикуются в компьютерных журналах. Если накопитель на магнитной ленте работает на системах, конфигурация которых подобна конфигурации вашего компьютера, и обладает нужными вам возможностями, то его стоит приобрести.

#### **Совет**

---

Что делать с данными, заархивированными на старых магнитных лентах? Существует уникальная возможность решить эту проблему, возникающую при переходе к более новой системе резервного копирования данных. Программа Tape Copy, поставляемая компанией Novastor (<http://www.novastor.com>), позволяет переносить архивные данные с магнитных лент устаревших типов SCSI или IDE на ленты новой системы резервного копирования, созданной на базе SCSI или IDE. Если вы хотите сохранить резервные данные, заменив при этом старый накопитель резервного копирования на магнитной ленте, то без Tape Copy вам просто не обойтись.

---

## **Устранение неисправностей накопителей на магнитной ленте**

Несмотря на простоту установки накопителей на магнитной ленте, иногда они работают не так, как необходимо. В этом разделе речь пойдет о наиболее общих ошибках, которые возникают при работе с этими накопителями.

### **Накопитель не обнаружен**

- Подключите только накопитель с параллельным интерфейсом к соответствующему порту и проверьте, чтобы режим IEEE-1284 (EPP или ECP) совпадал с тем, который нужен накопителю.

- Для накопителей с интерфейсом USB убедитесь, что на компьютере установлена Windows 98 или выше, а также проверьте активизацию порта USB в BIOS — во многих компьютерах этот порт отключен.
- Для накопителей IDE убедитесь, что правильно установлены переключатели на задней панели.
- Для накопителей SCSI проверьте правильность установки оконечных устройств и идентификационного номера.
- Для внешних устройств любого типа убедитесь в том, что накопитель включился раньше на несколько секунд, чем запускается система. Если этого не произошло, воспользуйтесь диспетчером устройств для обновления списка устройств или же еще раз перезагрузите компьютер.

**Операция резервного копирования или восстановления данных завершилась с ошибкой**

Если при выполнении операции резервного копирования или восстановления данных возникают ошибки, выполните ряд действий.

1. Проверьте, тот ли тип кассеты вы используете.
2. Замените картридж.
3. Перезагрузите компьютер.
4. Переустановите накопитель.
5. Вставьте абсолютно новую кассету.
6. Прочистите головки накопителя.
7. Проверьте правильность подключения всех кабелей.

**Ошибочные блоки или другие ошибки носителя**

Для решения этой проблемы выполните перечисленные действия.

1. Переустановите накопитель.
2. Прочистите головки накопителя.
3. Вставьте абсолютно новую кассету.
4. Перезагрузите компьютер.
5. Инициализируйте носитель.
6. Выполните безопасное очищение ленты.

**Внимание!**

---

Не забудьте, что перед использованием новую кассету необходимо отформатировать.

---

**При работе с накопителем на магнитной ленте компьютер зависает**

Для решения этой проблемы выполните ряд действий.

1. Проверьте, удовлетворяет ли ваша система минимальным требованиям, указанным в документации к накопителю.
2. Проверьте драйвер или ресурсы, используемые накопителем.

3. Установите накопитель CD-ROM первичным, а накопитель на магнитной ленте вторичным на одном канале IDE.
4. Проверьте параметры BIOS.
5. Удостоверьтесь, что на диске достаточно свободного места для выполнения операции резервного копирования или восстановления данных.
6. Проверьте жесткий диск на наличие ошибок.
7. Запустите антивирусную программу.
8. Проверьте, не загружаются ли ненужные драйверы устройств, например драйверы накопителя на магнитной ленте, который использовался до этого.
9. Временно используйте стандартный видеодрайвер компании Microsoft и установите разрешение 640×480, 16 цветов.
10. Некоторые программы резервного копирования не работают при заполненной корзине в Windows 9x.
11. Приостановите работу антивирусных программ и отключите систему автоматического управления питанием.
12. Попробуйте подключить накопитель на магнитной ленте к компьютеру с другой операционной системой.

#### **Другие проблемы накопителей на магнитной ленте**

Иногда проблемы с накопителями на магнитной ленте вызваны следующими ошибками и неисправностями:

- неверно определен идентификационный номер устройства SCSI;
- неверные параметры накопителей в BIOS;
- проблемы сети;
- накопитель предназначен для другого типа лент.

## **Перенатяжка ленты**

Это процесс быстрой перемотки вперед, а затем назад для восстановления натяжения ленты и проверки того, что валики не мешают ей свободно перемещаться. Перенатяжку рекомендуется выполнять для всех новых картриджей, а также для тех, которые подверглись изменениям температуры или встряске (например, ленту роняли). Перенатяжка восстанавливает необходимое натяжение ленты и снимает натяжение с областей, где оно слишком высоко.

Итак, при перенатяжке ленты следуйте приведенным ниже советам.

- Перенатягивайте все ленты, если ими не пользовались больше одного-двух месяцев.
- Перенатягивайте ленту, если при считывании возникают ошибки.
- Перенатягивайте ленту, если картридж роняли.

Иногда приходится перенатягивать ленту несколько раз для достижения положительного результата. В большинстве программ резервного копирования есть команда перенатяжки ленты.