

Раздел III. Техническое обеспечение

Тема 3-1. Основные компьютерные и иные технические средства автоматизации

Компьютеры. Классификация и архитектура ПК.

Носители информации. Классификация и характеристика, сферы применения.

Ресурсосберегающие технологии. Выбор конфигурации, модернизация и тестирование ПК.

Технические средства или **техническое обеспечение** (ТО) – это комплекс технических средств, предназначенных для работы автоматизированной информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Центральное место среди всех технических средств занимают компьютеры. При этом ТО применяется для работы АИС, и включает в себя устройства, реализующие типовые операции обработки данных как вне компьютера (периферийные технические средства сбора, регистрации, первичной обработки информации, оргтехника различного назначения, средства телекоммуникации и связи), так и на ЭВМ различных классов.

Классификация ЭВМ может осуществляться: по размерам и вычислительной мощности (Рис. 14), уровню специализации (универсальные и специальные), типоразмерам, совместимости, типу используемого процессора и др.

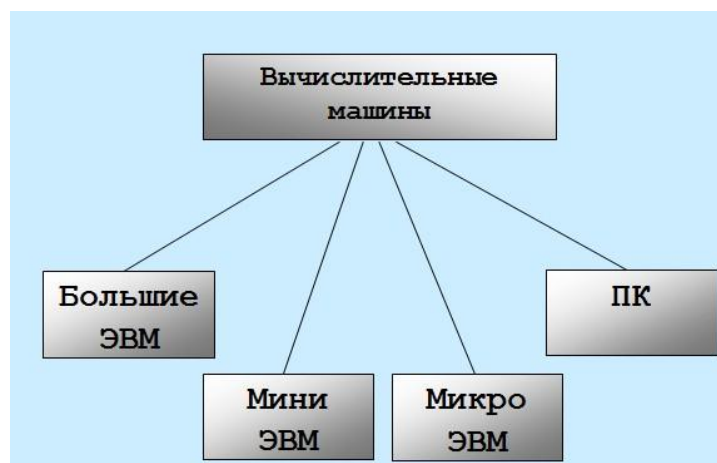


Рис. 14. Классификация ЭВМ

Исторически первыми появились **большие ЭВМ**, элементная база которых прошла путь от электронных реле и ламп до интегральных схем со сверхвысокой степенью интеграции. Первая большая ЭВМ «ЭНИАК» была создана в 1946 году в США и имела массу 50 т, быстродействие несколько сотен операций в секунду, оперативную память ёмкостью 20 чисел, а занимала площадь около 100 м².

МиниЭВМ от больших ЭВМ отличаются уменьшенными размерами и меньшей производительностью и стоимостью. Такие компьютеры используются крупными предприятиями, научными учреждениями и некоторыми

высшими учебными заведениями, сочетающими учебную деятельность с научной. Мини-ЭВМ часто применяют для управления производственными процессами.

Компьютеры класса *микро-ЭВМ* доступны многим предприятиям. Организации, использующие микро-ЭВМ, обычно не создают вычислительные центры. Для обслуживания такого компьютера им достаточно небольшой вычислительной лаборатории в составе нескольких человек. В число сотрудников вычислительной лаборатории обязательно входят программисты, хотя напрямую разработкой программ они не занимаются.

С точки зрения специализации специализированные компьютеры предназначены для решения конкретного круга задач. К таким компьютерам относятся, например, бортовые компьютеры автомобилей, судов, самолетов, космических аппаратов. Специализированные мини-ЭВМ, ориентированные на работу с графикой, называют графическими станциями. Их используют при подготовке кино и видеофильмов, а также рекламной продукции. Специализированные компьютеры, хранящие информацию, которой могут пользоваться другие компьютеры, называют файловыми серверами. Компьютеры, обеспечивающие передачу информации между различными участниками всемирной компьютерной сети, называют сетевыми серверами. Во многих случаях с задачами специализированных компьютерных систем могут справиться и обычные универсальные компьютеры, но считается, что использование специализированных систем эффективнее.

Персональный компьютер (ПК) является важнейшей технической компонентой различных организаций, в том числе библиотек. Не будем подробно останавливаться на его устройстве, поскольку имеется специальная литература и это материал соответствующей учебной дисциплины. Скажем лишь, что ПК в библиотеке выполняют различную роль: от рабочего места библиотекаря и пользователя, до сервера, который управляет в локальной сети всем процессом обработки и передачи информации.



Рис. 15.

Разновидностью ПК являются *терминальные станции* (Рис. 15) и сетевые компьютеры называемые порой тонкими клиентами.

Терминал – это устройство оперативного ввода и вывода информации, используемое при взаимодействии удалённого пользователя с вычислительной машиной или сетью. Он содержит монитор, клавиатуру, мышь. Такие устройства могут работать в различных сетевых конфигурациях и не хранят конфиденциальные данные. Администратор сети может проще и быстрее осуществлять установку программ и управление ими. Защита в значительной степени обеспечивается созданием минимально необходимого образа ОС. При этом максимально обеспечивается защита от несанкционированного копирования данных. Наиболее эффективно использовать терминалы на участках, где часто выполняются повторяющиеся однотипные операции, для одновременного поиска данных в одной базе данных и др.



Рис. 16.

На складах, в системах мобильной торговли активно используются носимые (мобильные) терминалы для сбора данных (ТСД). Это не сканеры штрих-кода со встроенной памятью данных и процессором, а фактически специальные промышленные мини-компьютеры (Рис. 16).

Они могут связываться с центральным компьютером компании по беспроводной сети, воспроизводить на своём дисплее сложные графические схемы, с помощью GPS-приёмника точно указывать положение груза, взаимодействовать с метками RFID для быстрой идентификации товара.

По типоразмерам выделяют напольные, настольные и переносные компьютеры. Последние обычно делятся на:

- 1) портативные (миниатюрные, компактные и ультракомпактные), а также
- 2) карманные, в том мобильные и ультрамобильные, и сетевые (например, нетбуки) ПЭВМ (компьютеры).

Настольные модели (desktop) распространены наиболее широко. Они являются принадлежностью рабочего места. Эти модели отличаются простотой изменения конфигурации за счёт несложного подключения дополнительных внешних приборов или установки дополнительных внутренних компонентов (плат, карт). Достаточные размеры корпуса в настольном исполнении позволяют выполнять большинство подобных работ без привлечения специалистов, а это даёт возможность настраивать компьютерную систему оптимально для решения именно тех задач, для которых она была приобретена.

Портативные модели (notebook) удобны для транспортировки. С портативным компьютером можно работать при отсутствии рабочего места. В современных условиях возможности портативных компьютеров практически стали равны возможностям настольных моделей.

К ним также относятся планшетные, ультракомпактные ПК и нетбуки.



Рис. 17.

Особенностью **планшетного ПК** является поворотный механизм крепления ЖК-дисплея, позволяющий использовать его также как планшет или небольшой презентационный экран (Рис. 17). Возможен и перьевой ввод, а, при необходимости, – распознавание рукописного текста и речи. Специалисты высшего образования считают, что рукописный ввод существенно улучшает процесс обучения, поскольку при этом задействуется моторная память.

Удобство использования таких ПК отмечают медики и представители гостинично-ресторанного бизнеса, менеджеры и другие специалисты. Подобные устройства позволяют и значительно сократить бумажные технологии.

Первый в мире настоящий двухэкранный ноутбук компании gScreen получил название Spacebook (Рис. 18). Экраны Spacebook производятся размером в 15,4” и способны сдвигаться в один экран, когда ноутбук закрыт. Однако весит ноутбук значительно больше, а его батарея садится быстрее.



Рис. 18.

Разновидностью ноутбуков, разработанных компанией Toshiba, является трансформер, который может работать как обычный ноутбук, но можно отсоединить его 12,1" ЖК экран от блока с клавиатурой. Габаритные размеры отсоединяемого экрана равны 268x210x17,5 мм, а вес – около 0,5 кг. Такой экран становится полно-

функциональным планшетным компьютером (Tablet PC). Информация от блока с клавиатурой к экрану передается по каналу беспроводной связи Wi-Fi стандарта 802.11b. Руководства компании считает, что такие ноутбуки-трансформеры будут представлять мобильные ПК будущего.



Рис. 19.

- Ноутбук **XN1** типа «все-в-одном» специально для медиа-приложений представлен компанией Xtreme Notebooks (Рис. 19). В нём используются: процессор Intel Core 2 Duo или Core 2 Extreme X6800, оперативная память до 4 GB, жёсткий диск до 2 TB, DVD-привод, видеопамять объёмом 256 MB, гигабитная сетевая карта, 1,3-мегапиксельная веб-камера и два ТВ-тюнера.

