



---

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический**  
**университет»(БГТУ)**

---

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО БГТУ

\_\_\_\_\_ О.Н. Федонин

«30».08. 2020 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
учебной дисциплины  
**ОП.03. Технические средства информатизации**

|   |  |
|---|--|
| Специальность:  | <b>09.02.03 Программирование в компьютерных системах</b> |
| Уровень образования выпускника:                                   | среднее профессиональное образование (СПО)               |
| Программа подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ):          | базовая  |
| Присваиваемая квалификация:                                       | Техник-программист                                       |
| Форма обучения:   | очная  |
| Срок получения СПО по ППССЗ:                                      | 3 года 10 месяцев  |
| Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ: | основное общее образование                               |
| Год приема на обучение на 1-й курс:                               | 2020   |

Брянск 2020

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
учебной дисциплины **ОП.03. Технические средства**  
**информатизации**(далее  
— МР)

для специальности **09.02.03 Программирование в компьютерных  
системах**

Разработал(и):

– преподаватель ПК БГТУ  
– преподаватель ПК БГТУ

Е.А. Копылова  
А.В. Храмкова

МР рассмотрена и одобрена на  
заседании предметно-цикловой  
комиссии  
«Программирование в  
компьютерных системах» ПК БГТУ  
(далее — ПЦК)

от «30».08. 2020г., протокол № 1

Председатель ПЦК

Е.С. Трошина

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ  
по учебно-методической работе

Т.Е.Балашова

© Е.А. Копылова, Храмкова А.В.  
© ФГБОУ ВО «Брянский  
государственный техниче  
ский университет»

|                                |                              |                              |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Оглавление</b>              | Практическая работа №1 ..... | Error! Bookmark not defined. |
| Практическая работа №2 .....   |                              | 5                            |
| Практическая работа №3 .....   |                              | 10                           |
| Практическая работа №4 .....   |                              | 20                           |
| Практическая работа №5 .....   |                              | 26                           |
| Практическая работа №6 .....   |                              | 32                           |
| Практическая работа №7 .....   |                              | 35                           |
| Практическая работа №8 .....   |                              | 40                           |
| Практическая работа №9 .....   |                              | 44                           |
| Практическая работа №10 .....  |                              | 46                           |
| Практическая работа №11 .....  |                              | 50                           |
| Практическая работа №12 .....  |                              | 55                           |
| Практическая работа №13 .....  |                              | 57                           |
| Практическая работа № 14 ..... |                              | 60                           |
| Практическая работа № 15 ..... |                              | 65                           |

## Практическая работа №1

**Тема:** Определение характеристик блока питания и назначения всех имеющихся в нем распределителей питания

**Цель:** Изучить характеристики блока питания и описать имеющиеся распределители питания

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, браузер для выхода в сеть Интернет, офисный пакет MS Office.

### Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими модулями по изучению блока питания
2. Отразить в отчете следующую информацию:
  - а. Назначение БП.
  - б. Форм-факторы БП
  - в. Популярные фирмы-производители современных блоков питания
  - г. Принцип действия БП
3. Выполнить 2 контрольных модуля по блокам питания. Отразить результаты в отчете
4. Воспользовавшись сайтом Яндекс маркет, выберите блок питания и опишите назначение его характеристик  
(<https://market.yandex.ru/catalog/54536?hid=91018&track=menuleaf>)
5. Опишите имеющиеся в БП распределители питания
6. Перейдите по ссылке на страницу калькулятора расчета мощности блока питания <https://ru.msi.com/power-supply-calculator>. Введите в поле страницы основные параметры комплектующих вашего компьютера. Проанализируйте полученный результат.
7. Заполните таблицу мощности БП

| Тип компьютера       | Рекомендуемый БП |
|----------------------|------------------|
| Современный офисный  |                  |
| Современный домашний |                  |
| Современный игровой  |                  |

Контрольные вопросы:

1. Какие фирмы-производители современных блоков питания вам известны?
2. Какие типы блоков питания вы знаете?
3. Отличия различных типов блоков питания?
4. Правила установки блоков питания?
5. Параметры блоков питания?

## Практическая работа №2

**Тема:** Изучение видов проводных интерфейсов

**Цель:** изучить организацию, работу и подключение последовательных и параллельных интерфейсов

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, браузер для выхода в сеть Интернет, офисный пакет MS Office.

### Порядок выполнения отчета по практической работе

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по практической работе.
2. Записать краткий конспект теоретической части.
3. Выполнить предложенное задание.
4. Продемонстрировать результаты выполнения предложенных заданий преподавателю.
5. Записать выводы о проделанной работе. 6. Ответить на контрольные вопросы.

### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

#### Интерфейс RS-232C

Двунаправленный последовательный интерфейс. Ранее использовался для подключения модема или мыши. Сейчас – для соединения с источниками бесперебойного питания, для связи с аппаратными средствами разработки встраиваемых вычислительных систем. СОМ-порты в операционной системе типа Windows это именованные каналы для передачи данных.

Стандартная скорость передачи для RS-232 – 9600 бит/сек, максимальная 115 Кбит/с. Максимальное расстояние передачи данных – 15 м.

Физически интерфейс RS-232C, устанавливаемый на материнской плате компьютера, состоит из кабельного разъема, микросхемы драйвера линии и микросхемы UART. С ее помощью осуществляется управление преобразованием данных из принятого от компьютера параллельного формата в последовательный и наоборот.

Кабельный разъем служит для подсоединения кабеля, соединяющего компьютер с каким-либо устройством. Стандарт предполагает использование разъемов, имеющих 9 или 25 контактов (см. рисунок 2.1). На материнских платах, как правило, установлены два разъема с девятью контактами.

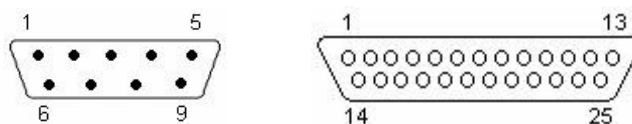


Рисунок 2.1 – 9- и 25-контактные разъемы RS-232C

В таблице 2.1 описано назначение контактов интерфейса RS-232C, а также приведены обозначения соответствующих сигналов в английском написании и принятые для их обозначения аббревиатуры.

Таблица 2.1 – Назначение выводов разъема последовательного порта

| 9-контактный разъем | 25контактный разъем | Сигнал                    | Описание                                | Тип вывода |
|---------------------|---------------------|---------------------------|---|------------|
| 1                   | 8                   | CD (Carrier Detect)       | Обнаружение несущего сигнала            | Вход       |
| 2                   | 3                   | RD (Receive Data)         | Принимаемые данные                      | Вход       |
| 3                   | 2                   | TD (Transmit Data)        | Передаваемые данные                     | Выход      |
| 4                   | 20                  | DTR (Data Terminal Ready) | Готовность терминала                    | Выход      |
| 5                   | 7                   | SG (Signal Ground)        | Общий сигнал                            | -          |
| 6                   | 6                   | DSR (Data Set Ready)      | Готовность данных к передаче            | Вход       |
| 7                   | 4                   | RTS (Request To Send)     | Запрос передачи                         | Выход      |
| 8                   | 5                   | CTS (Clear To Send)       | Готовность внешнего устройства к приему | Вход       |
| 9                   | 22                  | RI (Ring Indicator)       | Индикатор вызова                        | Вход       |

Для подключения устройств через интерфейс RS-232C необходимо предварительно отключать питание.

