## История ПК

Автор: *Сочинения на свободную тему*

ЭВМ появились, когда возникла острейшая необходимость в очень трудоемких и точных расчетах, особенно в таких областях науки и техники, как атомная физика и теория динамик полета и управления летательными аппаратами, в исследовании аэродинамики больших скоростей. Между тем доэлектронная вычислительная техника (механическая и электромеханическая) позволяла только в ограниченной степени механизировать процессы вычислений. Требовался переход к элементам, работающим в более быстром темпе.

Технические предпосылки для этого уже были созданы: развивалась электроника и счетно-аналитическая вычислительная техника. Идеи создания электронных вычислительных машин возникли в конце 30-х - начале 40-х гг. независимо друг от друга в четырех странах: СССР, США, Великобритании и Германии. Во время второй мировой войны (с 1939 по 1945г.) были построены несколько первых электромеханических компьютеров. Первым электронным компьютером стал английский COLOSSUS-1, использующийся для расшифровки секретного кода, который применяла Германия для передачи сообщений особой важности.

Аналоговые вычислительные машины (АВМ).

В АВМ все математические величины представляются как непрерывные значения каких-либо физических величин. Главным образом, в качестве машинной переменной выступает напряжение электрической цепи. Их изменения происходят по тем же законам, что и изменения заданных функций. В этих машинах используется метод математического моделирования (создаётся модель исследуемого объекта). Результаты решения выводятся в виде зависимостей электрических напряжений в функции времени на экран осциллографа или фиксируются измерительными приборами. Основным назначением АВМ является решение линейных и дифференцированных уравнений.

Электронные вычислительные машины (ЭВМ).

В отличие от АВМ, в ЭВМ числа представляются в виде последовательности цифр. В современных ЭВМ числа представляются в виде кодов двоичных эквивалентов, то есть в виде комбинаций 1 и 0. В ЭВМ осуществляется принцип программного управления. ЭВМ можно разделить на цифровые, электрифицированные и счётно-аналитические (перфорационные) вычислительные машины.

ЭВМ разделяются на большие ЭВМ, мини-ЭВМ и микроЭВМ. Они отличаются своей архитектурой, техническими, эксплуатационными и габаритно-весовыми характеристиками, областями применения.

Аналого-цифровые вычислительные машины (АЦВМ).

АЦВМ - это такие машины, которые совмещают в себе достоинства АВМ и ЭВМ. Они имеют такие характеристики, как быстродействие, простота программирования и универсальность. Основной операцией является интегрирование, которое выполняется с помощью цифровых интеграторов.

В АЦВМ числа представляются как в ЭВМ (последовательностью цифр), а метод решения задач как в АВМ (метод математического моделирования).

Поколения ЭВМ.

Можно выделить 4 основные поколения ЭВМ. Но деление компьютерной техники на поколения — весьма условная, нестрогая классификация по степени развития аппаратных и программных средств, а также способов общения с компьютером.

Идея делить машины на поколения вызвана к жизни тем, что за время короткой истории своего развития компьютерная техника проделала большую эволюцию, как в смысле элементной базы (лампы, транзисторы, микросхемы и др.), так и в смысле изменения её структуры, появления новых возможностей, расширения областей применения и характера использования.

Все ЭВМ I-го поколения были сделаны на основе электронных ламп, что делало их ненадежными - лампы приходилось часто менять. Эти компьютеры были огромными, неудобными и слишком дорогими машинами, которые могли приобрести только крупные корпорации и правительства. Лампы потребляли огромное количество электроэнергии и выделяли много тепла. Притом для каждой машины использовался свой язык программирования. Набор команд был небольшой, схема арифметико-логического устройства и устройства управления достаточно проста, программное обеспечение практически отсутствовало. Показатели объема оперативной памяти и быстродействия были низкими. Для ввода-вывода использовались перфоленты, перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства, оперативные запоминающие устройства были реализованы на основе ртутных линий задержки электроннолучевых трубок.

В 1958 г. в ЭВМ были применены полупроводниковые транзисторы, изобретённые в 1948 г. Уильямом Шокли, они были более надёжны, долговечны, малы, могли выполнить значительно более сложные вычисления, обладали большой оперативной памятью. 1 транзистор способен был заменить около 40 электронных ламп и работает с большей скоростью.