Ультракомпактный ПК компании Fujitsu Siemens Computers выпущен в марте 2007 года. Он оснащён процессором Core Solo ULV U1400 (частота 1,2 ГГц); имеет ОЗУ объёмом 1 Гб, широкоформатный 10,6-дюймовый WXGA-дисплей, выполненный по технологии Crystal View, адаптер беспроводной связи Intel Pro Wireless 3945a/a/g, 1,8-дюймовый жёсткий диск ёмкостью 80 Гб. Компьютер оборудован пассивными (амортизирующие прокладки) и активными средствами защиты от ударов (встроенный датчик регистрирует вибрацию и при её чрезмерном уровне головка диска паркуется), мультимедийным записывающим DVD-приводом, встроенной Web-камерой, цифровым микрофоном, датчиком отпечатков пальцев, кнопками «Есо» для энергосбережения и «Recovery» для восстановления данных, а также модульным отсеком.

Нетбук или **Mobile Internet Device** предназначен для обмена мгновенными сообщениями, поиска информации, использования личных коммуникаций в социальных сетях и др. От ноутбука он отличается габаритами (примерно 249x170x29 мм) и весом (менее 1 кг), длительностью автономной работы (до 7 и более часов), различными способами беспроводной связи, в том числе беспроводным доступом в Интернет и, как правило, отсутствием DVD/CD-привода. Нетбук может иметь оперативную память в 1 Гбайт, модуль флэш-памяти NAND до 20 и более Гб или НЖМД объёмом до 160 и более Гб, 9" ЖК-монитор с разрешением 1024x600 пикселей, 1,3-мегапиксельную веб-камеру, микрофоны и др.

Карманные модели (palmtop) выполняют функции «интеллектуальных записных книжек». Они позволяют хранить оперативные данные и получать к ним быстрый доступ. Некоторые карманные модели имеют жестко встроен-

енное программное обеспечение, что облегчает непосредственную работу, но снижает гибкость в выборе прикладных программ.

Ультрамобильный компьютер (UMPC) позиционируется между ноутбуками и карманными устройствами (Рис. 19). Масса UMPC составляет 690 г, толщина корпуса 23,9 мм, длина 227,5 мм, ширина 123,9 мм. Он снабжен семидюймовым WSVGA-дисплеем (1024×600 точек на дюйм), QWERTY-клавиатурой, встроенным сканером отпечатков пальцев для защиты доступа. Работает под управлением ОС Windows Vista Home Premium. Клавиатура разделена на два блока, расположенных слева и справа от экрана в верхней части устройства. Для управления курсором пользователю предложен джойстик. ОЗУ равно 1 Гб, а жёсткий диск – 60 Гб. Имеются: многофункциональный слот для карт памяти SD/MMC, две камеры с разрешением 1,3 и 0,3 мегапиксела, встроенный модем, Wi-Fi (802.11 b/g), Bluetooth, розетка RJ45 для сетей Ethernet.



Рис. 20.

Ультрапортативный компьютер с сенсорным дисплеем (UMPC) Amtek Itablet T221 работает на процессоре Intel Core Duo с частотой 1,2 ГГц, имеет 12,1-дюймовый сенсорный XGA дисплей с тактильным откликом, 60 Гб жёсткий диск и до 2 Гб RAM, графический чипсет GMA 950, поддерживает Wi-Fi (Рис. 20).

По совместимости выделяют: аппаратную, программную совместимость, а также совместимость на уровне операционной системы и на уровне данных.

К аппаратному обеспечению вычислительных систем относятся устройства и приборы, образующие аппаратную конфигурацию. Таким образом, к техническому обеспечению относят: компьютеры; устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации; устройства передачи данных и линий связи; оргтехнику и устройства автоматического съёма информации; эксплуатационные материалы и др.

Документацией оформляются предварительный выбор технических средств, организация их эксплуатации, технологический процесс обработки данных, технологическое оснащение. Документацию можно условно разделить на три группы:

- общесистемную, включающую государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;
- специализированную, содержащую комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;
- нормативно-справочную, используемую при выполнении расчётов по техническому обеспечению.

К настоящему времени сложились две основные формы организации технического обеспечения (формы использования технических средств): централизованная и частично или полностью децентрализованная.

Централизованное техническое обеспечение базируется на применении АИС в больших ЭВМ и вычислительных центрах.

Децентрализация технических средств предполагает реализацию

функциональных подсистем на персональных компьютерах непосредственно на рабочих местах.

Наибольшее распространение получает *частично децентрализованный подход*, заключающийся в организации технического обеспечения на базе распределённых сетей, состоящих из персональных компьютеров и одной или нескольких больших ЭВМ для хранения баз данных, общих для любых функциональных подсистем.

Техническое обеспечение АИС включает средства ввода, обработки, хранения, поиска и передачи/приёма информации. Поиск информации осуществляется на основе использования специального ПО. Средства передачи информации представляют собой сетевое и телекоммуникационное оборудование ЭВМ, системы и средства связи.

Рассмотрим подсистемы, представленные на Рис. 21.

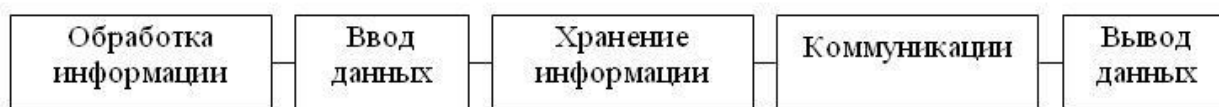


Рис. 21. Подсистемы технического обеспечения АИС

Подсистема сбора и первичной обработки предназначена для выполнения операций, связанных с предмашинной обработкой информации. В ней осуществляется сбор первичной информации об объектах в естественном виде (на естественном языке), например, описаний книг. Затем – отбор сведений, необходимых для включения в фонд АБИС; перевод в необходимый вид и формат (использование соответствующих форматов ввода, составление аннотаций и БО); фиксирование информации, прошедшей первичную обработку и соответствующим образом формализованной, на носителях (преимущественно бумажных – предмашинный формат).

Подсистема ввода используется для переноса информации на машинные носители и ввода её в ЭВМ, а также для контроля за правильностью переноса информации с целью устранения возникающих ошибок. В качестве устройств ввода эффективно использовать терминалы (дисплей с клавиатурой, подключенный к главной машине).

Подсистема хранения и внутримашинной обработки данных осуществляет формирование (структуризацию) и поддержку информационных массивов, а также все операции внутримашинной обработки информации. Она организует размещение информации на устройствах внешней памяти и обеспечивает доступ к ней.

Подсистема коммуникации (связи) содержит удалённые терминалы или ЭВМ и каналы передачи данных. В качестве последних, как правило, используют телефонные коммутируемые и выделенные сети (как проводные, так и радио и спутниковые каналы) общего пользования, а также специализированные сети передачи данных.

Подсистема вывода (выдачи и отображения) обеспечивает организацию ответа на запрос и представление его в форме, удобной для восприятия пользователем. В ней формируются соответствующие формы выходных сооб-

щений для отображения их на соответствующих устройствах отображения (дисплей, принтер и др.).

Компьютерные устройства ввода, вывода, а также аудио-, видео и иные специализированные устройства рассматриваются в следующем параграфе. Здесь же рассмотрим устройства хранения информации.

Архитектура ПК

Персональный компьютер типа IBM PC имеет довольно традиционную архитектуру и содержит все обычные функциональные узлы: процессор, постоянную и оперативную память, устройства ввода/вывода, системную шину, источник питания. Стандартная конфигурация ПК включает системный блок, монитор, клавиатуру и манипулятор мышь. В некоторых ПК в одном корпусе располагаются монитор и системный блок, образующие единую конструкцию – *моноблок*.

Системный блок обычно имеет две разновидности формы внешнего вида: горизонтальную и вертикальную. ПК с горизонтально расположенным системным блоком принято называть «Desktop». ПК с системными блоками в форме вертикальной башни (англ. «tower») выпускаются в виде: «MiniTower», «MidiTower», «BigTower» и др.

Системный блок включает: системную («материнскую») плату, платы расширения с контроллерами и адаптерами внешних устройств, разъёмы (порты) для внешних устройств, блок питания и некоторые внешние устройства, например, жёсткий диск, драйвер CD-/DVD и др.

Основные устройства ПК размещаются в системном блоке на материнской плате (англ. «Mother Board»). К ним относятся процессор, запоминающие устройства ОЗУ и ПЗУ (BIOS), а также, как правило, встроенные в материнскую плату модем, видеоадаптер, сетевой адаптер и звуковая карта.

Современные материнские платы обычно не имеют последовательного и параллельного портов, и даже могут не иметь PS/2. Вместо них широко используется USB.

Внешние (периферийные) устройства ПК включают: устройства ввода и вывода, манипуляторы, устройства хранения, средства связи и телекоммуникации. Далее рассмотрим устройства хранения ПК, а остальные периферийные устройства рассматриваются, в следующем параграфе.

Устройства хранения электронных данных и информации, в первую очередь, представляют собой различные электронные носители информации.

Носитель информации – это среда для записи/считывания и хранения информации.

