**Московский энергетический институт**

**Кафедра информационно-измерительной техники**

Реферат по курсу “Теоретическая информатика”

**Устройства резервного копирования**

**Выполнил: Квасов Никита**

**Группа А-4-97**

**Принял: Гордеев С.И.**

**Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Москва,1997.

**Оглавление**

Общие положения об необходимости устройств резервного копирования.

Стримера.

Сменные носители винчестерского типа.

Напыляемый тонкопленочный носитель

Улучшенные смазочные материалы.

Облегченные головки.

Линейный привод головки чтения/записи.

Накопители типа Bernoulli компании Iomega.

Накопитель Zip.

Накопитель типа Jaz.

Оптические и магнитооптические накопители.

Технология WORM

Краткий обзор современного рынка устройств резервного копирования.

Ленточные накопители

HP Colorado T1000

HP Colorado T3000

Iomega Ditto 3200

Iomega Ditto 2 Gb.

Hornet Travan 3

Hornet Travan 8

Дисковые накопители

Iomega Jaz

Iomega Zip

SyQuest EZFlier 230

Резюме

# Общие положения об необходимости устройств резервного копирования.

С появлением современных малогабаритных и, вообще говоря, достаточно надежных винчестеров для массы “неорганизованных” пользователей средства резервного копирования как бы отодвинулись на второй план. Разумеется, понятно, что при наличии локальной сети регулярное архивирование информации просто необходимо. И все же можно указать не менее семи весомых причин, по которым и “неорганизованному” пользователю отказываться от приобретения устройства резервного копирования просто неразумно. Прокомментирую эти причины.

Известно немало случаев, когда вместо того, чтобы отформатировать дискету, пользователь начинал форматировать винчестер и спохватывался только тогда, когда уже была потеряна самая свежая или наиболее ценная информация. В этом случае имнно устройство резервного копирования могло бы оказаться своеобразным страховым полисом.

Конечно, современные винчестеры практически не имеют сбоев в работе. Но много ли у нас в стране пользователей, которые имеют возможность обновлять свою ”материальную часть” достаточно регулярно? Ну а “стареющий” винчестер, хотите вы этого или нет, постепенно превращается в “бомбу” замедленного действия.

Пожалуй, не секрет, что “винт” рядового пользователя, как правило, забит почти “почти под завязку”. Однако из всей хранимой информации используется интенсивно, лишь 30-40%, все остальное лежит обычно мертвым грузом: и стереть жалко, и переписать некуда. Нетрудно догадаться, что в этом случае наличие устройства резервного копирования могло бы существенно облегчить жизнь, позволив освободить на жестком диске достаточно места.

На случай землетрясений, пожаров, краж и других обсоятельств иметь копию всей информации со своего винчестера(или хотябы ее часть) не так уж плохо.

Програмным обеспечением, занимающим несколько мегабайт, сегодня уже никого не удивишь. “Крутой софт” вместе с различными библиотеками, кстати, может занимать существенно больше места. Особенно ”прожоливыми” до диского пространства являются, в частности, различные системы проектирования (CAD/CAM), компьютерная графика. В этом случае, например при работе с заказчиком из другого города(и наличии, разумеется, уобеих организаций совместимых устройств резервного копирования, например стримеров), передача большого объема информации представляется очень удобной.

Не обходят обычно стороной “неорганизованного” пользователя и пробемы электропитания. Как правило, приобретение бесперебойных источников питания (UPS) затягивается, то ли из-за отсутствия денег, то ли из-за недопонимания проблемы. Может быть, в некоторых случаях покупку устройства резервного копирования обосновать будет легче?

Ну еще один простой пример. Всем известно, что дифрагментация файлов на винчестере существенно замедляет доступ к записанным на нем данным ( по некоторым сведениям в два, а то и в три раза). Конечно, можно использовать специальные программы, которые позволяют переписывать имеющиеся на диске файлы последовательно кластер за кластером. Однако не следует забывать, что после восстановления информации с устройства резервного копирования в режиме file-by-file эта проблема также решается, но уже как бы автоматически.

Итак, устройства резервного копирования это устройства, позволяющие содержать информацию как бы в резерве, защищая ее от повседневных происшествий.

Я в реферате расскажу о видах устройств резервного копирования: стримерах,

оптических, магнитоптических накопителях и других.

## Стримера.

Стримером называется устройство, подключаемое к компьютеру, для записи и воспроизведения цифровой информации на кассету с магнитной пленкой. Основное назначение-резервное копирование.

Теперь непростой вопрос: какой же стример приобретать? Стример для небольших локальных сетей, а также для “неорганизованного” пользователя должен отвечать стандартам QIC-40/80.