#### Интерфейс Centronics

Однонаправленный параллельный интерфейс. Используется для подключения печатающих устройств. Centronics содержит специальные сигнальные линии, предназначенные для определения состояния подключенных устройств.

Скорость передачи данных может варьироваться и достигать 1,2 Мбит/с. Длина соединительного кабеля не должна превышать 3-х метров.

Разъем интерфейса имеет 25 контактов (рисунок 2.2). Назначение контактов описано в таблице 2.2.

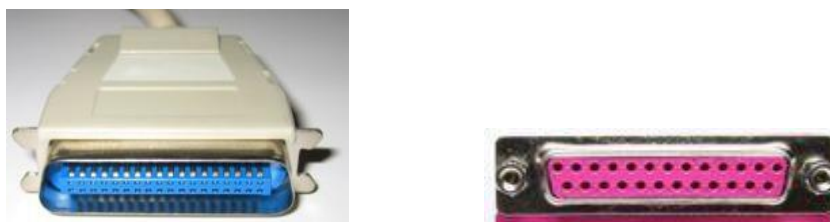


Рисунок 2.2 – Разъем интерфейса Centronics на кабеле и материнской плате  
Таблица 2.2 – Назначение контактов разъема интерфейса Centronics

| Контакт | Сигнал | Назначение   |
|---------|--------|--|
| 1       | Strobe | Сигнал синхронизации передачи данных. Служит для обеспечения одновременности восприятия принимающим устройством всех бит передаваемого байта. Активный уровень – «0» |

|       |                     |  |
|-------|---------------------|--|
| 2     | Data bit 0          | Первый бит передаваемого байта   |
| 3     | Data bit 1          |  |
| 4     | Data bit 2          |  |
| 5     | Data bit 3          |  |
| 6     | Data bit 4          |  |
| 7     | Data bit 5          |  |
| 8     | Data bit 6          |  |
| 9     | Data bit 7          |  |
| 10    | Acknowledge (ACK)   | Импульс, подтверждающий успешный прием переданного байта устройством (запрос на пересылку следующего байта).<br>Активный уровень – «0»       |
| 11    | Busy                | Устройство занято (не готово к приему информации).<br>Активный уровень – «1»   |
| 12    | Paper End (PE)      | Логическая «1» на этой линии свидетельствует о необходимости заправки в принтер бумаги   |
| 13    | Select (SLCT)       | Принтер отключен. Активный Уровень – «1»   |
| 14    | Auto Feed           | Инструкция принтеру автоматически производить перевод строки и возврат каретки при достижении конца очередной строки. Активный уровень – «0» |
| 15    | Error               | Свидетельствует об ошибке, возникшей при работе принтера (кончилась бумага, была открыта крышка кожуха и т.д.).<br>Активный уровень – «0»    |
| 16    | Init                | Инициализация принтера (установка параметров, используемых по умолчанию, подготовка к работе). Активный уровень – «0»                        |
| 17    | Select in (SLCT IN) | Выбор принтера. При активном уровне на этой линии принтер не реагирует на сигналы, поступающие по другим линиям.<br>Активный уровень – «0»   |
| 18-25 | Ground (GND)        | Заземляющий (общий) провод   |

Для подключения устройств через интерфейс Centronics необходимо предварительно отключать питание.

### Интерфейс USB

Двунаправленный последовательный интерфейс. Предназначен для подключения различных периферийных устройств к ПК. Позволяет производить обмен информацией на трех скоростях (спецификация USB 2.0): низкая скорость (Low Speed – LS) – 1,5 Мбит/с; полная скорость (Full Speed – FS) – 12 Мбит/с; высокая скорость (High Speed – HS) – 480 Мбит/с. В спецификации USB 3.0 – до 4,8 Гбит/с.

Для подключения периферийных устройств используется 4-жильный кабель (рисунок 2.3): 1 – питание +5 В, 2,3 – сигнальные провода D+ и D- (витая пара для передачи данных), 4 – общий провод.



Рисунок 2.3 – Разъем интерфейса USB

Интерфейс USB соединяет между собой хост (host) и устройства. Хост находится внутри ПК и управляет работой всего интерфейса. Для того чтобы к одному порту USB можно было подключать более одного устройства, применяются концентраторы – хабы (hub). Таким образом к одному контроллеру шины USB можно подсоединить до 127 устройств через цепочку концентраторов.

Корневой хаб (root hub) находится внутри компьютера и подключен непосредственно к хосту.

В интерфейсе USB используется специальный термин "функция" – это логически законченное устройство, выполняющее какую-либо специфическую функцию. Топология интерфейса USB по рисунку 2.4 представляет собой набор из 7 уровней (tier): на первом уровне находится хост и корневой хаб, а на последнем – только функции.



Рисунок 2.4 – Топология USB

Устройство, в состав которого входит хаб и одна или несколько функций, называется составным (compround device).

Все передачи данных по интерфейсу инициируются хостом. Данные передаются в виде пакетов. В интерфейсе USB используется несколько разновидностей пакетов:

- пакет-признак (token packet) описывает тип и направление передачи данных, адрес устройства и порядковый номер конечной точки (КТ - адресуемая часть USB-устройства); пакет-признаки бывают нескольких типов: IN, OUT, SOF, SETUP;
- пакет с данными (data packet) содержит передаваемые данные;
- пакет согласования (handshake packet) предназначен для сообщения о результатах пересылки данных; пакеты согласования бывают нескольких типов: ACK, NAK, STALL.

Таким образом, каждая транзакция состоит из трех фаз: фаза передачи пакета-признака, фаза передачи данных и фаза согласования.



Для подключения устройств к USB разьему не требуется отключать питание компьютера, но для отключения некоторых устройств (например, флэш-памяти) необходимо пользоваться встроенной в операционную систему функцией «Безопасное отключение», чтобы избежать выхода из строя устройства.

### **Задания для практической работы**

Составить таблицу сравнительной характеристики видов интерфейсов.

Таблица 2.3 – Сравнение проводных интерфейсов

| Наименование | Разъем | Назначение | Скорость | Особенности подключения |
|--------------|--------|------------|----------|-------------------------|
| RS-232C      |        |            |          |                         |
| Centronics   |        |            |          |                         |
| USB          |        |            |          |                         |

### **Контрольные вопросы**

- 1 Чем отличаются последовательные и параллельные интерфейсы? В чем достоинства и недостатки каждого вида?
- 2 Сколько линий используется для передачи собственно данных в интерфейсе RS232 и сколько в интерфейсе Centronics?
- 3 Назовите и охарактеризуйте фазы транзакции в интерфейсе USB?
- 4 Какую функцию выполняет хост в интерфейсе USB?
- 5 Зачем необходимо отключать питание при подключении устройств через интерфейсы RS-232 и Centronics?