Любой объект несёт какую-либо информацию о себе и окружающих его предметах. Носителем информации может быть: живое существо, неживой объект и структура, сигнал, знак, символ. Их принято делить на традиционные и машиночитаемые (электронные). При этом под *традиционными* будем понимать следующие носители информации: бумага, холст, пластмасса

(грампластинка), магнитная лента (аудио и видеокассета), фотографические материалы (фотоплёнка, фотопластина, фотоотпечаток, микроноситель) и т. п.

С точки зрения длительного (более 100 лет) хранения машиночитаемой информации наибольший интерес представляют фотографические микроносители.

Микроносители – это полученные фотографическим способом уменьшенные в десятки и сотни раз копии с различных оригиналов.

Применение микроносителей в среднем на 90÷95% приводит к сокращению размеров хранилищ, обеспечивает доступность широкого круга читателей к редким изданиям, способствует сохранению подлинников документов, исключая возможность их повреждения от частого пользования, позволяет оперативно размножать копии микроформы и печатать с них копии документов.

Микроформы характеризуются документальностью, надёжностью, значительной ёмкостью, простотой использования и копирования. Микроформа может представлять как полноразмерную копию, так и с уменьшением в масштабе от 1:9 до 1:30. Изображение обычной страницы документа формата А4 в микрокопии может занимать площадь менее 1 см².



Рис. 22.

Микроформы изготавливаются в виде: рулонных плёнок длиной до 30 м и шириной 16, 35 или 105 мм; плёнок в отрезках длиной до 150 мм и микрофиш размером 105x148 мм (Рис. 22). Объём тысячи микрофиш эквивалентен 200 тысячам книжных страниц или 40 тысячам газетных полос.

Процесс их изготовления и использования называют микрофильмированием.

Под **микрофильмированием** понимается совокупность процессов изготовления, хранения и использования микроносителей информации (обслуживание пользователей микрокопиями документов).

Первые микрофильмы появились в 1920÷1930-х годах на нитратной основе. Затем, в 1930÷1940-е годы, создаются микрофильмы на основе ацетатов целлюлозы. С 1980-х годов западные фирмы (Kodak и др.) выпускают плёнки на полиэфирной (polyester) основе. Долговечность полиэфирных плёнок в десять раз выше, чем у ацетатных, что объясняется их большей физической прочностью и химической стабильностью основы, а также большей компактностью. Кроме названных типов плёнок в микрографии используются везикулярные, а также фототермопластичные и электрофотографические плёнки. Они применяются, главным образом, для рабочих микроформ.

По виду изображения микроформы являются негативными или позитивными.

При микрофильмировании используют:

- аппараты покадровой съёмки на неподвижный носитель (микроплёнку или микрофишу);
- установки динамической или щелевой съёмки микрофильмов (носи-

тель и оригинал непрерывно движутся);

- аппараты контактной печати микрофотокопий;
- устройства химической обработки, сушки и монтажа микрофильмов;
- читальные аппараты для контроля и чтения микрофильмов;
- читально-копировальные аппараты для получения увеличенных копий документов.

Для изготовления микроформ используют съёмочные камеры, процессоры и дубликаторы.

С помощью *съёмочных камер* с документов формата до А0 (841x1188 мм) изготавливают негативы оригиналов изображений на микроплёнке (микрофишах, рулонных микрофильмах, апертурных картах).



Рис. 23.

Процессоры (проявочное и контрольное оборудование) служат для проведения фотохимической обработки и контроля качества изготовления микроплёнок различного формата.

Дубликаторы используются для тиражирования микроформ.

Для работы с микроформами применяются читальные (Рис. 23) и читально-копировальные аппараты. Первые могут быть ручными, переносными, настольными и стационарными с размером экрана от А4 до А2. Вторые бывают настольными и стационарными и в них читальный аппарат совмещён с устройством печати на бумажный носитель.

Для хранения микроформ используют специальные шкафы (Рис. 24), например, шкаф размером 600x700x1300 мм обладает ёмкостью до 50 тысяч микрофиш.



Рис. 24.

ГОСТ 13.101-93 устанавливает микрофильм на правах подлинника.

Хранящиеся в надёжном месте в соответствующих условиях микрокопии документов называют *защитным страховым фондом*. Фонды микрофильмов и микрофиш могут быть самостоятельными или входить в состав фонда микрокопий.

К *электронным (машиночитаемым) носителям* относят: дискеты (гибкие магнитные диски), жёсткие магнитные и компактные (оптические, магнитооптические и иные) диски, флеш-карты и другие носители информации, предназначенные для использования в компьютерных устройствах, комплексах, системах и сетях. Информация записывается на носитель посредством изменения физических, химических или механических свойств запоминающей среды. Схема классификации электронных носителей информации приведена на Рис. 25.



Рис. 25. Классификация электронных носителей информации

Носители информации различают по:

- *физической структуре* (магнитные, полупроводниковые, диэлектрические и др.),
- *типу материала* (бумажные, пластмассовые, металлические, комбинированные),
- *форме представления данных* (печатные, рукописные, магнитные, перфорационные),
- *принципу считывания данных* (механические, оптические, магнитные, электрические),
- *конструктивному исполнению* (ленточные, дисковые, карточные).

Носители информации можно классифицировать и по виду хранящихся на них сообщений, а материалы носителей информации характеризуются по назначению их использования.



Рис. 26.

Рассмотрим их.

Ленточные носители используются для резервного копирования с целью обеспечения сохранности данных. В качестве таких устройств применяется **стример** (Рис. 26), а в качестве носителя информации в них используются **магнитные ленты** в кассетах (объем до 60 Гб) и ленточных картриджах (объем до 160 Гб).

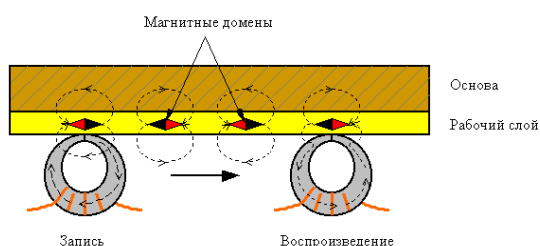


Рис. 27.

Обычно на магнитную ленту запись осуществляется побайтно, при этом домен (диполь) соответствует двоичной единице (Рис. 27). Если считывающее устройство его не обнаруживает, то полученное значение соответствует нулю. Намагниченные участки достаточно долго сохраняют своё

состояние. Этот эффект получил название «остаточный магнетизм».

Дисковые носители представляют собой гибкие и жёсткие, сменные (переносные) и несменные, магнитные, магнито-оптические и оптические диски и дискеты.

Гибкие пластмассовые магнитные диски (флоппи-дискеты) размещаются в специальных пластмассовых кассетах и называются **дискетами**. Диаметр дискеты равен 3,5", а объем – 1,44 Мб. Дискета предназначена для

временного хранения информации и переноса её на другие ПК. В настоящее время используются крайне редко.



Рис. 28.

Информация на таких дискетах фиксируется посредством магнитной записи. Система записи на магнитные диски и дискеты несколько похожа на систему записи на пластинки. В отличие от последних запись осуществляется не по спирали, а на концентрические окружности – *дорожки* (англ. «traks» – «треки»), расположенные на двух сторонах диска и образующие как бы цилиндры. Окружности, в свою очередь, делятся на сектора (Рис. 28). Каждый *сектор* дискеты, не зависимо от размеров дорожки, имеет одинаковый размер, равный 512 байт, что достигается различной плотностью записи: меньшей на периферии и большей ближе к центру дискеты.

Жёсткие магнитные диски (НЖМД) – это носители информации в виде алюминиевых или стеклянных дисков, покрытых ферромагнитным слоем (обычно двуокись хрома) и жёстко связанных между собой на одной оси (пакет жёстко скреплённых между собой, как правило, 4÷16 дисков), расположенных в специальном герметичном корпусе (Рис. 29).

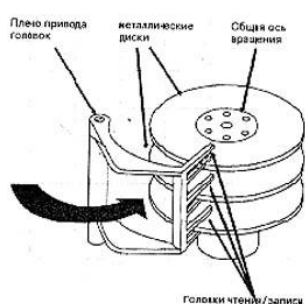


Рис. 29.



Разработчики первых, появившихся в 1973 году, НЖМД сначала называли их «30-30», что означало два модуля по 30 Мб каждый, а руководитель проекта Кеннет Хотон, по созвучию с обозначением популярного охотничьего ружья «Winchester 30-30» предложил

назвать этот диск «винчестером». В настоящее время так называть НЖМД неверно.

При работе жёстких или гибких магнитных дисков их считывающие головки не касаются поверхностей дисков благодаря создаваемому потоку воздуха, образуемого у поверхности при быстром вращении дисков. Этим обеспечивается длительный срок службы жёсткого диска. Расстояние между головкой и диском составляет несколько нанометров (5÷10 нм). Когда не осуществляется вращение дисков, головки находятся в безопасной зоне, где исключен их контакт с поверхностью дисков.

Магнитооптический носитель информации – это внешнее высоконадёжное устройство произвольного доступа для переноса и хранения информации.