Во первых, это гарантирует хоть какую-то совместимость. К тому же это качество в данном случае обеспечивается не только в пределах одной спецификации, но и предолагает совместимость устройств “снизу-вверх”. Таким образом, катридж (кассета), записанный на стримере, соответсвующем стандарту QIC-40, будет читаться на утройстве, выполненном по стандарту QIC-80. Во-ворых, при подключении к компьютеру стримеров, отвечаючих спецификацим QIC-40/80, как правило, не возникает особых трудностей и проблем. Такие устройства не зря называют “floppy-tape” - дело в том, что они могут подключаться к существующему в любой “персоналке” контроллеру флоппи-дисков. Преимущества используемого технического решения часто просто очевидны. Тем не менее, фирмы-производители предусматривают и специальные контроллеры, которые позволяют увеличить скорость обмена данными. В-третьих, на каждом катридже рассматриваемых устройств может сохраняться от 120 до 250 Мбайт информации (если использовать сжатие данных), что, как правило, превосходит или соответствует объёмам имеющихся винчестеров. Немаловажным фактором является и то, что стримеры, отвечающие стандартам QIC-40/80, выпускаются целым рядом крупных фирм, а это в свою очередь еще больше расширяет круг совместимых устройств.

Хоршо известны в мире стримеры Jumbo120 (от 200$) и Jumbo250 (от 280$).

Надо отдать должное специалитам фирмы Colorado Memory Systems, разработавшим эти модели, которые провели просто огромную работу, детально проверяя совместимость своих новых моделей стримеров с компьютерами разных фирм. Было исследовано более 400 различных моделей IBM-совместимых компьютеров.

Модели стримеров Jumbo 120 и Jumbo 250 отвечают спецификациям QIC-40 и QIC-80 соответственно. Пользователю предлагаются два варианта исполнения подобных устройств: встраиваемый и внешний. В последнем случае встраиваемое устройство “одевается” в изящный пласмассовый корпус, который вместе с кабелями и прочими аксессуарами входит в фирменный набор KE-10. Кстати, модель Jumbo 120 может использовать два скорости передачи информации - 250 и 120 Кбайт/с, что, как известно, совпадает со стандартными значениями для контроллеров флоппи-дисков компьютерами типа XT и AT. Стримеры Jumbo имеют программную поддержку для сжатия данных, причем фирменный алгоритм соответсвует стандарту QIC-122. По заявлению фирмы Colorado Memoy Systems, использование зффективного кодирования информации позволяет сжимать данные в отношении 6:1 до 1,3:1 при среднем значении 2:1. В основу алгоритма по QIC-122 был положен мощный алгоритм сжатия Лемнеля-Зива, который одной из первых эффективно начала использовать фирма Stac Electronic, разработав специальную микросхему кодера-декодера данных. Кстати, использование специального контроллера ТС-15 (ТС-15М для PS/2) вместо стандартного для флоппи-дисков позволяет увеличить производительность (скорость архивирования информации) моделей стримеров Jumbo 120 и Jumbo 250 c 2,2 до 4,4 и 8,8 Мбайт/мин соответственно. Поскольку алгоритм сжатия в данном случае реализуется аппаратно, то на его выполнение необходимо практически “нулевое” время. Для контроля передаваемых данных используется циклический избыточный код (CRC), а для коррекции ошибок (ЕСС) - алгоритм Рида-Соломонова.

Особо хотелось бы отметить и то обстоятельство, что контроллеры фирмы Colorado Memory Systems не требуют ручной установки переключателей и сведений о сободных адресах, номерах прерываний IRQ и каналах прямого доступа DMA. Конфликта между аппаратными средствами не возникает, поскольку используемое при инсталляции програмное обеспечение применяет особый алгоритм тестирования, который в 95% случаев сам определяет необходимые параметры для установки. В оставшихся 5% случаев необходимые установки производятся пользователем “программными” переключателями, которые отражаются на дисплее компьютера.

Програмное обеспечение, поставляемое с моделями стримеров Jumbo, полностью

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модели стримеров | Емкость картриджа,Мбайт | Производительность,Мбайт/мин |
| Jumbo 120 | DC2000 DC2080 DC2120  40/80 40/80 60/120 | “флоппи” TC-15  2,2 2,2/4,4 |
| Jumbo 250 | - 83/166 125/250 | 2,2 4,4/8,8 |

совместимо с сетевыми пакетами таких фирм, как Novell, IBM, 3COM. Не следует также забывать, что для устройств, соответсвующих спецификациям QIC-40/80, возможно использование общего програмного обеспечения, например пакета РС-Tools фирмы Central Point Software.

Jumbo-один из самых недорогих и быстрых стримеров, предполагаемых на отечественном базаре.

Перспективным направлением является использование в качестве стримера обычного видеомагнитофона.

В г. Зеленограде освоено серийное производство платы “Арвид-1020”, открывающей всем пользователям IBM-совместимых ПК доступ к системам архивации данных на

кассетной видеоленте. Она стоит не намного дороже, чем другие контроллеры для шины ISA, а дает возможность подключить к ПК и использовать в качестве накопителя любой видеомагнитофон. Доступ к данным на ленте осуществляется в режиме эмуляции подраздела НЖМД, при этом пользователь работает с дружественной программой-оболочкой, выполненной в стиле Norton Commander.

Достоинства ARVID:

a) относительно высокая скорость обмена;

б) надежность хранения (усовершенствованный код Хемминга);

в) большая ёмкость, низкая стоимость носителя;

г) возможность использования любого видеомагнитофона.