### Практическая работа №3

**Тема:** Выбор и установка оперативной памяти

**Цель:** облегчение учащимся освоения основных принципов установки модулей памяти на системную плату компьютера

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, офисный пакет MS Office, AIDA64

#### Порядок выполнения отчета по практической работе

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по практической работе.
2. Записать краткий конспект теоретической части.
3. Выполнить предложенное задание.
4. Продемонстрировать результаты выполнения предложенных заданий преподавателю.
5. Записать выводы о проделанной работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

#### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

**Оперативная память** (рисунок 1) – это рабочая область для процессора компьютера. В ней во время работы хранятся программы и данные, которые сохраняются в ней только при включенном компьютере или до нажатия кнопки Reset. Поэтому перед выключением компьютера все данные, подвергнутые изменениям во время работы, необходимо сохранять на запоминающее устройство (например, жесткий диск). При новом включении питания сохраненная информация вновь может быть загружена в память.



Рисунок 1 - Модуль оперативной памяти

Память, применяемая для временного хранения инструкций и данных в компьютерной системе, получила название RAM (Random Access Memory – память с произвольной выборкой), потому что обращение происходит в любой момент времени к произвольно выбранной ячейке. Память этого класса подразделяется на два типа – память с динамической (Dynamic RAM, DRAM) и статической (Static RAM, SDRAM) выборкой.

**Тип оперативной памяти.** Тип определяет внутреннюю структуру и основные характеристики памяти. В персональных компьютерах используются следующие типы памяти:

**SDRAM** (Synchronous Dynamic Random Access Memory) - синхронная динамическая память со случайным доступом. Преимуществом, по сравнению с памятью предыдущих

поколений, является наличие синхронизации с системным генератором, что позволяет контроллеру памяти точно знать время готовности данных, благодаря чему временные задержки в процессе циклов ожидания уменьшаются, т.к. данные могут быть доступны во время каждого такта таймера. Ранее широко использовалась в компьютерах, но сейчас практически полностью вытеснена DDR, DDR2 и DDR3.

**DDR SDRAM** (Double Data Rate SDRAM) - синхронная динамическая память со случайным доступом и удвоенной скоростью передачи данных. Основным преимуществом DDR SDRAM перед SDRAM является то, что за один такт системного генератора может осуществляться две операции с данными, что приводит к увеличению вдвое пиковой пропускной способности при работе на той же частоте.

**DDR2 SDRAM** - поколение памяти, следующее за DDR. Принцип функционирования аналогичен используемому в DDR. Отличие состоит в возможности выборки 4-х бит данных за один такт (для DDR осуществляется 2-х битная выборка), а также в более низком энергопотреблении модулей памяти, меньшем тепловыделении и увеличении рабочей частоты.

**DDR3 SDRAM** - следующее поколение после DDR2 SDRAM, она использует ту же технологию "удвоения частоты". Основные отличия от DDR2 - способность работать на более высокой частоте, и меньшее энергопотребление. В модулях DDR3 используются "ключи" (ориентирующие прорези), отличающиеся от "ключей" DDR2, что делает их несовместимыми со старыми слотами. **DDR3L** и **LPDDR3** - стандарты памяти DDR3 с пониженным энергопотреблением. Напряжение питания у DDR3L снижено до 1.35 В. Напряжение LPDDR3 - 1.2 В. Для сравнения, у "обычных" модулей DDR3 напряжение питания составляет 1.5 В.

**DDR4** - следующее поколение модулей памяти после DDR3. Основное отличие DDR4 - удвоенная максимальная скорость передачи данных - до 3,2 Гбит/с. Также увеличена максимальная частота (до 4266 МГц) и стабильность работы. Модули DDR4 имеют увеличенное число контактов, что делает их несовместимыми со старыми слотами. **RIMM** (RDRAM, Rambus DRAM) - синхронная динамическая память, разработанная компанией Rambus. Основными отличиями от DDR-памяти являются увеличение тактовой частоты за счет уменьшения разрядности шины и одновременная передача номера строки и столбца ячейки при обращении к памяти. При чуть большей производительности RDRAM была существенно дороже DDR, что привело к практически полному вытеснению этого типа памяти с рынка.

При выборе типа памяти в первую очередь следует ориентироваться на возможности вашей материнской платы - совместимость с различными модулями памяти.

**Разъем для установки памяти на материнской плате называется слотом.** Каждому типу памяти (DDR, DDR2, DDR3, DDR4) соответствует свой слот. Память DDR2 можно установить только в материнскую плату со слотами DDR2, DDR3 – со слотами DDR3 и т.д. Материнские платы, поддерживающие старую память (DDR2) уже не производят, а поддерживающие самую современную DDR4 стоят немного дороже.

**Форм-фактор** - это стандарт, определяющий размеры модуля памяти, а также количество и расположение контактов. Существует несколько физически несовместимых форм-факторов памяти: SIMM, DIMM, FB-DIMM, SODIMM, MicroDIMM, RIMM, LRDIMM.

**SIMM** (Single in Line Memory Module) - на модулях памяти форм-фактора SIMM обычно располагаются 30 или 72 контакта, при этом каждый контакт имеет выход на обе стороны платы памяти.

**DIMM** (Dual in Line Memory Module) - модули памяти форм-фактора DIMM, как правило, имеют 168, 184, 200 или 240 независимых контактных площадок, которые расположены по обе стороны платы памяти.

Модули памяти стандарта **FB-DIMM** предназначены для использования в серверах. Механически они аналогичны модулям памяти DIMM 240-pin, но абсолютно несовместимы с обычными небуферизованными модулями памяти DDR2 DIMM и Registered DDR2 DIMM.

**SODIMM** (Small Outline Dual In-Line Memory Module) - более компактный вариант DIMM, использующийся чаще всего в ноутбуках и Tablet PC. 144-контактные и 200-контактные модули наиболее популярные SODIMM, но также встречаются 72 и 168-контактные.

**MicroDIMM** (Micro Dual In-Line Memory Module) - еще один вариант DIMM, часто устанавливаемый в субноутбуки. По размерам меньше, чем SODIMM и имеет 60 контактных площадок. MicroDIMM доступны в следующих вариантах: 144-контактная SDRAM, 172-контактная DDR и 214-контактная DDR2.

**RIMM** - форм-фактор для всех модулей памяти типа RIMM (RDRAM), имеет 184, 168 или 242 контакта.

**LRDIMM**-модули устанавливаются в серверах. Они оснащаются буфером, снижающим нагрузку на шину памяти.

**Форм-фактор модуля оперативной памяти должен совпадать с формфактором, поддерживаемым материнской платой вашего компьютера.**

Модули SIMM изготавливаются 30 или 72-контактные. Первые из них меньше по размерам. 30-и контактные модули SIMM использовались в компьютерах с процессорами 386 и 486. 72-х контактные модули (рисунок 2) применялись с процессорами Pentium. В настоящее время данные модули практически не используются в современных компьютерных системах.