Магнитооптические диски (МО) появились в 1988 году. МО диск заключён в пластиковый конверт (картридж). Он совмещает в себе магнит-

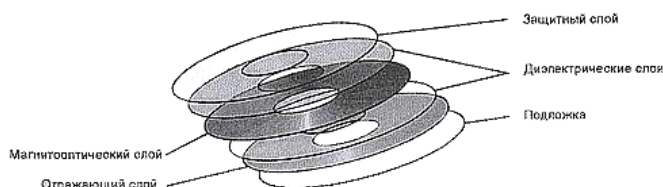


Рис. 29.

ный и оптический принципы хранения информации и представляет поликарбонатную подложку (слой) толщиной 1,2 мм, на которую нанесено несколько тонкоплёночных магнитных слоёв (Рис. 29). Запись на магнитный слой одновременно с изменением магнитного поля осуществляется лазером с температурой примерно в 200⁰С.

Оптические носители

К оптическим носителям электронных данных относят диски, информация с которых считывается (а на некоторые и записывается) с помощью специальных лазеров. Обычно выделяют компактные CD, DVD, FMD и Blu-Ray диски.

Лазерный компакт-диск (англ. «Compact Disk», CD – компактный оптический диск) диаметром 120 мм имеет стандартную ёмкость 700 Мб (80 мин). Одновременно широко используются мини компакт-диски (Pocket CD) диаметром 80 мм и объёмом в несколько сотен Мбайт.

CD представляет собой пластмассовый диск со специальным покрытием, на котором в цифровой форме размещается записанная информация (Рис. 30).

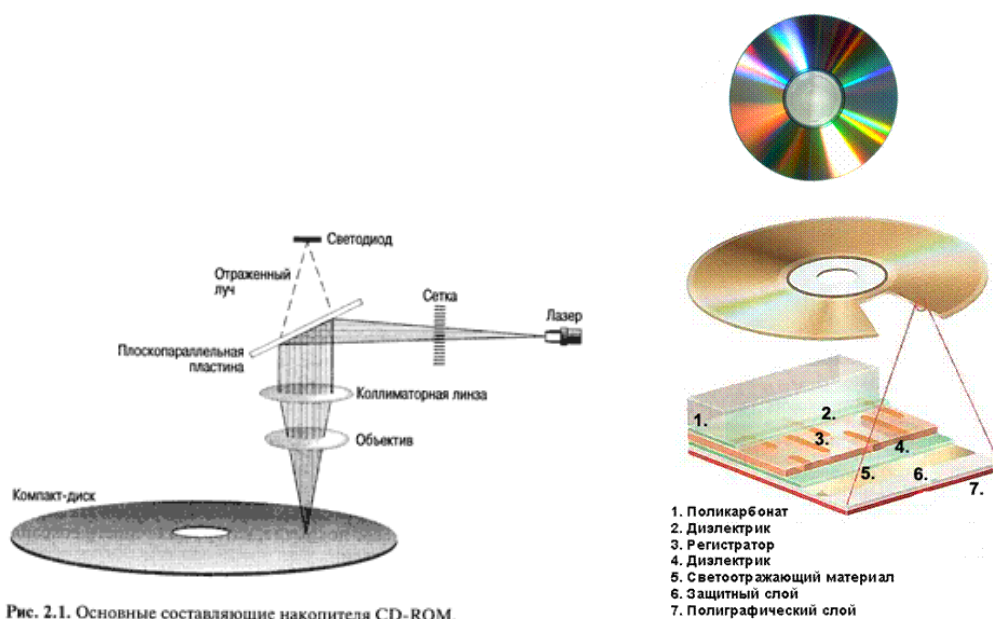


Рис. 2.1. Основные составляющие накопителя CD-ROM.

Рис. 30.

Благодаря изменению скорости его вращения, дорожка относительно считывающего луча лазера движется с постоянной линейной скоростью. У центра диска скорость выше, а у края – медленнее (1,2÷1,4 м/сек).

В CD используют лазер с длиной волны излучения, равной 0,78 мкм. «Прожигаемая» лазером цифровая информация сохраняется в виде «пик» – чёрточек шириной 0,6÷0,8 мкм и длиной 0,9÷3,3 мкм.

Известны три основных вида CD: CD-ROM, CD-R и CD-RW.

На CD-ROM¹ запись, как правило, осуществляется фабрично методом

¹ ROM – это английская аббревиатура слов «read-only memory», в переводе означающая «память только для чтения».

штамповки с матрицы.

CD-R (англ. «Compact Disk Recordable») используется для одно- или несколькократной лазерной записи сессиями. В *CD-R* поверх отражающего слоя из золота, серебра или алюминия, расположен органический слой специального легкоплавкого пластика. Поэтому диск чувствителен к нагреванию и воздействию прямых солнечных лучей.

CD-RW предназначен для многократных циклов записи-стирания. В качестве промежуточного слоя в нём также используется органический состав, способный при сильном нагреве переходить из кристаллического (прозрачного для лазера) состояния в аморфное. Слабый нагрев возвращает его обратно в кристаллическое состояние. Таким образом осуществляется перезапись данных.

DVD

В начале 1997 года появился стандарт компакт-дисков под названием DVD (англ. «Digital Video Disc»), предназначенный в основном для записи высококачественных видеопрограмм. В дальнейшем аббревиатура DVD получила значение «Digital Versatile Disc» (цифровой универсальный диск), как более полно отвечающая возможностям этих дисков для записи звуковой, видео, текстовой информации, программного обеспечения ПК и др.

DVD обеспечивает более высокое качество изображения, чем CD. Он применяется для хранения видеоизображений и больших объёмов любой компьютерной информации. Как и CD, DVD делятся на диски: только для чтения, однократной записи и многократной перезаписи.

Ёмкость одностороннего однослойного диска равна 4,7 Гб, а двухстороннего двухслойного – 17 Гб. В них используется лазер с более короткой длиной волны излучения, равной $0,635 \div 0,66$ мкм. Это позволяет повысить плотность записи, т.е. уменьшить геометрические размеры пит до 0,15 мкм и шаг дорожки до 0,74 мкм.

Вслед за DVD в конце 2001 года появились устройства **Blu-Ray**, позволяющие работать в синей области спектра с длиной волны, равной $450 \div 400$ нм.

Плотность записи оптических дисков определяется длиной волны лазера, то есть возможностью сфокусировать на поверхности диска луч с пятном, диаметр которого равен длине волны. Сравнение основных параметров приводов и носителей компакт дисков приведено на Рис. 31.

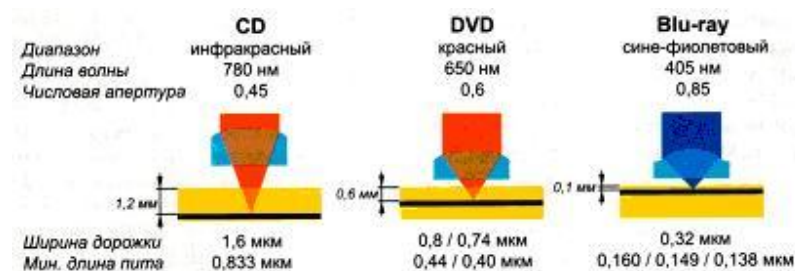


Рис. 31. Сравнение основных параметров приводов и носителей компакт дисков

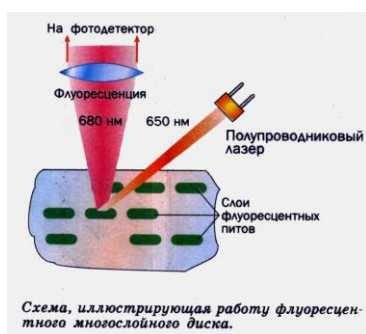


Рис. 32.

Для увеличения ёмкости используют и флуоресцентные диски **FMD** (англ. «Fluorescent Multilayer Disk»).

Принцип их действия заключается в изменении физических свойств (появление флуоресцентного свечения) некоторых химических веществ под воздействием лазерного луча (Рис. 32). В FMD вместо технологий CD и DVD, использующих отражённый сигнал, под воздействием лазера свет излучается непосредственно информационным слоем. Этот метод может считаться методом объёмной записи данных.

Такие диски изготавливаются из прозрачного фотохрома. Под воздействием лазерного излучения в них происходит химическая реакция, и отдельные участки информационного слоя («питы») заполняются флуоресцентным материалом.

Твердотельная память включает «твёрдотельные диски» (англ. «Solid State Drive», SSD), флэш-память и голограммы.

Флэш-носители информации

Считается, что высокоскоростные внешние стираемые программируемые постоянные запоминающие устройства (СППЗУ) с параллельным стиранием появились в 1992 году. При этом собственно флэш-память (англ. «Flash» – быстрый, мгновенный; вспышка, молния) типа NOR (not/or) изобрел японец Фудзио Масуока (Fujio Masuoka) в 1980 году, а в 1987 году он же предложил флэш-память типа NAND (not/and).