Вместе с контроллером поставляется програмное обеспечение, поддерживающее на ленте многоуровневую иерархическую систему. Элементами данных здесь могут служить произвольные файлы и каталоги, которые пользователь может копировать, переименовывать, удалять, объединять и сортировать, т. е. выполнять все то же самое, что позволяет делать с файлами DOS. Для поиска информации в файловой системе исподьзуется собственное оглавление ленты. Его рабочая копия храниться на диске, а резервная - непосредственно на ленте. Имеются автоматизированная процедура настройки на конкретный видеомагнитофон, контекстно-зависимые подсказки и подробная документация.

Плата “АрВид-1020” экономична и удобна в использовании, о чём свидетельствует опыт её применения для решения задач обработки изображений, геофизики, картографии, а также при комплектации профессиональных рабочих станций. На трехчасовую кассету можно записать (со скоростью 200 Кбайт/с) до 2 Гбайт информации, причем ее хранение обойдется в 600 раз дешевле, чем на дискетах высокой плотности.

“АрВид-1020” не предявляет высоких требований к качеству ленты и параметрам видеомагнитофона. Он надежно работает с импортными и отечественными аппаратами, обеспечивая при этом полную переносимость данных между компьютерами.

Эта плата использует 16-bit DMA, поэтму может не работать с некоторыми материнскими платами (в которых эта функция не реализована). Один из ее недостатков- очень сильно греется. Готовятся к серийному выпуску платы 1030 (без использования DMA) и 1040 (с встроенным собственным 286-процессором).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Cтримеры | Floppy | Стример Conner250 | Арвид 1020 | Винчестер WD  Cavier |
| Кб/с | 35 | 65 | 200 | 700 |

В заключении несколько слов о видеомагнитофоне. “АрВид” работает с “видиком” по принципу: чем хуже, тем лучше. Не рекомендуется дорогие видеомагнитофоны, имеющие коррекцию сигнала Tri Logic. Для видео “PANASONIC” необходим специальный переходной шнур.

За последние несколько лет в качестве альтернативы несъемым накопителям на жестких магитных дисках (НЖМД), или винчестерам, появились накопители со сменным носителем. Понятие “накопители со сменным носителем” объединяет самые различные изделия, от оптических накопителей и дисковых кассет до съемных НЖМД, которые --можно извлечь из компьютера и захватить домой в “дипломате”.

Обычный дисковод (НГМД) тоже пользуется “сменным носителями” - дискетами, но из-за их малой емкости и малого времени работы на износ (около 3 мес. в режиме считывания-записи для одной дискеты) у этого устройства другая облась применения: основное назначение - перенос программ с компьютера на другой компьютер и, при отсутствии альтернативы, для резервного хранения информации. Не вытесняется с рынка описанными ниже устройствами, т. к. его цена и цена дискет к нему в десятки раз меньше.

Все рассмотренные далее устройства обладают одной общей особеностью, которая отличает их от дисковода: их сменный носитель информации обладает большой емкостью (более 20 Мб).

Подобные сменные подсистемы внешней памяти, как правило, немного уступают по быстродействию аналогам несменного типа (винчестерам) и стоят дороже, однако у них есть ряд своих важных преимуществ.Поскольку эти накопители являются сменными и весят не более 0,5-1 кг, их можно легко транспонировать. Кроме того, благодаря сменным носителям появляется возможность реально исключить несанкционированный доступ к конфиденциальным данным - не оставлять их на внутреннем жестком диске компьютера, где ими могут воспользовать или случайно испортить.

Все эти накопители, с точки зрения покупателя, имеют такое несомненное достоинство, как бесконечная емкость памяти. Начальная стоимость такой системы может показзаться довольно высокой, однако к тому времени, когда вы запишете на нее ссвои первые 2Гб, она уже упадет до типичного показателя для внутренних накопителей на жестких дисках. Если требуемый объем памяти возрастет до 4Гб и более, стоимость в расчете на мегабайт уменьшиться еще сильнее.

Некоторые подсистемы со сменными носителями обладают достаточно высокими скоростными характеристиками и могут играть в компьютере роль основного или вспомогательного жесткого диска. Другие подсистемы этой категории подходят для таких дополнительных применений, как организация резервной памяти очень большой емкости; долговременное архивное хранение информации, которая редко используется повторно. Есть и такие подсистемы внешней памяти, как накопители на оптических дисках типа WORM (“с однократной записью и многократным чтением”), которые наилучшим образом подходят для архивации данных.

Эти устройства сильно разняться друг от друга по технологии, конструкции, цене, емкости памяти и области предполагаемого применения.

Рассмотрим дисковые накопители со сменным носителем, начиная с одного из старейших накопителей - накопителя со сменным носителем винчестерского типа компании SyQuest, затем накопитель типа Bernoulli (Бернулли), оптические и магнитооптичесие накопители, флоптические дисководы, завершим главу рассмотрением такого устройства для переноса и хранения информации, как наружный переносной винчестер. Лазерые дисководы CD-ROM и CDR будут рассмотренны в отдельной главе.