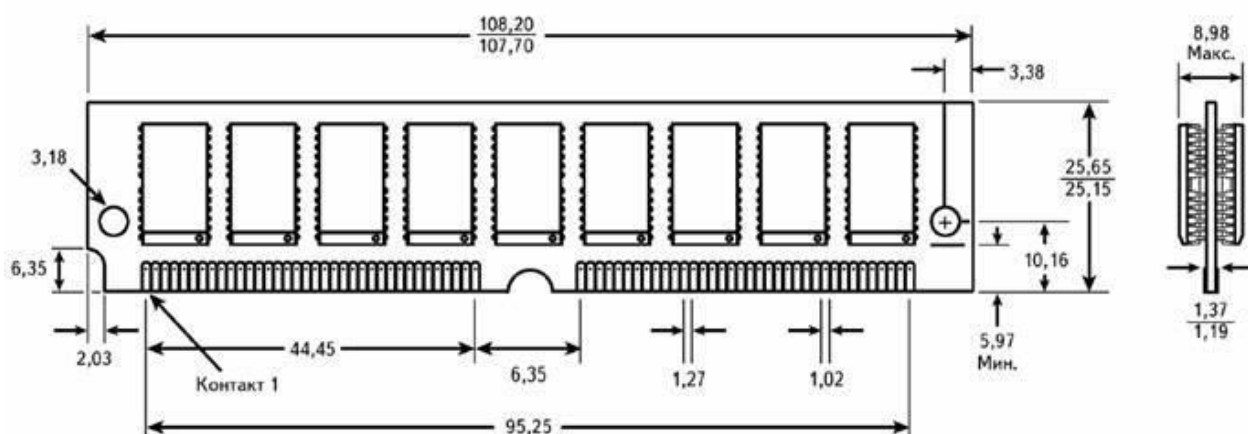
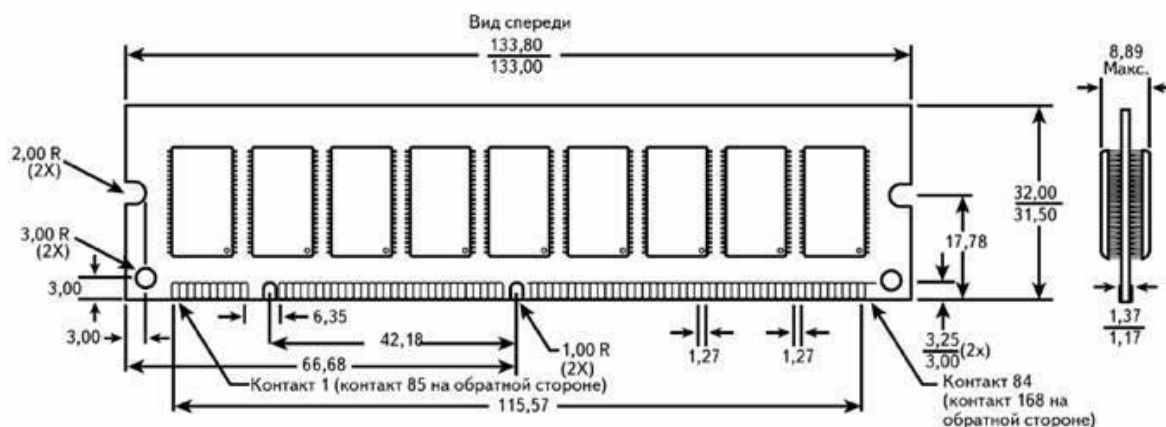


Рисунок 2 - 72-х контактный модуль памяти SIMM

Поэтому в новых системах с процессорами Pentium II/III используются 168-контактные модули DIMM (рисунок 3). В настоящее время для памяти DIMM SDRAM действуют спецификации PC100 и PC133, где цифры обозначают частоту синхронизации, при которой гарантированы работоспособность.



В системах с процессором Pentium IV широко используется модификация модуля DIMM – 184-х контактный модуль DDR SDRAM (Double Data Rate SDRAM) со спецификацией PC2100 или PC2700, которые работают на частоте шины более 266МГц. Модули DDR SDRAM имеют такие же размеры, как и модули DIMM, однако с существующими разъемами DIMM они полностью не совместимы.

Новой разработкой памяти для компьютерных систем является технология Rambus DRAM, который используется при производстве модулей памяти RIMM (рисунок 5). Данные модули могут работать на частоте 800МГц.

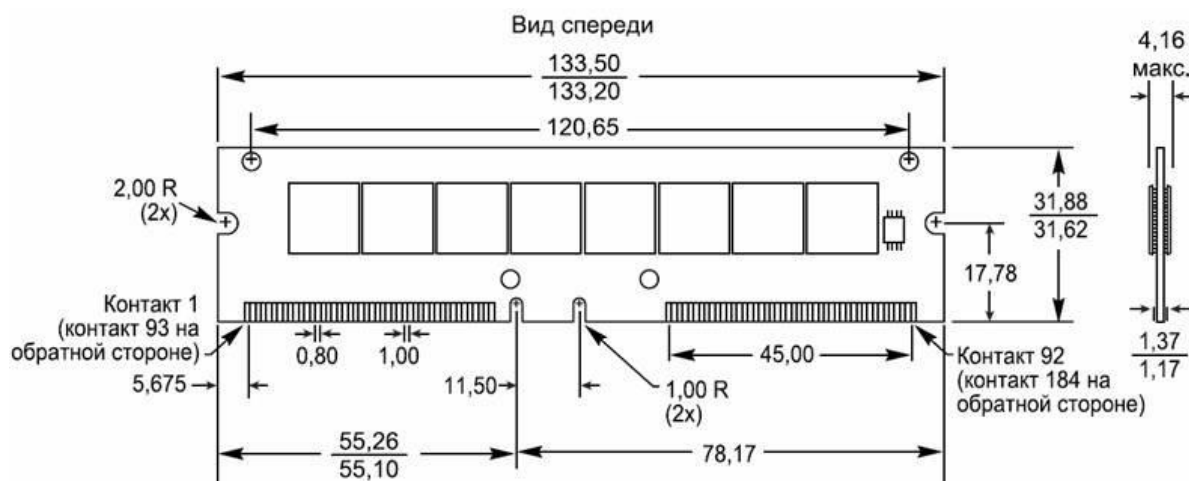


Рисунок 5 - 184-х контактный модуль памяти RIMM

### Характеристики оперативной памяти

**Буферизованная (Registered)** Наличие на модуле памяти специальных регистров (буфера), которые относительно быстро сохраняют поступившие данные и снижают нагрузку на систему синхронизации, освобождая контроллер памяти. Наличие буфера между контроллером и чипами памяти приводит к образованию дополнительной задержки в один такт при выполнении операций, т.е. более высокая надежность достигается за счет незначительного падения быстродействия. Модули памяти с регистрами имеют высокую стоимость и используются в основном в серверах. Следует иметь в виду, что буферизованная (RDIMM) и небуферизованная (UDIMM) память несовместимы, т.е. не могут одновременно использоваться в одной системе.