Носитель информации, использующий флэш-память представляет микросхему с электронной энергонезависимой памятью, способную хранить записанную информацию в течение неограниченного времени и сохранять своё состояние до подачи на выводы электрического сигнала иной полярности. Если нужно перезаписать информацию на флэш-памяти, в соответствующем месте внутри кристалла памяти формируется импульс повышенного напряжения, который стирает имевшуюся в этом месте информацию.

Первоначально такой носитель предназначался для замены небольших накопителей на жёстких магнитных дисках.

Флэш-память выпускается различного вида (Рис. 33) следующих типов:

CompactFlash, SmartMedia, Memory Stick, Floppy Disks, MultiMedia Cards и др.



Рис. 33.

Используется два основных типа Flash-памяти: NOR (логическая функция ИЛИ-НЕ) и NAND (логическая функция И-НЕ).

Структура **NOR** состоит из параллельно включенных элементарных ячеек хранения информации. Такая организация ячеек обеспечивает произвольный доступ к данным и побайтную запись информации. Микросхемы NOR хорошо работают совместно оперативной памятью RAM, поэтому чаще используются для BIOS.

В основе структуры **NAND** лежит принцип последовательного соединения элементарных ячеек, образующих группы (по 16 ячеек в одной группе), которые объединяются в страницы, а страницы – в блоки. При таком построении массива памяти обращение к отдельным ячейкам невозможно. Программирование выполняется одновременно только в пределах одной страницы, а при стирании обращение происходит к блокам или к группам блоков.

При работе со сравнительно большими массивами данных процессы записи/стирания в памяти NAND выполняются значительно быстрее, чем в памяти NOR. Поскольку 16 прилегающих друг к другу ячеек памяти NAND соединены последовательно, без контактных промежутков, то достигается высокая плотность размещения ячеек на кристалле, что позволяет получить большую ёмкость при одинаковых технологических нормах.

С середины 1990-х годов микросхемы NAND создаются и в виде твёрдотельных дисков (SSD). В 2007 году твёрдотельная память появляется в ноутбуках – SSD наиболее перспективны для хранения информации в них. Твёрдотельные диски выполняют функции жёстких дисков ноутбуков, ПК и серверов с заменой вращающихся пластин на флэш-память.



Рис. 34.

На Рис. 34 представлен твёрдотельный жёсткий диск фирмы Samsung. Скорость чтения с такого диска составляет 57 Мбайт/с, а скорость записи на него – 32 Мбайт/с. Энергопотребление SSD составляет менее 5% от показателей традиционных жёстких дисков, увеличивая более чем на 10% время автономной работы портативных

ПК. SSD обеспечивают сверхвысокую надёжность хранения данных и отлично зарекомендовали себя в условиях экстремальных температур и влажности.

Таким образом, в сравнении с накопителями на жёстких магнитных дисках, твёрдотельные диски имеют более высокие производительность (скорость), надёжность и меньшее энергопотребление. В отсутствие вращательных приводов твёрдотельные диски обладают меньшим временем поиска и позволяют быстрее загружать приложения. Для сравнения *времени доступа*

у SDRAM оно составляет $10\div 50$ мкс, у флэш-памяти – $50\div 100$ мкс, а у жёстких дисков – $5000\div 10000$ мкс.

Меньшее энергопотребление получается за счёт того, что твёрдотельные диски не имеют механического привода (движущихся частей). Этим же обстоятельством характеризуется их надёжность. Благодаря чему твёрдотельные диски прочнее традиционных жёстких дисков, выдерживают широкий диапазон температур, механические толчки и вибрации.

Компромисс между достоинствами SSD и их высокой стоимостью привел к созданию гибридных дисков.

Гибридные накопители объединили в стандартном корпусе НЖМД и флэш-память. Они быстрее и экономичнее (потребляют энергии на $70\div 90\%$ меньше, увеличивая время автономной работы ноутбука примерно на 30 мин). Диски НЖМД раскручиваются лишь тогда, когда полностью израсходован объём флэш-буфера (примерно через $10\div 20$ мин). Раскрутка осуществляется в течение нескольких секунд. Остальное время НЖМД характеризуется меньшим энергопотреблением, большей защищённостью от ударов и вибраций. Флэш-память позиционируется как основная технология долговременного хранения. Считается, что твёрдотельные накопители вытеснят НЖМД как минимум из сектора мобильных цифровых устройств.

Ещё один вариант гибридного накопителя под названием **Millipede** (англ. «Micro Electro Mechanical System» – микроэлектромеханическое запоминающее устройство) предложила фирма IBM. Оно обеспечивает плотность записи данных свыше одного терабита на квадратный дюйм (теоретически квадратный чип со стороной в 2,4 см может хранить до 125 Гб данных, что эквивалентно емкости 25 дисков формата DVD). Чип Millipede содержит множество (десятки тысяч) крошечных кремниевых нанорычагов-кронштейнов, на конце каждого из которых размещена игла. Под ними расположен слой полимерной плёнки специального состава, который может перемещаться электромагнитными толкателями относительно массива со стержнями.

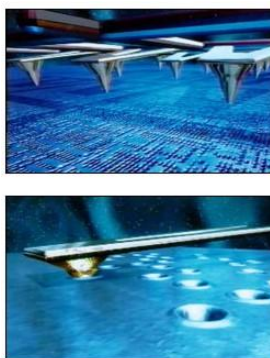


Рис. 35.

При соприкосновении нагретой до 400°C иглы с носителем происходит локальное расплавление полимерной плёнки, в результате получается микроскопическое углубление, соответствующее биту информации (Рис. 35). В процессе считывания игла разогревается до 300°C , что не приводит к повреждению плёнки. При попадании иглы в углубление происходит резкое увеличение интенсивности отвода тепла, а в результате, скачкообразное изменение сопротивления, соответствующее биту данных. Информация в накопителе может быть стерта и перезаписана. Для этого нужно выровнять поверхность носителя, разогрев её до температуры выше 400°C .

Голография – это фотографический метод записи, воспроизведения и преобразования волновых полей.

Метод (Рис. 36) впервые был предложен в 1947 году венгерским физи-

ком Деннисом Габором. В 1960-е годы, с появлением лазера стало возможным точно записывать и воспроизводить объёмные изображения в кристалле ниобата лития. С 1980-х годов, с появлением компакт-дисков, голографические устройства хранения информации на основе лазерной оптики стали одной из технологий внешней памяти.



Рис. 36.

Голографическая память представляет весь объём запоминающей среды носителя, при этом элементы данных накапливаются и считываются параллельно. Современные голографические устройства хранения получили название **HDSS** (англ. «holographic data storage system»).

HDSS содержит: лазер, расщепитель луча для разделения лазерного



Рис. 37.

пучка, зеркала для направления лучей, жидкокристаллическую панель для пространственной модуляции света, линзы для фокусировки лучей, кристалл ниобата лития или фотополимер как запоминающее устройство и фотодетектор для считывания информации (Рис. 37).

Информационные хранилища

Для накопления и хранения огромных массивов данных в локальной, глобальной и иных компьютерных информационных сетях их размещают в накопителях, расположенных на серверах или подключённых к ним.

С этой целью ранее обычно использовали ленточные устройства **DAT** (англ. «Digital Data Storage») и **DLT** (англ. «Digital Linear Tape»), а также **накопители на магнитных и магнитооптических дисках**.

Поскольку эти массивы электронных данных постоянно растут в 1987 году появляются «батареи» жёстких магнитных дисков (англ. «Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks», RAID-системы), а затем и библиотеки оптических дисков («роботизированные библиотеки») и др.

Они позволяют оптимизировать накопление и хранение информации и используются, как правило, в качестве *корпоративных накопителей* данных.

С их помощью можно организовать несколько зеркальных серверов², хранящих одинаковые программы и данные, что позволяет сохранять информацию и обеспечивать бесперебойную работу пользователей с данными.

RAID – это избыточный массив независимых дисков, представляющий объединённую в одно устройство «этажерку» жёстких магнитных дисков, управляемых специальным контроллером, рассматривающим их как единый логический накопитель информации.

Часть его резервируется для обеспечения восстановления данных в случае неисправности дискового массива. Такое решение позволяет распределять основные и системные данные между несколькими носителями (дисками), в том числе дублировать данные – часть его резервируется для обеспечения восстановления данных в случае неисправности дискового массива. Надёжность сохранения информации в них обеспечивается путём создания избыточных массивов данных. При записи информации происходит её дублирование и одновременное сохранение на нескольких дисках, поэтому выход из строя одного из дисков не приводит к потере данных.

Технология **RAID** впервые разработана в 1987 году сотрудниками Калифорнийского университета в Беркли. Её основная цель – это обеспечение надёжности хранения данных в дисковой памяти ПК. Основные признаки технологии:

- а) предполагает использование наборов дисков, доступных пользователям как один логический диск;
- б) данные распределяются по набору дисков определённым способом, соответствующим одному из уровней RAID (см. ниже);
- в) в случае неисправностей («отказов») дисков их массив содержит дополнительную («избыточную») ёмкость, обеспечивающую возможность восстановления данных.