Накопители со сменным носителем винчестерского типа выполнены на базе сменной винчестерской подсистемы компании SyQuest, которая первой в мире освоила производство винчестерских накоителей со сменным носителем для персональных компьютеров. Идея в принципе достаточно проста - в сменную кассету помещается только жесткий магнитный диск. Двигатель привода и управляющая электроника остаются в корпусе накопителя. В конструкции накопителя предусматриваются специальные средства для создания потоков воздуха и фильтры, не допускающие нарушения работоспособности накопитля из-за загрязняющих частиц.

## Сменные носители винчестерского типа.

Сменные носители винчестерского типа - самая первая разновидность сменных носителей на основе жестких дисков для персональных компьютеров - изначально страдали из-за недостаточно высокой надежности. Это весьма трудная инженерная задача - создать герметизированный узел с жестким диском, который можно было бы переносить в “дипломате” (тем самым подвергая воздействию пыли и других неблагоприятных внешних факторов), а затем вставить в накопитель и заставить вращаться со скоростью до 3600 оборотов в минуту и более. Фирма SyQuest Technology превратилась в гиганта и стала фактически монополистом - ею контролируется около 90% мирового рынка жестких магнитных дисков со сменным носителем.

Быстрому развитию технологии обычных и сменных жестких дисков способствовало совершенствование технологии получения магнитных материалов, увеличение степени интеграции электронных устройств, уменьшение размеров механических узлов.

### Напыляемый тонкопленочный носитель

В середине 80-х годов произошел массовый переход с относительно нестойкого оксидного покрытия магнитного материала (который наносился методом полива) на напыляемый тонкопленочный, обеспечивающий более гладкую и устойчивую к внешним воздействиям поверхность. Это позволило приблизить головки чтения/записи к магнитному слою и увеличить плотность записи. Кроме того, при использовании технологии напыления стало возможным поверх магнитного слоя наносить защитный углеродный слой, твердость которого соизмерима с твердостью алмаза.

### Улучшенные смазочные материалы.

Тонкопленочная технология позволила создать на поверхности дисков скользящий слой, препятствующий “залипанию” головок ( кто иногда случается со старыми накопителями с оксидным покрытием). Даже в том случае, когда при остановке накопителя головки опускаются на поверхность диска, его теоретический срок службы не уменьшается.

### Облегченные головки.

Новые материалы и конструктивные решения позволили предохранять носитель и данные от разрушения - головки чтения/записи “парят” над поверхностью магнитного носителя на высоте в несколько микрон.

### Линейный привод головки чтения/записи.

Благодаря линейному сервоприводу значительно сокращается время поиска и перехода с дорожки на дорожку. Управляющий микропроцессор следит за тем, чтобы головки не выходили на рабочую поверхность до тех пор, пока шпиндельные наберет нужной скорости.

Все перечисленные инновации в сочетании с последними достижениями в области сервоприводов, методов чтения/записи, динамической коррекции ошибок и применение сверх больших интегральных схем позволили существенно улучшить характеристики накопителей на магнитных дисках.

Накопители SyQuest (продаются также под маркой SyDOS) выпускается всех трех основных типоразмеров - 5.25, 3.5 и 2.5 дюйма. 3.5 и 2.5-дюймовые устройства могут быть как встраиваемые, так и внешними, и подсоединяются к компьютеру ччерез различные интерфейсы, даже через параллельный порт (возможность пользования принтером при жтом сохраняется). Конечно, в последнем случае в память компьютера нужно загрузить резидентный драйвер.

Недавно фирма SyQuest выпустила упрощенную версию накопителя SQ3270-EZ135. Она является более дешевой альтернативой.

Хорошая конструктивная проработка и высокое качество изготовления сделали накопители со сменным носителем компании SyQuest менее подверженными воздействию загрязнений, однако все же вряд ли можно рекомендовать такие накопители для использования их в качестве основной внешней памяти. Наиболее рациональной применение этих накопителей - резервирование и транспортирование данных.

# Накопители типа Bernoulli компании Iomega.

Этот накопитель является, по-видимому, самым уникальным. Вместо того, что бы идти по пути применения жесткого магнитного диска, который должен иметь защиту против неблагоприятных внешних факторов, в том числе загрязнений и вибраций, инженеры компании Iomega разработали на основе принципов динамики потоков, впервые сформулированных швейцарским математиков XVIII века Даниэлем Бернулли, оригинальный принцип действия системы “гибкий магнитный диск-головка чтения/записи”.

Головка чтения/записи, спроектированная с учетом требований аэродинамики, “плавает” над поверхностью гибкого диска Бернулли. Воздушные потоки, возникающие вследствие вращения диска с высокой скоростью, вызывает изгиб части поверхности диска, находящейся под головкой чтения/записи, в направлении к последней. Однако диск не соприкасается с головкой, между ними остается небольшой достаточно стабильный запор, который обеспечивается потоками воздуха, уравнения для описания которых впервые предложил Бернулли.

Какое-либо изменение нормальных условий работы накопителя Бернулли (например, из-за удара или появления пятнышка загрязнения на поверхности диска ) вызывается нарушение эффекта Бернулли и приводит к тому, что диск отходит от головки, вместо того чтобы соприкоснуться с ней (как это бы произошло на обычном винчестере). Благодаря этому исключается возможность отказов накопителя, поскольку вращающийся диск практически не может соприкоснуться с головкой. Поэтому диски Бернулли самые удароустойчивые.