Во II-ом поколении компьютеров дискретные транзисторные логические элементы вытеснили электронные лампы. В качестве носителей информации использовались магнитные ленты ("БЭСМ-6","Минск-2", "Урал-14") и магнитные сердечники, появились высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, магнитные барабаны и первые магнитные диски.

В качестве программного обеспечения стали использовать языки программирования высокого уровня, были написаны специальные трансляторы с этих языков на язык машинных команд. Для ускорения вычислений в этих машинах было реализовано некоторое перекрытие команд: последующая команда начинала выполняться до окончания предыдущей.

Устройство ПК.

Внешне компьютер представляет собой несколько отдельных блоков, соединенных между собой кабелями. Его составляющие это вертикально стоящая или лежащая на столе коробка — основной блок, похожее на телевизор устройство; в — монитор, два управляющих элемента — клавиатура и мышь.

Большая часть составляющих компонентов компьютера устанавливается внутрь корпуса основного блока. К днищу (в горизонтальном) или одной из стенок (в вертикальном) крепится материнская плата, в разъемы на ней вставляются платы управляющих контроллеров и за металлические кронштейны крепятся к задней стенке корпуса. В специальные ячейки устанавливаются винчестеры, дисководы и другие накопители. Они плоскими или круглыми кабелями подключаются к соответствующим контроллерам. Корпус (со всеми размещенными в нем компонентами) называется «системным блоком» или «платформой». К разъемам на материнской плате и контроллерах подсоединяются остальные элементы компьютера. На переднюю, панель корпуса выведены средства управления.

Корпус.

Изготавливается из тонкого листового железа, с наружной стороны окрашивается или покрывается тонким слоем пластика. По способу установки бывают вертикальные (типа «Tower» — башня) или горизонтальные. По размеру корпуса подразделяются на несколько типов. Вертикальные: Minitower, Middletower (маленький и средний, устанавливаются на столе) и Bigtower (большой, обычно ставится на пол). Горизонтальные: Desktop (большой); Minidesktop (маленький, иногда его еще называют Baby); Slim — по размеру примерно равен Baby, но тоньше и не допускает вертикальную установку контроллеров (часто используется для размещения одноплатных компьютеров). В последнее время получили распространение корпуса типа Multimedia. Это горизонтальные или вертикальные корпуса со встроенными звуковыми колонками, усилителями и некоторыми другими компонентами. На передней панели корпуса расположены средства управления и индикации.

Блок питания (БП).

Устанавливается внутри корпуса и является его составной частью. Предназначен для преобразования напряжения электросети в уровни, необходимые для работы компьютера, и поддержания установленного потребления мощности по ним. Блок питания формирует следующие уровни: +5 В, -5 В, -12 В, +12 В, GND (земля). В блоках питания АТХ добавляется еще +3,3 В.

На материнскую плату подаются все напряжения, на остальные устройства только +5 В и +12 В. Земляной провод, естественно, необходим везде.

Типовые блоки питания изготавливаются в нескольких вариантах для обеспечения различных номиналов потребляемой мощности: 150 ватт (Вт), 180 Вт, 200 Вт, 230 Вт, 250 Вт.

Отходящие от блока питания провода объединены в пучки, на конце каждого из них закреплен разъем. Они могут быть трех видов и предназначаются для подключения различных устройств

Микропроцессоры.

В каждом вычислителе есть устройство, выполняющее команды управления, логические и арифметические операции: это процессорный блок или просто процессор. В старых компьютерах или больших вычислительных системах он может состоять из нескольких плат и иметь весьма внушительные размеры. В современных компьютерах процессор изготавливается в виде одного или двух кристаллов, упакованных в один корпус. В таком исполнении за свои относительно малые размеры он называется — микропроцессор.

Оперативная память компьютера.

Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) — основная память компьютера. Это тот блок, который решающим образом влияет на способность системы работать с тем или иным программным обеспечением (ПО). В процессе работы некоторым пользователям придется заниматься организацией структуры оперативной памяти компьютера. Возможно, им придется столкнуться с необходимостью выбора нужных элементов памяти, заменой одних носителей на другие, их совместимостью и кучей других проблем. По этой причине в том, что касается памяти, он должен иметь изрядное разумение (если, конечно, хочет, чтобы его машина работала с максимальной производительностью).

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ).