**Количество контактов (от 144 до 288)** Количество контактных площадок, расположенных на модуле памяти. Количество контактов в слоте для оперативной памяти на материнской плате должно совпадать с количеством контактов на модуле. Следует также иметь в виду, что помимо одинакового количества контактов должны совпадать и "ключи" (специальные вырезы на модуле, препятствующие неправильной установке).

**Количество модулей в комплекте.** Количество модулей памяти, продающихся в наборе. Помимо одиночных планок часто встречаются комплекты по два, четыре, шесть, восемь модулей с одинаковыми характеристиками, подобранных для работы в паре (двухканальном режиме). Использование двухканального режима приводит к значительному увеличению пропускной способности, а, следовательно, к увеличению скорости работы приложений. Следует отметить, что даже два модуля с одинаковыми характеристиками одного производителя, приобретенные по отдельности, могут не работать в двухканальном режиме, поэтому, если ваша материнская плата поддерживает двухканальный режим работы памяти и для вас важна большая скорость работы игровых и графических приложений, следует обратить внимание именно на комплекты из нескольких модулей.

**Количество ранков.** Ранк - область памяти, созданная несколькими или всеми чипами модуля памяти и имеющая ширину 64 бита (72 бита, если есть поддержка ECC, см. Поддержка ECC). В зависимости от конструкции модуль может содержать один, два или четыре ранка. Современные серверные материнские платы имеют ограничение на суммарное число ранков памяти, т.е., например, если максимально может быть установлено восемь ранков и поставлено четыре двухранковых модуля, то в свободные

слоты уже нельзя установить дополнительные модули, т.к. это приведет к превышению лимита. По этой причине одноранковые модули имеют более высокую стоимость, чем двух- и четырехканальные.

**Количество чипов каждого модуля (от 1 до 72)** Микросхемы могут располагаться как с одной, так и с обеих сторон платы модуля.

**Напряжение питания** Напряжение, необходимое для питания модуля оперативной памяти. Каждый модуль рассчитан на определенное значение напряжения, поэтому при выборе следует убедиться, что ваша материнская плата поддерживает необходимое напряжение.

Это особенно важно, если вы хотите добавить память на компьютер или ноутбук. В таком случае напряжение новых планок должно быть таким же, как и у имеющихся. В противном случае возможны проблемы, так как большинство материнских плат не могут выставлять разное напряжение для разных модулей.

Если напряжение выставится по планке с более низким вольтажом, то другим может не хватить питания и система будет работать не стабильно. Если напряжение выставится по планке с более высоким вольтажом, то память рассчитанная на меньшее напряжение может выйти из строя.

Если вы собираете новый компьютер, то это не так важно, но чтобы избежать возможных проблем совместимости с материнской платой и заменой или расширением памяти в будущем, лучше выбирать планки со стандартным напряжением питания.

**Низкопрофильная (Low Profile)** Модуль памяти, имеющий уменьшенную высоту по сравнению со стандартным размером, может быть установлен в серверных корпусах небольшой высоты.

**Объем одного модуля (от 0.03125 до 128.0 Гб)** Суммарный объем памяти системы рассчитывается путем сложения объемов памяти установленных модулей.

Для бюджетного офисного компьютера, предназначенного для работы с документами и выхода в интернет, будет достаточно 2 Гигабайта (Гб) памяти.

Для мультимедийного компьютера, который можно будет использовать для просмотра видео в высоком качестве и нетребовательных игр, вполне хватит 4 Гб памяти.

Для профессионального или игрового компьютера необходимо 8 Гб памяти.

Для очень мощного профессионального или игрового компьютера желательно установить 16 Гб оперативной памяти.

Большой объем памяти может понадобиться только для очень требовательных профессиональных программ и обычным пользователям не нужен.

Если вы решили увеличить объем памяти на старом компьютере, то учтите, что 32-разрядные версии Windows не поддерживают более 3 Гб оперативной памяти. То есть, если вы установите 4 Гб оперативной памяти, то операционная система будет видеть и использовать только 3 Гб.

Что касается 64-разрядных версий Windows, то они смогут использовать всю установленную память, но если у вас старый компьютер или есть старый принтер, то на них может не оказаться драйверов под эти операционные системы. В таком случае, перед покупкой памяти, установите 64-х разрядную версию Windows и проверьте все ли у вас работает. Так же рекомендуется заглянуть на сайт производителя материнской платы и посмотреть какой объем модулей и общий объем памяти она поддерживает.

Учтите еще, что 64-разрядные операционные системы расходуют в 2 раза больше памяти, например Windows 7 x64 под свои нужды забирает около 800 Мб. Поэтому 2 Гб памяти для такой системы будет маловато, желательно не менее 4 Гб.

Практика показывает, что современные операционные системы Windows 7,8,10 полностью раскрываются при объеме памяти 8 Гб. Система становится более отзывчивой, программы быстрее открываются, а в играх исчезают рывки (фризы).

**Поддержка ЕСС** Поддержка Error Checking and Correction - алгоритма, позволяющего не только выявлять, но и исправлять случайные ошибки (не более одного бита в байте), возникающие в процессе передачи данных. Технологию ЕСС поддерживают некоторые материнские платы для рабочих станций и практически все серверные. Модули памяти с ЕСС имеют более высокую стоимость, чем не поддерживающие этот алгоритм.

**Поддержка XMP.** XMP (Extreme Memory Profile или экстремальные профили памяти) — набор данных о доступных для модуля памяти таймингах, частотах, напряжениях, которые считываются BIOS компьютера во время загрузки. Для полноценного использования данной технологии материнская плата также должна иметь поддержку XMP.

**Пропускная способность модуля памяти** - количество передаваемой или получаемой информации за одну секунду. Значение данного параметра напрямую зависит от тактовой частоты памяти и рассчитывается умножением тактовой частоты на ширину шины. Чем выше пропускная способность, тем быстрее работает память и тем выше стоимость модуля (при совпадении остальных характеристик).

**Тактовая частота.** Максимальная частота системного генератора, по которой синхронизируются процессы приема и передачи данных. Для памяти типа DDR, DDR2 и DDR3 указывается удвоенное значение тактовой частоты, т.к. за один такт производится две операции с данными. Чем выше тактовая частота, тем больше операций совершается в единицу времени, что позволяет более стабильно и быстро работать компьютерным играм и другим приложениям. При прочих одинаковых характеристиках память с более высокой тактовой частотой имеет более высокую стоимость.

Частота оказывает наибольшее значение на скорость работы памяти. Но перед ее покупкой необходимо убедиться, что процессор и материнская плата также поддерживают необходимую частоту. В противном случае реальная частота работы памяти будет ниже и вы просто переплатите за то, что не будет использоваться.

Недорогие материнские платы поддерживают более низкую максимальную частоту памяти, ближе к 2000 Меггерц (МГц). Материнские платы среднего и высокого класса могут поддерживать память с более высокой частотой, ближе к 3000 МГц.