Сам накопитель Бернулли, хотя он является гибким и по виду похож на обычную дискету, действительности может эксплуатироваться до пяти лет в режиме считывания/записи - т.е. характеризуется в 20 раз большей долговечностью, чем дискета, - согласно данным поставщика. Носитель с бариево-ферритовым покрытием не только позволяет записывать данные с втрое более высокой плотностью чем носитель с обычных винчестерских накопителей или НГМД, но и отличается существенно большей стойкостью к износу, чем у обычных дискет.

Накопители Бернулли по скорости доступа не уступают ряду широко используемых накопителей на жестких дисках со средним быстродействием. Так, например, Bernoulli230 имеет емкость одной кассеты 230 мб, строенный кэш 256 К, интерфейс SCSI-2 или IDE и время доступа 12 мсек.

Из новинок фирмы Iomega следует отметить накопители Zip и Jaz.

## Накопитель Zip.

Самое недорогое средство для перемещения данных и увеличения объема хранящейся информации. Иногда его даже накопителем на гибких дисках следующего поколения. Его цена около 200$, на сменных дисках помещается до 100 Мб информации, а стоят они около 20$.

## Накопитель типа Jaz.

Позволяет хранить на одном диске до 1 Гб данных, чего вполне достаточно для записи целого фильма в формате MPEG. Но, поскольку в накопителе применяется нестандартный формат носителя, для обмена файлами у обоих партнеров должны стоять накопители Jaz.

Интересна статистика использования дисководов Бернулли. Оказалось, что 28% пользователей используют диски Бернулли для резервного копирования, 22% - в качестве замены жесткого диска, 21% - для транспортировки данных, 13% - для обеспечения их секретности и 8% - для архивации.

Современные накопители типа Бернулли имеют емкость 90,100,150,230 Мб и 1 Гб на кассету и совместимы снизу вверх (исключение - Jaz). Учтите, что если обычный винчестер может “опасть “ через 2-4 года после покупки, “похоронив” вместе с собой все программы, то такие “поминки” с Бернулли практически невозможны.

# Оптические и магнитооптические накопители.

Все оптические устройства можно разделить на два класса. Это накопители, предназначенные для записи информации пользователем и ее хранения, и приводы CD-ROM. Накопители подразделяются на устройства с однократной записью - WORM (Write Once Read Many) и перезаписываемые. Последние в свою очередь делятся на оптические, в которых для записи используется луч лазера, изменяющий оптические свойства среды, и магнитооптические, в которых запись осуществляется изменением намагниченности подложки из ферромагнитного материала путем нагревания с помощью луча лазера ее небольшого участка во внешнем магнитном поле. Обе технологии обеспечивают примерно одинаковые параметры. Крупнейшими производителями таких устройств являются японские компании Sony (оптические) и Fujitsu (магнитооптические).

Принципиальное отличие оптических и магнитооптических накопителей от приводов CD-ROM связано с разными форматами записи информации. Так, для первого класса изделий информация располагается на концентрических дорожках, как и в винчестерах, то есть запись и соответственно воспроизведение осуществляются с постоянной угловой скоростью. Отсюда тот же, что и в винчестерах, подход к повышению производительности - увеличение скорости вращения и плотности записи для увеличения скорости передачи данных, уменьшение пассы считывающего устройства - для увеличения скорости его перемещения и уменьшения времени доступа и т.д. Есть, правда, одно серьезное отличие - необходимо обеспечивать совместимость с изделиями других фирм (поскольку носители сменные), т.е. жестко придерживаться существующих стандартов. Кроме того, необходимо обеспечивать совместимость с предыдущими стандартами, т.к. плотность записи постоянно увеличивается. Стандарт ЦД-РОМ вырос из звукового формата RedBook, в котором запись осуществляется с постоянной линейной скоростью, т.е. существует всего одна спиральная дорожка. Для совместимости со звуковым форматом скорость передачи данных составляет около 150 Кб/с. Именно это значение выбрано за базовый показатель, а увеличение скорости передачи осуществляется пропорциональным увеличением диапазона скоростей вращения диска - в 2, 3, 4, 6, 8 раз. Поскольку скорость вращения диска разная в зависимости от положения считывающего устройства, то время доступа определяется не только скоростью перемещения каретки, но и тем временем , которое требуется двигателю для изменения скорости вращения диска. Именно поэтому накопители CD-ROM являются более медленными устройствами, чем, скажем, жесткие диски.

Запись информации в магнитооптических накопителях осуществляется на диск из стекла или прозрачного поликарбоната, содержащий магнитный слой из сплава тербия, железа и кобальта ( либо другой комбинации с участием редкоземельных элементов). Этот сплав обладает необходимыми магнитными свойствами и имеет низкую - около 300 градусов Цельсия - температуру Кюри. С помощью луча лазера небольшой мощности можно очень быстро нагреть небольшой участок магнитного слоя, около 0.5 кв. Микрона, до более высокой температуры, так что при охлаждении даже в достаточно слабом внешнем магнитном поле участок оказывается намагниченным в направлении этого внешнего магнитного поля. Поле прикладывается перпендикулярно поверхности диска. Меняя направление этого поля, можно по разному намагничивать разные участки, осуществляя таким образом запись информации. Для считывания данных используется эффект Керра, который заключается в изменении направления поляризации луча, отраженного от намагниченной поверхности. Поскольку в данном случае направление намагничивания перпендикулярно поверхности диска (так называемая вертикальная запись), достигается плотность записи информации в 5 раз выше, чем в винчестерах - более 19 тыс. Дорожек на дюйм.