Архитектура RAID предлагает различные способы объединения нескольких жёстких дисков в единую систему так, чтобы они функционировали как один диск. Изначально было введено шесть уровней RAID, позднее появились дополнительные смешанные уровни. Рассмотрим их.

RAID-системы поддерживают стандарты:

R0 означает конфигурацию без резервирования;

R1 – с двойным дублированием;

R3 – с параллельным считыванием информации с нескольких дисков;

R4 – с поблочной записью информации на диски (для серверов);

R5 – с равномерной записью по всему дисковому пространству;

R6 – с возможностью работы при выходе из строя двух дисков;

R7 – с использованием встроенной кэш-памяти и многопользовательской ОС;

² «Зеркало» (англ. «mirror») – полная или почти полная копия исходного сайта на другом сервере в сети Интернет.

R10 – комбинация технологий R1 и R0. Достоинства: имеет ту же отказоустойчивость, что и RAID 1, скорость записи и чтения несколько выше, чем у RAID 1;

R53 – комбинация технологий R3 и R0. Достоинства: имеет такую же отказоустойчивость, что и RAID 3 при несколько более высокой скорости чтения и записи. Недостатки: высокая стоимость, низкий коэффициент использования дискового пространства;

R0/1 – комбинация технологий R0 и R1, при этом данные хранятся по меньшей мере на четырёх дисках.

Этот же термин может обозначать массив независимых дисков. В этом случае он может быть сформирован таким образом, чтобы, например, половина ёмкости отводилась под хранение данных, программ и т. п., а другая половина полностью копировала первую. При этом образуются два совершенно одинаковых массива составляющих *«зеркальные» диски*, так называемый *метод отражения* (англ. «mirroring»). Информация записывается на оба диска одновременно и в аварийной ситуации с первым диском она будет автоматически считана с другого. Другой способ получил названия *«метод дублирования»* (англ. «duplexing») Он имеет более высокий уровень избыточности, но свободен от некоторых недостатков предыдущего – каждый диск подключается к собственному контроллеру.

Подобные технологии позволяет не только повысить устойчивость системы к различным сбоям, но и, моментально переключившись на вторую часть массива, поддерживать постоянную работоспособность системы, что наиболее часто используется в работе серверов. Кроме того, в данном случае можно произвести замену вышедшего из строя накопителя на резервный без отключения электропитания и перезагрузки системы – «горячая» замена.

В середине 1999 года появился новый тип дискового массива HP SureStore E Disk Array XP256, предназначенный для оперативного доступа к корпоративным данным. Он обеспечивает возможность «горячей» замены дисков, плат, контроллеров, источников питания, вентиляторов и обновления внутреннего ПО без остановки системы с максимальным простоем системы пять минут в год (99,999%).



Рис. 38.

Библиотека оптических дисков («Роботизированная библиотека», CD и DVD-библиотека, CD tower, Jukebox или чейнджер) – это внешний дисковый массив хранения информации, вмещающий от нескольких до сотен компакт-дисков; позволяющий поддерживать десятки виртуальных компакт-дисков для непосредственного электронного копирования на CD/DVD, а с помощью встроенного жёсткого диска – до десятков и сотен Гб.

Такая башня из CD и DVD-дисков (Рис. 38) позволяет одновременно загрузить несколько компакт-дисков и обращаться к различным источникам. Устройство можно охарактеризовать как специализированный ПК с расши-

ренными возможностями доступа к большому объёму информации большой базы данных, помещаемой на нескольких компакт-дисках, а также может служить сервером в локальной сети.

Библиотеки из компактных (оптических) дисков обеспечивают скоростной доступ для чтения к большому количеству CD (DVD). Они содержат от 50 до нескольких сотен, например, до 620 дисков (Суперчейнджер) и предоставляют пользователям прямой доступ к необъятным массивам данных. Компакт-Recordable может записывать компакт-диски в самой библиотеке, что позволяет не только осуществлять текущее автоматическое архивирование данных, но и производить небольшие тиражи компакт-дисков. Jukebox представляет единую структуру или том, а каждый его диск – отдельный каталог в томе.

Такие библиотеки используют в локальных, корпоративных и территориальных распределённых сетях. Их можно подключить к серверу и увеличить объём дисковой памяти, доступной пользователям в режиме он-лайн. К одному или нескольким серверам можно подключить несколько дисковых систем или массивов и формировать десятки таких библиотек. Они позволяют поддерживать до 50 виртуальных компакт-дисков для непосредственного электронного копирования на CD/DVD, а также с помощью встроенного жёсткого диска объёмом в несколько десятков Гб. Аналогично осуществляется и автоматическое архивирование массивов, определённых администратором сети, в том числе перенос редко используемых данных на DVD.

Другим вариантом является создание в сети *распределённых баз данных*, доступ к которым можно обеспечить с любых компьютеров сети. Удобство его использования объясняется и тем, что при обращении пользователя к необходимой ему информации не требуется соединяться с общим сервером, а можно обращаться непосредственно к тому компьютеру сети, на котором располагается информация. Во-вторых, на таком компьютере информация первична, наиболее часто обновляема (актуализируема) и достоверна.

Аналогичное решение реализуется с помощью специального ПО, позволяющего хранить на сервере общедоступные образы компакт-дисков.

При использовании сетевых технологий для хранения информации применяют различные ***информационные сетевые хранилища информации и данных*** – это базы обобщённых данных (англ. «Data Warehouse», DW), формируемые из множества различных внешних и внутренних источников.

Основная цель информационного хранилища – это создание единого логического представления данных, содержащихся в разнотипных БД, или, единой модели корпоративных данных.

Для небольших и средних центров обработки и хранения информации (ЦОД) в корпоративных сетях широко используют специализированные NAS-серверы (англ. «Network Attached Storage» – устройство хранения данных), как правило, работающие в локальных сетях и предназначенные для обеспечения доступа большому числу различных серверов и рабочих станций. Они осуществляют совместимость, интеграцию и администрирование

серверов общего назначения и хранение огромных массивов данных, а также стандартный уровень надёжности традиционных систем хранения. При этом они гораздо проще в установке и эксплуатации благодаря применению стандартных сетевых протоколов. Кроме того, они обеспечивают высокую скорость чтения/записи с минимальными задержками.

Для сохранности ЭИР применяют *сети хранения данных* типа **SAN** (англ. «Storage Area Network» – сервер-хранилище данных) – это высокоскоростные выделенные каналы связи с системой хранения данных.

SAN представляет собой архитектурное решение для подключения внешних устройств хранения данных, таких как дисковые массивы, ленточные библиотеки, оптические накопители к серверам таким образом, чтобы операционная система распознала подключённые ресурсы, как локальные. Построение таких сетей требует значительных первоначальных затрат и не всегда оправдано.

В отличие от SAN, сетевые хранилища данных NAS используют сетевые протоколы, так называемые «сетевые файловые системы», для доступа к файлам (такие как NFS или SMB/CIFS). При использовании этих протоколов хранилище является удалённым и компьютер запрашивает файл вместо того, чтобы запрашивать блок данных с диска. Ключевая разница между этими сетевыми хранилищами данных заключается в том, кто обслуживает «файловую систему». В случае NAS файловая система находится на системе хранения, и её клиент оперирует понятием «файл». В случае SAN-устройств создание и обслуживание файловой системы, если это требуется, осуществляется на клиентском компьютере, который получает из SAN так называемое «raw-устройство»³.

Ресурсосберегающие технологии. Выбор конфигурации, модернизация и тестирование ПК

Ресурсосберегающие технологии обеспечивают работу систем с минимально возможным потреблением топлива и других источников энергии, а также сырья, материалов, воздуха, воды и прочих ресурсов для технологических целей. Они позволяют экономить природные ресурсы и избегать загрязнения окружающей среды.

Энергопотребление и его эффективность – одна из горячо обсуждаемых тем в ИТ-сообществе.

Важно, чтобы вся система позволяла максимально экономить энергию, то есть целесообразно, чтобы энергосбережение и поддержку работы компонентов в пределах определённых параметров обеспечивали все её элементы.

Значения энергопотребления ПК и его периферийных устройств важно для расчёта минимальных и максимальных требований по питанию, когда

³ *Raw-устройство* (англ. «raw devices») – специальное символьное (англ. «character») устройство, предназначенное для организации доступа к блочным устройствам без кэширования. Обычно используются системами, которые сами знают как им кэшировать данные, и не хотят полагаться в этом на операционную систему, в частности системами управления базами данных (СУБД).

устройство или ПК бездействует или работает на высоких нагрузках. Минимальное энергопотребление обычно равняется потреблению энергии, когда компьютер или устройство бездействуют, а максимальное энергопотребление характеризуется постоянной высокой нагрузкой. В большинстве случаев максимальное энергопотребление происходит в течение ограниченного времени, например, когда процессор занят сжатием файлов в RAR-архив.