А вот с процессорами дело обстоит иначе. Дешевые процессоры для офисных компьютеров поддерживают память DDR3 с частотой 1333 МГц. Процессоры среднего класса поддерживают память DDR3 до 1600 МГц. Более мощные процессоры могут поддерживать память DDR3 до 1866 МГц.

Самые современные процессоры Intel 6-го поколения поддерживают память DDR4 с частотой 2133 МГц. При этом в их модельном ряду есть не только мощные дорогие процессоры, но и процессоры среднего и бюджетного класса. Таким образом, вы можете собрать компьютер на самой современной платформе с недорогим процессором 6-го поколения и памятью DDR4, а в будущем поменять процессор и получить высочайшую производительность.



Какую частоту памяти поддерживает тот или иной процессор можно узнать на сайтах производителей

**Тайминги.** Таймингами называются задержки между операциями чтения/записи/копирования данных в оперативной памяти. Соответственно чем эти задержки меньше, тем лучше. Но тайминги оказывают гораздо меньшее влияние на скорость работы памяти, чем ее частота.

Основных таймингов, которые указываются в характеристиках модулей памяти всего 4. **CL**

CAS Latency, CAS - это количество тактов от момента запроса данных до их считывания с модуля памяти. Одна из важнейших характеристик модуля памяти, определяющая ее быстродействие. Чем меньше значение CL, тем быстрее работает память.

#### **tRAS**

Activate to Precharge Delay - минимальное количество циклов между командой активации (RAS) и командой подзарядки (Precharge) или закрытия одного и того же банка памяти.

#### **tRCD**

RAS to CAS Delay - задержка между сигналами, определяющими адрес строки и адрес столбца.

#### **tRP**

Row Precharge Delay - параметр, определяющий время повторной выдачи (период накопления заряда, подзаряд) сигнала RAS, т.е. время, через которое контроллер памяти будет способен снова выдать сигнал инициализации адреса строки.

#### **Режимы работы памяти.**

Оперативная память может работать в нескольких режимах, если конечно такие режимы поддерживаются материнской платой. Это одноканальный, двухканальный, трехканальный и даже четырехканальный режимы. Поэтому при выборе оперативной памяти стоит обратить внимание и на этот параметр модулей. Теоретически скорость работы подсистемы памяти при двухканальном режиме увеличивается в 2 раза, трехканальном – в 3 раза соответственно и т.д., но на практике при двухканальном режиме прирост производительности в отличие от одноканального составляет 10-70%. Рассмотрим подробнее типы режимов:

- **Single channel mode** (одноканальный или асимметричный) – этот режим включается, когда в системе установлен только один модуль памяти или все модули отличаются друг от друга по объему памяти, частоте работы или производителю. Здесь неважно, в какие разъемы и какую память устанавливать. Вся память будет работать со скоростью самой медленной из установленной памяти.
- **Dual Mode** (двухканальный или симметричный) – в каждом канале устанавливается одинаковый объем оперативной памяти (и теоретически происходит удвоение максимальной скорости передачи данных). В двухканальном режиме модули памяти работают парно 1-ый с 3-им и 2-ой с 4-ым.
- **Triple Mode** (трехканальный) – в каждом из трех каналов устанавливается одинаковый объем оперативной памяти. Модули подбираются по скорости и объему. Для включения этого режима модули должны быть установлены в 1, 3 и 5/или 2, 4 и 6 слоты. На практике, кстати говоря, такой режим не всегда

оказывается производительнее двухканального, а иногда даже и проигрывает ему в скорости передачи данных.

- **Flex Mode** (гибкий) – позволяет увеличить производительность оперативной памяти при установке двух модулей различного объема, но одинаковых по частоте работы. Как и в двухканальном режиме платы памяти устанавливаются в одноименные разъемы разных каналов.

### Установка модулей памяти

При установке и удалении памяти возможны следующие проблемы:

- ⚡ накопление электростатических зарядов;
- ⚡ повреждение выводов микросхем;
- ⚡ неправильная установка модулей;

Чтобы предотвратить накопление электростатических зарядов при установке микросхем памяти, не надевайте одежду из синтетических тканей или обувь на кожаной подошве. Удалите все накопленные статистические заряды, прикоснувшись к корпусу системы до начала работы, или наденьте специальный браслет.

Каждая микросхема (или модуль) памяти должна быть установлена соответствующим образом. На одном конце микросхемы имеется маркировка. Это может быть вырез, круглое углубление или и то и другое. Гнездо микросхемы может иметь соответствующую маркировку. Ориентация выреза указывает положение первого вывода микросхемы.

### Установка модулей DIMM

Микросхемы DIMM имеют по краям ключи-вырезы, которые смещены от центра так, чтобы микросхемы могли быть однозначно ориентированы.

- а. Выключите питание компьютера и отсоедините сетевой шнур.
- б. Установите модуль в гнездо в вертикальном положении.
- в. Надавите на верхнее ребро модуля памяти, так, чтобы он плотно вошел в гнездо и сомкнулись защелки, фиксирующие модуль в гнезде. Защелки DIMM находятся в прижатом состоянии, когда модуль вставлен в слот, и откинуты в стороны, когда модуль вынут (рисунок 6)

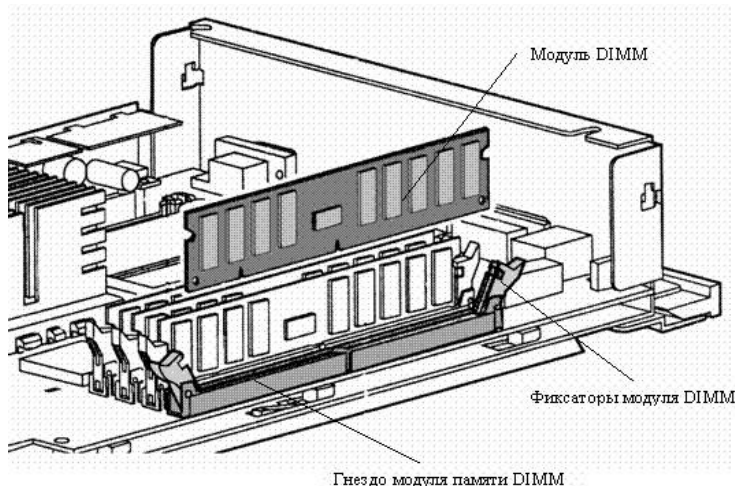


Рисунок 6 - Установка модуля памяти DIMM

Для того, чтобы извлечь модуль DIMM из слота, нужно отжать защелки наружу (и вниз), и модуль выталкивается из слота.

Если модуль не проскальзывает легко в разъем и затем не фиксируется на своем месте, значит, он неправильно ориентирован и не выровнен. Если к модулю приложить значительные усилия, можно сломать модуль или разъем. Если сломаны зажимы разъема, память не будет установлена на своем месте. В этом случае возможны сбои памяти.