ПЗУ – память только для чтения. (ROM — Read Only Memory). Изменение содержимого ПЗУ пользователем не предусмотрено (кроме случаев применения для его организации носителей типа flash-память). Содержит программы: начальной загрузки системы — BIOS (Basic Input Output System), начального тестирования — POST (Power On-Self-Test), сохранения и изменения информации в КМОП-памяти — Setup. После отключения питания компьютера содержимое ПЗУ сохраняется.

Ее содержимое может. Меняться пользователем. Задача ОЗУ — размещение набора предназначенных для исполнения программ и обрабатываемых данных. После отключения питания компьютера содержимое ОЗУ теряется.

Микропроцессору доступны (т.е. он может их выполнить) только программы, находящиеся в ОЗУ и ПЗУ. На винчестере, гибких дискетах и других накопителях программы только сохраняются. Сначала они должны быть переписаны в ОЗУ и только после этого могут быть исполнены.

КМОП-память.

Энергонезависимая память, сохраняющая информацию и после отключения питающего напряжения. В нее помещаются данные об устройствах, входящих в состав системы, их параметрах, а также другая, необходимая при каждом запуске и в процессе работы информация. Рядом с микросхемой КМОП-памяти размещается батарейка или микроаккумулятор, обеспечивающие ей автономное питание после выключения компьютера.

Контроллеры.

Принцип «открытой архитектуры» предполагает устройство компьютера, при котором к основному блоку (материнской плате) подключаются остальные элементы. Схемы управления различными системами компьютера (видео, дисковыми накопителями и прочими) выполнены в виде отдельных элементов — контроллеров (адаптеров, карт). Это печатные платы, на которых размещены все необходимые для решения поставленных задач электронные компоненты, установочные разъемы, средства крепления к корпусу и соединения с другими блоками. Для каждой из шин (ISA, EISA, VLB, PCI) существует отдельный набор контроллеров. При подключении они вставляются в системный разъем соответствующего типа, а к ним, в свою очередь, кабелем (круглым) или шлейфом (плоским) подсоединяются управляемые устройства

Для управления винчестерами различных типов выпускались соответствующие контроллеры. Для винчестера типа IDE, кроме уже упомянутой мультйкарты, выпускалась специальная IDE-card. Для винчестеров типа MFM и RLL выпускались карты MFM-card и RLL-card (допускали подключение двух накопителей, часто на них размещали и блок управления дисководами).

Задачу формирования видеосигнала и передачи его на монитор решает специальный блок — видеокарта. Для каждого типа монитора она своя: MDA-, CGA-, Here-, EGA-, VGA-, SVGA-card. Иногда один и тот же контроллер может использоваться для управления работой мониторов двух типов. Например, для мониторов EGA и VGA это EGA/VGA-card.

Материнская (системная) плата.

Материнская плата – основной элемент в модульной структуре компьютера. На ней размещены системные разъемы, в которые вставляются платы контроллеров устройств. На системной плате расположен микропроцессор и набор обеспечивающих его работу микросхем (chipset). Кроме этого, на ней размещены память системы, контроллер клавиатуры и разъем подключения клавиатуры, разъемы подключения проводов от средств индикации и управления с передней панели компьютера

Клавиатура.

Основное средство ввода информации и подачи команд в компьютер. Первые модели клавиатур для компьютеров класса XT имели 84 клавиши. Для следующего поколения AT применялись модификации со 101 клавишей. Долгое время они выпускались в исполнении, допускающем их переключение на режим XT. (Обратной совместимости нет — клавиатура XT не может быть применена в компьютерах 286 и выше). Выпускались 102- и 104-клавишные модификации клавиатур AT — отличие в том, что на них дублируются некоторые кнопки. Для операционной системы Windows 95 фирмой Microsoft была разработана 105-клавишная модель со специальной клавишей.

Количество клавиш на клавиатуре 101-105, поэтому формирование некоторых кодов выполняется путем нажатия комбинации клавиш. Цифровой код клавиши обрабатывается специальной программой (хранящейся в контроллере клавиатуры). В зависимости от того, какая была нажата клавиша (или их комбинация), во время исполнения какой программы, в какой момент, полученный контроллером код интерпретируется как управляющий сигнал или информационный символ (буква, цифра, знак).

Монитор.