Сплав, из которого изготовлен активный слой, обладает одной особенностью. Он при обычной температуре (из-за высокой коэрцитивной силы) не может быть перемагничен приложенным к нему магнитным полем определенной напряженности. Только при нагревании (достигнув температуры Кюри) соответствующий участок активного слоя перемагничивается должным образом.

В настоящее время выпускается магнитооптические накопители, предназначенные для работы с носителями диаметром 3.5 и 5.25 дюйма. Диски помещены в неразборные картриджи, напоминающие по конструкции 3.5-дюймовые дискеты; таким образом они надежно защищены от случайного повреждения. Используя магнитооптические диски, можно добиться чрезвычайно надежного хранения информации, так как время сохранности данных определяется фактически стойкостью использованной подложки (стекло или поликарбонат). Что касается циклов записи, то в испытании на 100 миллионов циклов не было замечено никаких необратимых изменений свойств магнитного слоя и подложки. Благодаря тому, что головки чтения/записи в них никогда не касаются диска, обеспечивается высокая устойчивость к вибрациям и ударным нагрузкам. В магнитооптических дисках, в отличие от магнитных, не наблюдается самопроизвольное искажение информации, что делает эти устройства пригодными для долговременного архивирования данных. Они не боятся воздействия повышенных и пониженных температур, электромагнитных излучений и загрязнений. Срок гарантированной сохранности информации не магнитооптических дисках, по разным оценкам, колеблется до 70 лет. Эти устройства вне конкуренции по вместимости - 5.25 дюймовые диски, заполненные с двух сторон, вмещают до 4.6 Гб информации. И хотя начальные затраты на приобретение магнитооптического дисковода ( за счет цены дисковода) гораздо выше, чем на приобретение любого накопителя со сменным магнитным носителем, благодаря высокой емкости и относительно небольшой стоимости самих дисков стоимость хранения информации на разных носителях оказывается сравнимой.

Магнитооптические накопители и накопители типа WORM являются относительно низкоскоростными по сравнению с другими рассматриваемыми здесь устройствами внешней памяти. Это обуславливается несколькими причинами. Во-первых, оптический носитель вращается, как правило, с меньшей скоростью, чем жесткие магнитные диски - обычно около 3000 - 4200 об/мин (против скоростей для винчестерских накопителей от 3600 до 7200 об/мин). Второй фактор - это характерная для оптического носителя высокая интенсивность ошибок, которые требуется исправлять. Оптический носитель в принципе является более ненадежным ( при записи/воспроизведении, но не хранении), чем магнитный, и поэтому для работы с ним требуются сложные алгоритмы исправления ошибок. А это приводит к потерям в скорости обмена данными примерно на 3-5 %. Оптические накопители характеризуются также более длительным временем доступа. Их среднее время установки головки составляет от 30 до 50 мс против 10-16 для НЖМД, а время ожидания ( пока нужный сектор данных не окажется под головкой чтения/записи) составляет 13 мс против 8-15 мс для НЖМД.

Кроме того, в магнитооптическом накопителе запись данных осуществляется таким образом, что существенно снижается быстродействие. В отличие от накопителя типа WORM, в котором операция записи выполняется за один оборот диска, в магнитооптическом накопителе перезапись данных осуществляется за два оборота : стирание, непосредственно запись и контроль.

В некоторых своих 5.25-дюймовых МО-дисководах фирма PornoSlonic использует собственную технологию - phase change (изменение фазового состояния). Эта технологий позволяется считывать и записывать данные за один проход, вместо двух, что вдвое сокращает время доступа. Однако, записанные таким образом диски несовместимы с традиционными МО устройствами.

Низкое быстродействие делает эти магнитооптические накопители непригодными для применения в качестве основной внешней памяти. Это обстоятельство и высокая цена являются из главными недостатками, которые частично компенсируются громадными емкостями и нечувствительностью к магнитным полям.

Тем, кто нуждается в хранении очень больших объемов информации, компания Pinnacle Micro предлагает 4.6 Гб накопитель Apx Optical Hard Drive. Его удобно использовать, например, для производства звуковой и видеопродукции, а также для архивации. По заявлению фирмы Pinnacle, ее накопитель работает почти так же быстро, как некоторые жесткие диски.

## Технология WORM

Эта технология в наибольшей степени подходит для архивации. Устройства WORM сохраняют информацию на сменных носителях аналогично тому, как это делается в МО- дисководах. Данные же записываются однократно, поскольку здесь не допускается повторная запись в один и тот же сектор. При коррекции файлы сохраняются в других секторах, что позволяет восстанавливать историю внесенных исправлений. Емкость носителей до 1 Гб - так же, как и на перезаписываемых МО - дисках.