### Практическая часть

**Задание 1.** На примерах ознакомьтесь с компонентами оперативной памяти:

*«Оперативная память 4Gb PC3-10600 1333MHz DDR3 DIMM»*

- 4Gb – объем модуля памяти
- PC3 – 10600 – максимальная пропускная способность памяти (пиковый объем данных, которым оперативная память может за секунду обмениваться с процессором). В данном случае она равна 10667 Мб/сек.
- 1333MHz – тактовая частота памяти
- DDR3 – поколение памяти
- DIMM– форм фактор модуля ОЗУ

*Kingston/PC2-9600/DDR3(DIMM)/2Gb/1200MHz, где:*

- Kingston — производитель;
- PC2-9600 — название модуля и его пропускная способность;
- DDR3(DIMM) — тип памяти (форм-фактор в котором выполнен модуль);
- 2Gb — объем модуля;
- 1200MHz — эффективная частота, 1200 МГц.

**Задание 2.** Провести тестирование оперативной памяти с помощью AIDA 64 (или используя другую утилиту CPU-Z)

| Название модуля | Объем | Тип модуля | Тип памяти | Скорость памяти | Функции модуля памяти |
|-----------------|-------|------------|------------|-----------------|-----------------------|
|                 |       |            |            |                 |                       |

**Задание 3.** Опишите критерии выбора оперативной памяти (7 основных)

**Задание 4.** Опишите установку оперативной памяти

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое оперативная память?
2. Типы оперативной памяти
3. Форм-факторы ОЗУ
4. Какой объем памяти можно порекомендовать для разных типов ПК?

## Практическая работа №4

### Тема: Изучение устройства и

характеристик жестких дисков **Цель:** изучить устройство, работу и характеристики жестких дисков.

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, офисный пакет MS Office, HD Tune Pro

### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Информация на жестких дисках записывается на магнитный слой диска, сделанного из жесткого материала, чаще всего алюминия (из-за этого и название Hard disk). В корпусе из прессованного алюминия объединены такие элементы жесткого диска как управляющий двигатель, носитель информации (диски), головки записи/считывания и электроника.

Благодаря постоянному вращению при каждом обращении разгона дисков не происходит. Быстрое вращение дисков предполагает, что устройство установлено только вертикально или горизонтально. Могут ли жесткие диски работать «вниз головой», зависит от конкретной модели и должно быть описано в документации. В сомнительных случаях стараются избегать подобного положения. Жесткие диски всегда должны надежно устанавливаться в корпусе ПК и не располагаться под косым углом.

Структура блоков и способ размещения их на носителе называется логической организацией информации. Она должна обеспечивать минимальное время доступа при заданных конструктивных ограничениях, удобство доступа со стороны программ пользователя; высокую достоверность хранения информации. Логическая организация информации тесно связана с конструктивными особенностями накопителя.

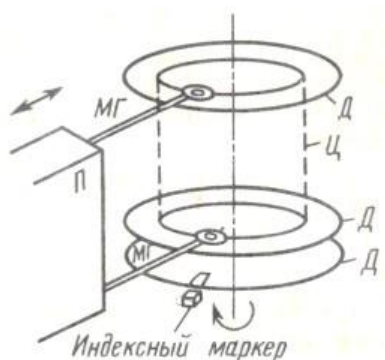


Рисунок 1 – Конструкция и логическая организация винчестера

Для каждой поверхности дисков предусмотрена одна магнитная головка (МГ). Перемещение всех МГ вдоль радиуса осуществляется одновременно с помощью позиционера (П) (рисунок 1). Таким образом, одновременно доступна информация, находящаяся на различных поверхностях дисков пакета, но на одинаковых радиусах. Магнитные отпечатки, оставленные на поверхности диска при неизменном положении головки, образуют дорожку. Совокупность дорожек одного радиуса на различных поверхностях пакета называется цилиндром (Ц).

Блоки информации располагаются вдоль дорожки и их можно пронумеровать таким образом, чтобы номер каждого блока состоял из трех частей: номера (или адреса)

цилиндра С, номера поверхности или головки Н и порядкового номера блока В на дорожке. Совокупность номеров СН образует номер дорожки. Такая структура адреса блока отражает особенности доступа к информации: все блоки одного цилиндра могут быть прочитаны без перемещения блока головок. Обычно цилиндры нумеруют последовательно, начиная с наружного, которому присваивается адрес  $C = 0\ 0\ 0$ . Порядковый номер блока В на дорожке определяется относительно начала дорожки, которое отмечается индексным маркером. Обычно используется единственный индексный маркер для всех дорожек. Физически он выполняется в виде некоторой отметки (например, прорези на краю одного из дисков пакета), детектируемой аппаратными средствами.

#### *Характеристики жестких дисков*

Основным критерием для пользователя является емкость жесткого диска, показывающая, какой максимальный объем данных может быть записан на носитель. Большинство фирм производителей считают, что 1 Мбайт равен не  $1024 \times 1024$  байт, как принято в информатике, а 1000000 байт, 1 Гбайт равен не  $1024 \times 1024 \times 1024$ , а 1000000000 байт. Поэтому, емкость винчестера по документации будет отличаться от той, которую укажет File Manager в Windows.

Параметры жестких дисков стандартизированы форм-фактором (form-factor), определяющим размеры и вес корпуса. В настоящее время существует всего несколько стандартных значений форм-фактора. Практически во всех настольных ПК применяются жесткие диски с форм-фактором 3,5". Диски 2,5" обычно применяются для ноутбуков.

Все накопители (или жесткие диски, как их традиционно называют) можно разбить на три типа: HDD, SSD и гибридный.

HDD (Hard Drive Disk) — традиционный тип накопителя, в котором данные записываются на вращающиеся магнитные диски. Именно этот тип накопителей преобладает на рынке. HDD отличаются большой емкостью, низкой ценой, продолжительным сроком службы. Недостатки таких накопителей связаны с их конструкцией. HDD боятся механических воздействий (тряски, ударов), особенно во время работы.

Гибридный накопитель может сохранять данные как на магнитные пластины, так и на встроенную флэш-память. В первую очередь информация записывается на флэш-память, а после ее заполнения переписывается на магнитный носитель. При такой схеме работы повышается скорость переноса данных, увеличивается срок службы механики жесткого диска и снижается потребление электроэнергии. Гибридные накопители находят применение прежде всего в ноутбуках и других мобильных устройствах.

Твердотельный накопитель, или SSD (Solid State Drive), — устройство для хранения данных, в котором используется твердотельная память (обычно построенная на микросхемах флэш-памяти). Твердотельный накопитель может полностью заменить обычный HDD (Hard Drive Disk) с магнитным диском: его интерфейс и установочные размеры точно соответствуют общепринятым стандартам. SSD-диск обладает определенными преимуществами, которые выгодно отличают его от HDD. Он работает бесшумно, не боится механических воздействий, в большинстве случаев обеспечивает более высокую скорость передачи данных. Область применения этого устройства — мобильные компьютеры и высоконадежные серверные системы. Основным недостатком твердотельных дисков является высокая цена.