Устройство отображения графической и текстовой информации. С системным блоком соединяется интерфейсным кабелем, подключаемым к специальному разъему на плате видеоконтроллера или на системной плате, если компьютер одноплатный.

Кроме интерфейсного кабеля к монитору подсоединяется шнур подачи питающего напряжения. Он бывает съемным или вмонтированным. Напряжение может подаваться напрямую от сети или от блока питания компьютера.

На корпусе монитора (чаще всего на передней панели) размещены средства управления и настройки: кнопка включения, индикатор подачи питания, регуляторы яркости, контрастности, размера по вертикали. Чем современнее модель монитора (в первую очередь это относится к SVGA-устройствам), тем большие возможности по настройке она предоставляет пользователю. Для него стала возможной регулировка размера по горизонтали, исправление эффекта подушкообразности, перемещение изображения по горизонтальным и вертикальным осям и некоторые другие.

Выпускаемые модели мониторов могут различаться по нескольким параметрам:

• по типу (MDA, CGA, EGA, VGA, SVGA);

• по цветности (цветные и черно-белые — монохромные);

• по размеру зерна (0,41; 0,39; 0,31; 0,28; 0,26);

• по размеру экрана (12", 14", 15", 17", 21");

• по максимальной частоте кадровой и строчной развертки;

• поддержкой режимов энергосбережения («зеленые»);

• по соответствию стандартам, регламентирующим допустимые нормы электромагнитного излучения («Low Radiation», MPR-II, ТСО и др.).

Устройства, подключаемые к ПК.

«Мышь».

Графический манипулятор, дополнительное устройство ввода информации и управления. Частично заменяет собой клавиатуру. Очень удобна для использования в программах с графическим интерфейсом. При работе с текстом (например, в текстовых редакторах) играет вспомогательную роль.

Выпускаются мыши в исполнении с двумя или тремя кнопками. В работе используются две (средняя кнопка в трехклавишной модели не задействована). Для подачи сигналов используется одинарное или двойное нажатие правой или левой кнопки.

При работе в среде DOS для приведения мыши в рабочее состояние применяется специальный программный драйвер. После его активизации на экране появляется курсор (указатель), который будет перемещаться по экрану синхронно с перемещением мыши на столе.

В операционных системах (Windows) и других программах с графическим интерфейсом эта операция выполняется автоматически при запуске, и курсор может иметь другой вид.

Наибольшее распространение получили мыши двух видов: Microsoft и Genius. Внешне они выглядят одинаково (во внутреннем устройстве различия имеются), но для каждой из них требуется свой драйвер. Для Genius это gmouse.com, для Microsoft — pcmouse.com, mouse.com и др. Несовместимость драйверов создавала определенные неудобства, и последние модели Genius построены так, что могут быть инициализированы при помощи обычных драйверов.

Винчестер, жесткий диск, HDD (Hard Disk Drive).

Винчестер – устройство хранения информации (данных и программ, в том числе операционной системы.). Существует несколько типов винчестеров: MFM, RLL, IDE, SCSI.

Накопители MFM и RLL уже устарели и практически полностью вышли из употребления.

Винчестеры IDE шире всего распространены в персональных компьютерах. Они являются относительно недорогими устройствами.

SCSI-накопители стоят дороже, устанавливаются в серверах и системах с высокой производительностью.

Описанию накопителей на жестких дисках далее будет посвящена целая глава (гл. 5).

Дисковод, FDD (Floppy Disk Drive)

Дисковод – устройство считывания (записи) с накопителей на гибких магнитных дисках. В составе компьютера использовались накопители для работы с магнитными дисками размером 5,25" («большие») емкостью 360 Кбайт или 1,2 Мбайт и размером 3,5" («маленькие») для дискет на 720 Кбайт или 1,44 Мбайт. В настоящее время используются в основном накопители на 1,44 Мбайт.

В компьютере может быть не более двух дисководов. Им присваиваются имена А и В. Если в системе только один дисковод, то он устанавливается как накопитель А. При наличии системной дискеты именно с накопителя А может выполняться начальная загрузка системы.

Подключение дисководов к контроллеру выполняется при помощи 34-проводного плоского кабеля. Дисковод, подсоединенный к одному из концевых разъемов (после «скрутки», если смотреть со стороны контроллера), в системе получает имя А. Второй дисковод, подключается к одному из срединных разъемов (до «скрутки») и в системе будет иметь имя В.