Существует несколько способов получить эффективный по энергопотреблению компьютер. Очевидным выбором являются комплектующие с высокой эффективностью энергопотребления, а именно: чипсет материнской платы, процессор, встроенная или отдельная видеокарта, а также блок питания. Эффективность не означает, что нужно получать минимальное энергопотребление любой ценой. Важно найти баланс между производительностью и энергопотреблением. Например, вполне логично использовать мощный четырёхъядерный процессор там, где он будет полностью нагружаться и обходить по производительности любые двухъядерные модели, а если процессор с эффективным энергопотреблением сильно разогнать, то экономии энергии не будет.

Можно и даже нужно снижать энергопотребление ПК путём регулирования его параметров и времени использования. Например, рекомендуется включать внешние жёсткие диски, сканеры, принтеры и мониторы, только тогда, когда они нужны; использовать режимы энергопотребления, встроенные в ОС и др. Для офисных приложений имеет смысл использовать материнскую плату со встроенным графическим ядром. Она дешевле и эффективнее по энергопотреблению, чем с отдельными видеокартами.

Высокочастотный процессор с большим объёмом кэша потребляет больше энергии, чем версия среднего уровня, почти всегда дающая лучшую эффективность энергопотребления. Увеличение производительности меньше, чем на 10%, требует прироста тактовой частоты не менее чем на 20%, а такой прирост скорости вряд ли будет замечен пользователем. Если поставить мощный процессор на слабую материнскую плату, то и он будет работать в полсилы. При выборе процессора следует учитывать энергопотребление как самим процессором, так и его вентилятором (кулером).

Жёсткий диск, оптические приводы, дополнительные карты и память влияют на общее энергопотребление не так сильно. При этом чем меньше пластин используется у НЖМД, тем ниже его энергопотребление. Однако продлить срок службы НЖМД, а также несколько увеличить его быстродействие можно путём очистки дисков и их периодической дефрагментации.

Эффективность энергопотребления (КПД) блока питания ПК сказывается на всей потребляемой системой энергией. При выборе блока питания следует обращать внимание не столько на его мощность и тип (активный/пассивный, охлаждение и т. д.), сколько на КПД. Лучшие блоки питания имеют эффективность (КПД) выше 80%. При этом нужно помнить, что эффективность энергопотребления зависит от нагрузки.

Все современные операционные системы поддерживают механизмы энергосбережения, позволяющие выключать отдельные компоненты после

определённого периода бездействия (время их простоя). В жёстких дисках может останавливаться вращение пластин, мониторы могут выключаться («спящий режим») обеспечивает минимальное энергопотребление, выход из которого осуществляется по нажатию клавиши или сигналу от устройства), и весь ПК может переходить в режим ожидания.

Для предотвращения старения монитора и ухудшения его изображения во всех операционных системах предусмотрена опция «хранитель экрана» – специальная анимированная заставка, появляющаяся через установленный пользователем промежуток времени и исчезающая после нажатия любой клавиши.

Если операционная система будет знать обо всех возможностях экономии энергии, она сможет внести свой вклад в минимизацию энергопотребления. Так, например, Выбор режима энергосбережения («Сбалансированный», «Экономия энергии», «Высокая производительность») влияет на скорость работы процессора. Снижение энергопотребления устройств ПК существенно способствует их эргономике. Они становятся компактнее, бесшумнее и холоднее. Настройка этих опций производится в BIOS, или средствами операционной системы.

Высокий температурный режим – важная проблема компьютерной техники. Все внутренние устройства персонального компьютера (процессор, блок питания, платы, приводы, жёсткие диски) в процессе работы в большей или меньшей степени производят (выделяют) тепло. Перегрев различных частей системного блока может привести к сбоям и полному выходу из строя персонального компьютера. Для решения данной проблемы используются устройства, обеспечивающие отвод теплого и приток холодного воздуха.

В блоке питания используется вентилятор, закачивающий воздух вовнутрь системного блока или выкачивающий его наружу.

Для качественной сквозной вентиляции системного блока в его переднюю и заднюю часть корпуса можно установить дополнительные вентиляторы, обеспечивающие сквозную вентиляцию. Кроме того, обеспечить благоприятный температурный режим и хорошую вентиляцию корпуса системного блока ПК можно путём правильно его расположения. Не следует помещать ПК в места с прямым воздействием солнечных лучей и рядом с отопительными батареями, а также в места, где затруднено сквозное прохождение воздуха через корпус (например, в ниши с глухой задней стенкой).

Важно помнить, что вентилятор, закачивая воздух в корпус системного блока ПК, засасывает и частицы пыли. Попадающая на печатные платы пыль может накапливать заряды статического электричества, что негативно сказывается на работе устройств. Попадая внутрь приводов, например, CD, пыль оседает на читающих головках и затрудняет чтение информации с носителей. Поэтому периодически необходимо проводить профилактические работы по удалению пыли.

Важным аспектом продолжительной и бесперебойной работы компьютеров и подключаемых к ним устройств является стабильность их электропи-

тания. Неустойчивость работы сетей переменного тока (отключения, перенапряжения, броски питания и др.) потенциально опасна для них.

Отключение напряжения особенно опасно для серверов компьютерных сетей, поскольку они хранят информацию, используемую многими пользователями.

Броски напряжения, или переходные процессы, иногда вызываются грозовыми разрядами и могут приводить к кратковременному повышению номинального напряжения электросети до значений от 400 до 5600 В.

Перенапряжения представляют собой кратковременные превышения нормального значения напряжения (их длительность больше, чем у бросков, но превышение напряжения меньше).

Проседания сети – это кратковременные снижения входного напряжения, обычно обусловленные изменением нагрузки в электросети (например, при включении кондиционера, пылесоса, микроволновой печи или широкоэкранного телевизора).

Частичные отключения электроснабжения – это более длительные снижения входного напряжения. Обычно они происходят во время холодных месяцев и там, где электростанции перегружены.

Полное отключение питания вызывается выходом из строя участков электросети.

Для борьбы с перечисленными проблемами обычно используются устройства защитного отключения, сетевые фильтры и (или) источники бесперебойного питания и стабилизаторы (Рис. 39). В данном пособии рассматриваются только источники бесперебойного питания (ИБП).



Рис. 39.

Источники бесперебойного питания (англ. «Uninterruptible Power Supply», UPS) представляют хотя и недешевое, но надёжное решение (Рис. 40). Они включаются в настенные розетки питания и служат отличной защитой системного блока, монитора и других периферийных устройств.

Независимо от возникновения в электросети перенапряжений, бросков, кратковременных понижений или полного отключения питания, ИБП «принимают их на себя» и обеспечивают на своём выходе напряжение питания близкое к номинальному.



Рис. 40.

При полном отключении питания ИБП переходит в режим работы от встроенной батареи и некоторое время может поддерживать работоспособность подключённых к нему устройств. Это время обычно составляет 5÷30 минут и определяется исходя из мощности ИБП (ёмкости его батареи), а также мощности и количества защищаемых устройств.

При возникновении проблемы в электросети, ИБП подаёт сигналы: световой с помощью светодиодов, а звуковой

сигнал с помощью встроенного в ПК динамика («пищалки»). После чего пользователь может сохранить информацию на жёстком диске или ином носителе и выключить компьютер.

Кроме того, применяются специальные административные программы мониторинга ИБП. При этом компьютер и ИБП соединяются информационным кабелем. Произошедшее в сети событие фиксируется, а сведения о нём могут быть отправлены администратору сети по электронной почте. Программа мониторинга может самостоятельно закрыть все приложения и выполнить выключение компьютера, а затем, после восстановления электропитания, автоматически включить компьютер и восстановить приложения.

Выделяют интерактивные (англ. «line-interactive») и постоянно действующие (on-line) ИБП.

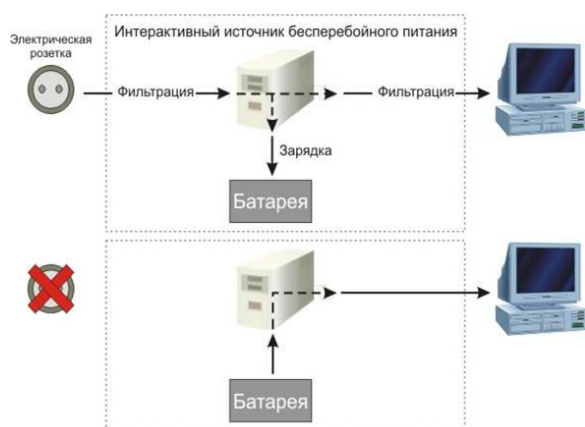


Рис. 41.

Интерактивные ИБП фильтруют поступающее на них сетевое напряжение и ещё раз фильтруют его при выдаче на подключённые устройства (Рис. 41). Когда входное напряжение изменяется, ИБП компенсирует (уменьшает) или усиливает (увеличивает) сигнал, обеспечивая на выходе необходимое напряжение.

При полном отказе электросети такой ИБП переключается в режим питания от батарей. При этом

время переключения составляет около 8 наносекунд, что не будет замечено компьютером.