# Краткий обзор современного рынка устройств резервного копирования.

## Ленточные накопители

### HP Colorado T1000

HP Colorado T1000 -- Internal Tape Backup System

ТТХ:

Åìêîñòü - äî 400 MB без компрессии

800 MB с компрессией (2:1)

Скорость бэкапа До 9.5 MB/мин

Ñêîðîñòü ïåðåäà÷è äàííûõ 500 Kbps/1 Mbps – (двойная скорость передачи)

Совместимость QIC-80 Travan QIC-80 Wide QIC-80, QIC-80XL

Reads QIC-40 Tape

Ôîðì-ôàêòîð Fits 3-1/2" Low Profile (1.0") or 5-1/4"

Half-Height (1.665") Drive Bay

Время безотказной работы 250,000 hours

Ïîñòàâëÿåìîå ÏÎ Full-Featured Colorado Backup for Windows,

Windows95, and Colorado Backup for DOS

Ïîääåðæèâàåìûå ñèñòåìû IBM PCs and Compatibles

Поддерживаемые сети Novell Netware, LANtastic, Windows for

Workgroups, (CBW95 supports Microsoft

Network)

Рекомендуемые ленты HP Colorado \*DT-1000 tapes

Системные требования : Works with most IBM PC or compatible computers;

DOS 4.0 or higher, (512 KB RAM), Windows 3.1 or higher (4.0 MB RAM),

Windows 95 (4-8 MB RAM).

Цена на девайс(внутреннее исполнение) -120 вечнозеленых президентов.

Цена на носитель - 30 $

### HP Colorado T3000

ТТХ :

Емкость До 3.2 Гб (с компрессией 2:1)

Скорость бэкапа 5-8 Мб/мин на большинстве 486,

7-14 Мб/мин с дополнительным акселератором FC20

Интерфейс Флоппи-контроллер

Скорость передачи данных 1 Мбит/с / 2Мбит/с (двойная)

Форм-фактор Fits any low-profile (1") bay or 51/4" half-

height bay

Наработка на отказ 250000 часов

Поставляемый софт Full-featured Colorado Backup by Cheyenne for

Windows 95, Windows 3.x and DOS included

Поддерживаемые сети Novell Netware (including v.2.x and v.3.x

Support Workstation backup under DOS), Novell NetWare Lite, Artisoft LANtastic and Windows NT 4.0

Носитель HP Colorado TR-3

Системные требования:

IBM PC compatible computers; DOS 5.0 or

higher (512 KB RAM), Windows 3.11, Windows 95 (8.0 MB RAM),

2 MB free hard disk space, 1 Mbps floppy controlle

Цена на девайс - 189 $ (внутренний)

Цена на носитель 35 $

### Iomega Ditto 3200

Емкость до 3200 МБ ( с компрессией 2:1)

Средняя скорость бэкапа до 19Мб в минуту

Поддерживаемые ОС Windows/2 ,Windows 3.1, Dos 5.x, OS’95, NT.

Поддерживаемые сети Novell, LANtastic

Скорость передачи данных До 2Мбит/с с Ditto Dash Accelerator

Наработка на отказ 200000 часов ( с 25% движением ленты)

Интерфейс флоппи-контроллер, параллельный порт или ECP.

Поддерживаемые носители Travan(TR-3),QW-3020XLF,MC-3020XLF

Совместимость (чтение) TR-1,TR-2,TR-3,QW3020XLF.QW-3010-XLF,

MC-3000XL,QW-5122F,DC-2120XL,DC-2120

Формат записи QIC-3020

Размеры:

Переносная модель Внутренняя модель(5.25)

Высота 1-5/8" (w/feet 1-7/8") 1-3/4"

Ширина 5-3/8" (w/feet 5-1/2") 5-7/8"

Длина 7-5/8" 6-1/4"

Вес 1 lb. 4 oz. 12 oz.

Read/Write Compatibility Capacity

Read Write

3200 (TR3) \* \*

1600(TR2) \*

1700 (QW-3020XLF) \* \*

1400 (MC-3000XL) \*

850 (QW-3010XLF) \*

700 (MC-3000XL) \*

800 (TR1) \*

420 (QW-5122F) \*

350 (DC-2120XL) \*

250 (CD-2120) \*

Цена на устройство 179$(внутреннее исполнение)

Цена на носитель 35$

### Iomega Ditto 2 Gb.

Емкость До 2 Гб (с компрессий 2:1)

Скорость бэкапа До 19 Мб/с с Ditto Dash Accelerator

Поддерживаемые ОС Windows’95, Windows 3.1, Dos 5.x, OS/2, NT

Поддерживаемые сети Novell,Lantastic

Скорость передачи данных 1 Мбит/с / 2 Мбит/с(с акселератором)

Параллельный порт - 1 Мбит/с

Наработка на отказ 200000 часов ( с 25% движением ленты)

Носитель Iomega 2GB

Совместимость(чтение) QIC-80, QIC-80W, TR-1, QIC-3010, TR-2, TR-3

Интерфейс Флоппи-контроллер ,параллельный порт или EPP.