CD-ROM (накопитель, CD-дисковод).

CD-ROM — устройство считывания данных с лазерного диска (CD-диск, компакт-диск). CD-диск имеет диаметр 120 мм, его толщина 1,5...2 мм, информационная емкость равна 650Мбайт.

Занесение информации на диск производится на так называемом «пишущем CD-ROM». Лазерный луч выжигает на диске участки, сохраняющие единицы, и оставляет нетронутыми нулевые участки. Считывание данных выполняется при помощи лазера с длиной волны 780 нм. Контакта между головкой и рабочей поверхностью диска нет, что исключает ее механическое повреждение.

При подключении CD-ROM необходимо использовать специальные программные драйверы. При работе с ними, кроме обычной задачи инициализации аппаратных средств, приходится решать еще одну проблему. Она связана с тем, что на лазерном диске информация размещается иначе, чем на винчестере. По этому при считывании с него необходимо произвести преобразование адресов. Существует несколько предназначенных для этого программ.

Скорость считывания на односкоростном (lx-speed) CD-ROM составляет 150 Кбайт/с. В последующих моделях (2х-, 4х- и т.д.) она кратно увеличивалась и у CD-ROM 8x-speed составляет 1200 Кбайт/с. Например, у CD-ROM 24x- соответствующая этому значению скорость считывания (3600 Кбайт/с) достигается только при обращении к внешним дорожкам. На внутренних она составляет величины порядка 1200... 1800 Кбайт/с. Среднее значение получается равным 2400...2700 Кбайт/с, и оно значительно ниже величины, заявленной в маркировке.

CD-ROM может быть использован для работы с аудио компакт-дисками. В этом случае в компьютер должна быть установлена звуковая плата. Накопитель подключается к ней при помощи специального 4-жильного кабеля, а к аудио контроллеру, в свою очередь, подсоединяются колонки.

DVD (Digital Versatible Disk).

DVD — универсальный цифровой диск. Следующее поколение оптических носителей информации. Термин DVD первоначально расшифровывался как Digital Video Disk, но в связи с тем, что накопитель оказался пригодным для сохранения различных видов информации, интерпретация аббревиатуры была уточнена.

Увеличение объема сохраняемой информации привело к тому, что емкость CD-дисков оказалась недостаточной. Новый носитель разрабатывался исходя из того, что он должен обеспечить сохранение 133-минутного фильма, используя для сжатия видеоизображения алгоритм MPEG-II, и звуковые данные записываются в формате Dolby Digital. Необходимая для этого емкость составила 4,7 Гбайт и суммарный информационный поток при этом составляет 0,6 Мбайт/с. , :

DVD-диск имеет диаметр 120 мм (как и у CD-диска). Емкость одной стороны равна 4,7 Гбайт. Имеются диски, у которых запись возможна с двух сторон, что удваивает емкость. Кроме этого, разработаны модели с двумя рабочими слоями на каждой стороне. Емкость накопителя в этом случае составляет 17,4 Гбайт.

Для считывания информации используется лазер с длиной волны 635 нм и 650 нм. Она меньше, чем у CD-устройств и удобнее для работы с более плотно упакованной информацией на DVD-дисках. Контакта между считывающей головкой и рабочей поверхностью нет.

Первые модели DVD-устройств не могли считывать CD-диски. Позже появились устройства, работающие с обоими типами носителей. Они имеют два лазера с различной длиной излучения (отдельно для CD и DVD) или один, но допускающий перенастройку на нужную длину волны.

Принтеры.

Принтерами называются устройства, с помощью которых информация выводится в печатном, если это текст, или графическом виде на бумагу. Существует несколько типов печатных устройств: ромашковый, матричный, струйный и лазерный. Эпоха ромашковых и матричных принтеров прошла, сейчас используются струйные и лазерные. Ведущий производитель принтеров по всему миру это Hewlett Packard, Canon и Epson.

Модемы.

Модем – устройство связи компьютера через телефонную линию с глобальной сетью Internet или другим компьютером, подключенным так же через модем к телефонной линии. Модемы бывают внутренние, внешние.

Устройства мультимедиа.

Для расширения возможностей компьютера был разработан целый набор специализированных компонентов. Они должны были предоставить пользователю возможность работать в реальном масштабе времени с качественным динамическим изображением, сопровождаемым звуком.