Постоянно действующие ИБП для обеспечения питания компьютера стабильным напряжением используют батареи и преобразователи (инверторы) постоянного тока, то есть в отличие от интерактивных ИБП, они пропускают всю поступающую электроэнергию через свою батарею и ничего не делают, пока напряжение входной электросети не упадёт ниже определённого порога (Рис. 42). В этот момент ИБП переключается в режим питания от батарей. Поступающая из электросети энергия служит главным образом для зарядки батарей.

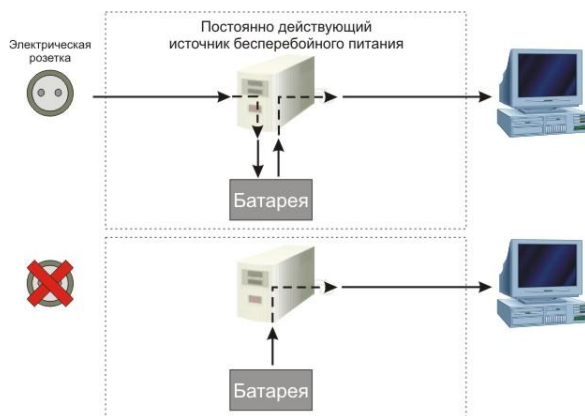


Рис. 42.

Перебои электроснабжения не приводят к перерывам, вызванным переключением режимов, так как ИБП осуществляют питание оборудования от своих батарей. Такие ИБП обычно стоят дороже интерактивных.

Специальные автоматизированные системы контроля и учёта потребления электроэнергии обеспечивают значительное энергосбережение – более трети всего объёма энергопотребления. Для решения данной проблемы создаются сети сбора и анализа данных, в которых с помощью специальных датчиков обеспечивается постоянный мониторинг энергетического и телекоммуникационного оборудования, включая ИБП и другие обслуживающие системы.

Мощность ИБП (устройства бесперебойного питания, УБП) измеряется в вольт-амперах (ВА), а мощность, потребляемая нагрузкой, – в ваттах (Вт).

Для определения мощности УБП, обеспечивающей работу с соответствующей нагрузкой, необходимо его мощность умножить на коэффициент мощности, как правило, равный 0,7. Целесообразно иметь запас мощности УБП от 25÷30% до 50%. Например мощность, потребляемая нагрузкой (источником питания ПК), равна 300 Вт. Для неё может подойти ИБП мощностью 400 ВА ($400 \times 0,7 = 320$ Вт), но лучше использовать ИБП мощностью 600 ВА ($600 \times 0,7 = 420$ Вт). При этом увеличивается и время автономной работы подключённых к ИБП устройств от нескольких до десяти и более минут.

Выбор, конфигурирование, модернизация и тестирование ПК

Условно все компьютеры можно разделить на две группы:

- ПК группы brand name, собранные фирмами-производителями основных блоков компьютера (IBM, Compaq, HP);
- ПК группы «no name» – компьютеры, сборку которых осуществляли из комплектующих не фирмы-производители.

На выбор оборудования влияют:

- желаемая конфигурация, которая и определяет в большинстве случаев тип оборудования;
- тип оборудования, на котором уже работает библиотека;
- марка, которой библиотека отдаёт предпочтение на протяжении последних лет;
- удобство приобретения, наличие центров сопровождения;
- хорошая репутация марки.

Важность правильного выбора компьютера обусловлена тем, что:

- номенклатура выпускаемых ПК очень велика;
- их характеристики существенно отличаются друг от друга;
- стоимость компьютеров достаточно высока.

Рейтинг основных характеристик компьютера по данным зарубежных пользователей определяется параметрами, перечисленными в порядке убывания их значимости:

- надёжность,
- разрядность,
- производительность (тактовая частота),
- ёмкость основной памяти,

- ёмкость жёсткого диска,
- режимы работы,
- вид операционной системы,
- совместимость с другими компьютерами,
- поддержка сети,
- габариты.

Компьютеры быстро устаревают морально, а порой и технически. За рубежом срок их применения, называемый жизненным циклом компьютерного оборудования (например, настольного ПК) может составлять от трёх до пяти лет. В России традиционный срок использования оборудования (амортизации), в том числе компьютерной техники, в государственных учреждениях обычно составляет 10 лет.

Следует иметь в виду, что всякое увеличение этого срока, например с трёх до четырёх лет, приводит к увеличению расходов на техническую поддержку устройств. Утверждается, что в этом случае она увеличивается на 26%. Наступление срока окончания эксплуатации ПК, а также потребности организации зачастую вызывают необходимость их модернизации или полной замены.

Модернизация компьютера (англ. «upgrade») может быть обусловлена следующими причинами:

- расширение или изменение круга решаемых задач, то есть изменение типа ПК;
- выход из строя комплектующих;
- замена комплектующих на более производительные.

Выбор комплектующих зависит от типа персонального компьютера, финансовых возможностей и потребностей покупателя. В устаревших моделях может оказаться неэффективным проведение модернизации из-за дороговизны комплектующих или невозможным из-за отсутствия необходимых комплектующих.

Рассмотрим некоторые основные элементы и способы их монтажа в стандартных универсальных персональных компьютерах.

Очень важно правильно оценить конфигурацию компьютера:

- тип основного микропроцессора и материнской платы;
- объём и быстродействие основной и внешней памяти;
- номенклатуру устройств внешней памяти;
- виды системного и локального интерфейсов;
- тип видеоадаптера и видеомонитора;
- типы клавиатуры, мыши, модема, принтера и т. д.

Блок питания, как правило, располагается в дальней от пользователя верхней части системного блока типа «tower» (Рис. 43).

Материнская плата в ПК обычно крепится на стойки, расположенные на специальной откидной боковой панели (шасси) системного блока. На ней устанавливают процессор и память.



Рис. 43.

В связи с высокой теплоотдачей современных процессоров грамотная установка устройства охлаждения (кулера, англ. «cooler» – охладитель) является гарантией, что процессор не выйдет из строя вследствие перегрева. Некоторые модели кулеров поставляются с нанесённой на нижней поверхности радиатора теплопроводящей пастой (термопастой), покрытой защитной плёнкой или в комплект кулера входит тюбик с такой пастой. Такое покрытие защищает хрупкую поверхность кристалла процессора и от механических повреждений радиатором. В дешевых моделях кулеров необходимо самостоятельно наносить термопасту.

Затем шасси с материнской платой крепится на боковую часть системного блока. В её слоты устанавливаются и крепятся необходимые платы расширения. В системный блок устанавливают необходимые устройства ввода/вывода и хранения информации.

После конфигурирования и установки устройств к ним подключаются соответствующие разъёмы питания и интерфейсные шлейфы. Разъёмы питания имеют ключи (скошенные углы, защёлки и др.), так что невозможно подключить их к устройствам неправильно.

Далее к накопителям и другим устройствам подключаются необходимые кабели питания и интерфейсные шлейфы.

После установки жёсткого диска его принято форматировать. Создание одного раздела на жёстком диске большой ёмкости чревато неприятностями.

Во-первых, на диске «С:» получится слишком много директорий, что затруднит навигацию и поиск нужных документов. Кроме того, процесс оптимизации и дефрагментации диска займёт много времени и окажется недостаточно эффективным.

Поэтому обычно на первом логическом диске располагают операционную систему, а второй логический диск (как правило, D:) используют для прикладных программ. Третий логический диск (например, E:) рекомендуется использовать для папок с документами, хранения дистрибутивов программ и др.

Использование дополнительного НЖМД (англ. «HDD») позволяет, например, дублировать важную информацию, так что при поломке одного из жёстких дисков она сохранится на другом и можно будет работать не дожидаясь замены вышедшего из строя жёсткого диска.

Важной характеристикой компьютера является его производительность. Назовём основные факторы повышения производительности ПК:

- 1) увеличение тактовой частоты;
- 2) увеличение разрядности и внутренней частоты микропроцессора;
- 3) наличие и объём кэш-памяти;
- 4) увеличение количества регистров микропроцессорной памяти;

- 5) возможность организации виртуальной памяти;
- 8) наличие математического сопроцессора;
- 9) пропускная способность системной и локальной шин;
- 10) объём ОЗУ и его быстродействие;
- 11) быстродействие НЖМД;
- 12) организация кэширования дисковой памяти;
- 13) объём памяти видеоадаптера и его пропускная способность и т. д.

Выявление конфигурации и способности работы компьютера в тех или иных режимах производится путём его тестирования.

Тестирование компьютера и его основных устройств

Для тестирования конфигурации компьютера, его системных ресурсов и периферийных устройств, а также диагностики и оценки относительной производительности используются специальные программы. Некоторые из них встроены в операционные системы.

Тестовые программы можно разделить на две группы:

- специализированные продукты, ориентированные на анализ какой-либо одной подсистемы компьютера. Например, широко используются программы для оценки производительности процессоров, жёстких дисков; существуют программы, тестирующие работу оперативной памяти, видеоконтроллеров, звуковых карт и т. д.;
- универсальные программы, позволяющие выполнять комплексный анализ всех подсистем компьютера.