Размеры :

Переносная модель Внутренняя модель (5.25)

Высота 1.625" (w/feet 1.875") 1.75"

Ширина 5.375" (w/feet 5.50") 5"

Длина 7.625" 6.25"

Вес 1 lb. 4 oz. 12 oz.

### Hornet Travan 3

Емкость 3.2 Гб (с компрессией)

Интерфейс QIC-107

Скорость передачи(КБ/с) 160

Скорость ленты (дюймов в секунду)

(Запись/чтение) 45/22

(Поиск/перемотка) 90

Совместимость

Только чтение QIC-80

QIC-3010

Носитель совместимость 3M Travan TR-3

QW-3020 XL

MC3020xl

Возможность одновременного чтения

и записи Нет

Наработка на отказ 200000 часов

### Hornet Travan 8

Емкость 8 Гб (с компрессией)

Интерфейс SCSI,SCSI -II, ATAPI

Скорость передачи(КБ/с) 600

Скорость ленты (дюймов в секунду)

(Запись/чтение) 92/69

(Поиск/перемотка) 100

Совместимость

Только чтение QIC-3020

QIC-3010

QIC-80

Носитель совместимость 3M Travan TR-4

QW-3080 XL

Возможность одновременного чтения

и записи Нет

Наработка на отказ 330000 ,200000 (ATAPI) часов

## Дисковые накопители

### Iomega Jaz

Емкость 1020 МБ , диски Jaz

Среднее время поиска 10ms (чтение)

12ms (запись)

Скорость передачи максимальное - 6.6 Мб/с

среднее - 5.4 Мб/с

минимальное 3.4 Мб/с

Скорость вращения 5394 об/мин

Среднее время запуска/останова 10/10 сек

Время полного форматирования

(с проверкой) 20 мин

Время быстрого форматирования 10 сек

Поддерживаемые ОС Windows,MacOS,OS/2,Windows’95,NT

Интерфейс Fast SCSI-II

Время наработки на отказ 250000 часов

Время жизни носителя 10 лет

Цена на устройство (внутреннее/внешнее) 399/499 $

Цена на носитель 99 $

### Iomega Zip

Емкость 100 Мб диски Zip

Среднее время поиска 29 ms

Скорость передачи данных максимальное - 1.40 Мб/сек

минимальное - 0.79 Мб/сек

Пропускная способность Модель для параллельного порта - до 25 Мб/минуту

Скорость вращения 2945 об/мин

Среднее время запуска/останова 3 сек.

Время полного форматирования 10 мин

(с проверкой)

Время быстрого форматирования 10 сек

Поддерживаемые ОС Windows/2 , DOS,Windows 3.x, OS’95,MacOS

Интерфейс SCSI-II и параллельный порт

Время безотказной работы 100000 часов

Время жизни носителя 10 лет

Цена на устройство 149 вечнозеленых буказоидов (внутренняя модель)

Цена на носитель 15 $

### SyQuest EZFlier 230



Емкость 230 Мб

Скорость передачи

данных 2.4 Мб/с

Скорость доступа 13.5 ms

Интерфейс SCSI II

параллельный

порт

Цена на устройство - 149 $

Цена на носитель 20 $

# Резюме

Различные типы устройств массовой памяти имеют свои сферы применения, что обусловлено их техническими характеристиками, ценовыми фактором и специфическими требованиями в каждом конкретном случае.

1. Наружный винчестер
   1. Низкая стоимость;
   2. Высокое быстродействие;
   3. Совместимость с любым компом через шнур Centronix
   4. Боятся ударов
   5. Ограниченный объем
   6. Подвержены воздействию сильных магнитных полей;
2. CD-ROM
   1. Очень низкая стоимость;
   2. Не подвержены действию магнитных полей;
   3. Сверхнадежность эксплуатации и хранения;
   4. Большая емкость (до 680 мб);
   5. Не записывают, а только воспроизводят;
   6. Очень медленные;
3. Флоптические дисководы
   1. Совместимость с обычными дисками на 3.5 дюйма;
   2. Дорог носитель и устройство;
   3. Очень медленные;
   4. Низкая надежность записи и хранения;
   5. Подвержены воздействию магнитных полей;
4. Магнитооптические накопители
   1. Сверхнадежность эксплуатации и хранения;
   2. Дешевый сменный носитель;
   3. На сменно носителе до 1.3 Гб;
   4. Практически не подвержен воздействию магнитных полей;
   5. Относительно медленные;
   6. Сам привод достаточно дорог;
5. Накопитель Бернулли
   1. Быстродействие;
   2. Удароустойчивость;
   3. Надежность в эксплуатации;
   4. Подвержен действию магнитных полей;
6. Накопитель со сменным носителем винчестерского типа.
   1. Быстродействие;
   2. Не очень высокая надежность (бояться ударов, пыли);
   3. Подвержены воздействию магнитных полей (размагничивание информации на носителе);

**Список используемой литературы :**

1. А.Жаров “Железо IMB”
2. Справочник компании Stins Common
3. Сайты известных производителей.
4. Знания 2:5020/1003.35@FidoNet