В целом весь этот набор получил название — «устройства мультимедиа» (multimedia). Из его состава чаще всего звуковые платы (Sound Blaster), звуковые колонки (динамики). Существуют еще контроллеры работы с видеомагнитофоном, видеокамерой, различные звукосинтезаторы и другое оборудование. Они пока распространены меньше, но со временем непременно войдут в повседневный обиход.

Звуковая плата, SB (Sound Blaster).

Звуковая плата — устройство для работы со звуком. Обеспечивает вывод сигнала на звуковоспроизводящие элементы (динамик, колонки) или его ввод в компьютер (с микрофона) для обработки и хранения.

Выпускаются в вариантах для подключения к 8- или 16-разрядной шине данных. В настоящее время большинство звуковых плат устанавливаются в ISA-разъемы. Для приведения в рабочее состояние требуются специальные драйверы, входящие в комплект поставки.

Звуковые колонки (динамики).

Колонки — устройства звуковоспроизведения. Бывают двух типов — пассивные и активные. Пассивные колонки не имеют внутреннего усилителя. Подключаются к SP-выходу звуковой платы. Активные — имеют внутренний блок усиления, сигнал для них чаще всего снимается с линейного выхода.

По способу организации звучания аудиосистемы различаются числом источников звука: моно имеют один динамик, стерео — два, квадро — четыре.

С точки зрения пользователя звуковые колонки характеризуются выходной мощностью и диапазоном воспроизводимых частот (диапазоном) воспроизведения.

Диапазон воспроизведения. Человеческое ухо воспринимает колебания частотой от 20 Гц до 20 кГц. В идеале звуковоспроизводящие приборы должны охватывать этот диапазон полностью, но достигается это далеко не в каждом случае.

Программы для компьютера

Для того чтобы организовать работу компьютера, необходимо применение специальных программ. В их задачу входит:

• приведение компьютера в рабочее состояние (загрузка);

• управление его внутренними ресурсами;

• организация структуры размещения данных на накопителях;

• обеспечение доступа к ним.

Эти программы решают задачи, важные для всей системы, для ее правильного функционирования, по этой причине они и были названы системными, а их набор, обеспечивающий решение всего комплекса проблем, операционной системой (ОС).

Операционная система — прослойка между аппаратной частью компьютера и пользователем, это душа в компьютерном теле. Кроме решения перечисленных задач ОС предоставляет в помощь пользователю набор стандартных инструментов (утилит) и упрощает процесс использования инструментов специальных — прикладного пользовательского ПО.

Структура операционной системы

Операционная система состоит из нескольких отдельных программных блоков (модулей). Одни из них находятся в ПЗУ на материнской плате, другие размещаются на дисковом накопителе.

Комплекс резидентных программ, хранящихся в блоке ПЗУ, носит универсальный характер и не является частью какой-либо одной операционной системы. В задачу этих программ входит выполнение функций базового ввода-вывода и инициализация аппаратных элементов, общих для всех компьютеров данного типа. Резидентные программы образуют фундамент, на котором строится любая операционная система.

Другая часть программных модулей ОС размещается на винчестере (или другом дисковом накопителе). Они образуют ее основную часть. Эти программы в понимания пользователя и есть собственно операционная система.

Для связи резидентных программ с основной частью ОС специальная программа, находящаяся в ПЗУ, обращается по фиксированному адресу к дисковому накопителю. С этого адреса на винчестере размещается программа, начинающая загрузку операционной системы.

После того, как исходный вариант набора программ, составляющих ОС, готов, начинается долгий этап выявления ошибок. Сначала фирма проводит тестирование самостоятельно. Затем рабочая версия операционной системы передается для опытной эксплуатации некоторым фирмам. Все они считают делом своего престижа найти в проверяемой системе ошибки, а это от них и требуется.

По прошествии некоторого времени информация о найденных ошибках суммируется. В рабочий вариант системы вносятся исправления и улучшения. После этого пользователям может быть предложена первая версия ОС. В ней будут обнаруживаться новые ошибки, будут выходить устраняющие их новые варианты системы. Только после нескольких лет широкой эксплуатации может быть получена стабильно работающая операционная система, да и то в ней наверняка будут еще не выявленные ошибки и недочеты, устранить которые удастся только при создании уже следующей версии ОС.