Еще одним немаловажным для пользователя параметром является интерфейс, при помощи которого жесткий диск будет подключаться к материнской плате. Устаревшим считается интерфейс ATA (AT Attachment, он же IDE — Integrated Drive Electronic, он же Parallel ATA). Современные накопители могут использовать интерфейсы Serial ATA (SATA), SCSI (Small Computer System Interface), SAS, FireWire, USB. Последние два используются для подключения переносных жестких дисков.

Время, необходимое жесткому диску для поиска любой информации на диске, измеряется миллисекундами. В среднем оно составляет 10-15 мс.

Важнейшим показателем, характеризующим механизм перемещения головок, является время, которое необходимо жесткому диску, чтобы переместить всю гребенку с головками от одного цилиндра к следующему. Эту величину называют временем позиционирования головки на дорожке (Track to Track Seek). Оно также измеряется в миллисекундах, при этом у хороших винчестеров значение этого параметра менее 3 мс.

Максимальное время доступа (Maximum Seek Time) измеряется как интервал времени, который необходим гребенке с головками, чтобы однократно переместиться по всей поверхности диска (с первой дорожки на последнюю)

В отличие от других компонент ПК жесткие диски ни в коем случае нельзя разбирать.

У жестких дисков головки записи/считывания парят на воздушной подушке, которая между диском и головкой составляет промежуток примерно 5-10 нм. Вследствие большой скорости вращения и в совокупности с малым расстоянием, на котором движется головка от диска, частицы грязи представляют собой потенциальную угрозу разрушения материала носителя. Для сравнения: человеческий волос примерно в 5-10 раз толще, чем воздушная подушка под головкой, частичка табачного дыма больше в два раза. Для головки записи/считывания встреча с такими частицами сравнима с высокоскоростным ударом, что может привести к отклонению головки от своей орбиты, касанию и повреждению поверхности диска. Поэтому разбирать жесткий диск можно только в абсолютно свободном от пыли помещении, которое обычно бывает только в специализированных лабораториях по изготовлению и ремонту жестких дисков.

#### *Работа с программами для мониторинга и оценки состояния жесткого диска*

HD Tune Pro - программа для планомерного детального тестирования текущей работоспособности и производительности жестких дисков с различными интерфейсами (SCSI, SATA или IDE), а так же карт памяти и Flash дисков. Производит замер и наглядно отображает такие параметры накопителей, как скорость передачи данных, время чтения, записи и время доступа, уровень загрузки процессора, температуру винчестера, показывает в виде сводной таблицы данные поставляемые S.M.A.R.T. Позволяет сканировать жесткие диски и другие накопители на предмет наличия ошибок, выдает информацию о версии Firmware, серийном номере, объеме диска, его кэша, возможном и активном режимах передачи данных и многое другое.

#### Функциональные возможности:

- Измерение быстродействия и производительности
- Отображение информации о разделах
- Отображение поддерживаемых функций

- Представление информации о версии прошивки, серийного номера, объем накопителя, размер буфера, режим передачи данных
- Отображение в виде сводной таблицы S.M.A.R.T данных
- Сканирование на наличие ошибок
- Вывод информации о температуре накопителей
- Копирование информации в виде текста в буфер обмена
- Копирование в буфер обмена скриншотов с информацией

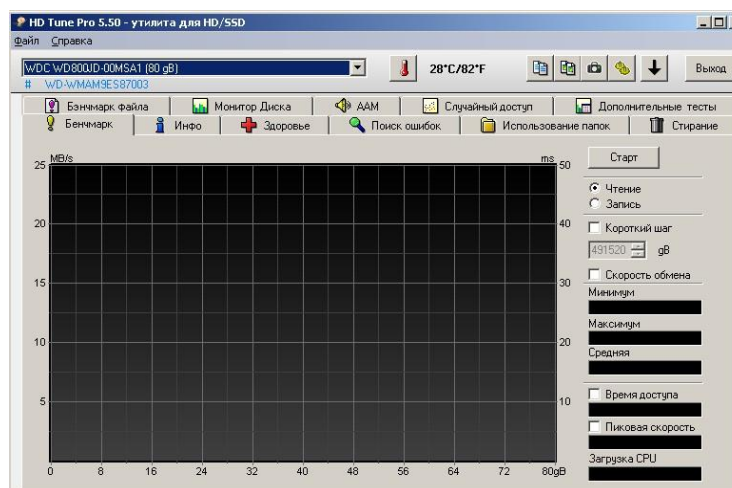


Рисунок 2 - Главное окно программы

### Описание основных вкладок программы HD Tune Pro:

- 1. Бенчмарк (Тесты).** С помощью данной опции можно определить максимальную, минимальную среднюю скорость чтения/записи данных. Данные отображаются в числовом формате, а также с помощью графика. Здесь же можно определить среднее время доступа к диску, пиковую скорость, загруженность центрального процессора.
- 2. Инфо.** В данном разделе содержится информация о всех физических и логических разделах жёстких дисков.
  - Поле Volume отображает букву логического раздела диска;
  - Поле Capacity показывает емкость каждого раздела
  - Поле Free отображает количество свободного места на диске
  - Поле Usage отображает сколько процентов от общего объёма занято информацией
  - Поле File system отображает тип файловой системы каждого диска\раздела
  - Поле Serial отображает серийный заводской номер жёсткого диска
- 3. Здоровье.** Данная вкладка содержит информацию продолжительности жизни жесткого диска, количестве битых и замененных секторов и.т.д., на основании которой делается вывод о состоянии жёсткого диска.
- 4. Монитор диска.** Вкладка содержит данные об активности диска:
  - число операций ввода/вывода;
  - максимальная скорость;
  - средняя (скорость, которая наиболее часто встречается) для каждого размера блока;
  - загруженные программы и процессы;
 Информация также отображена в виде списка наиболее важных данных статистики.

**5. ААМ.** С помощью данной опции можно понизить уровень шума, выдаваемый винчестером за счет снижения его производительности (скорости). Или наоборот, можно повысить производительность, но при этом возрастет шум при работе жесткого диска. **6. Случайный доступ.** Тест измеряет производительность случайных операций чтения/записи. Объем данных, которые будут переданы, варьируется от 512 байт до 1 Мб.

В таблице отображаются:

- количество операций за секунду;
- среднее время доступа - среднее количество времени, необходимое для выполнения одной операции чтения или записи; - максимальное время доступа; - средняя скорость.

**7. Дополнительные тесты.** С помощью дополнительного теста можно быстро определить большинство важных параметров работы жесткого диска или другого накопителя информации. Набор тестов можно включить/отключить с помощью галочки.

**8. Поиск ошибок.** Тестирование жесткого диска на наличие битых секторов и поврежденных кластеров.

**9. Использование папок.** С помощью этой функции вы можете легко увидеть, сколько места использует каждая папка жесткого диска.

Каждая строка окрашена в соответствии с использованием места на диске:

Зеленый = низкий уровень использования объема винчестера;

Желтый = средний уровень; Красный = высокий уровень.

**10. Стирание.** Когда пользователь удаляет информацию с жесткого диска, данные на самом деле не удаляются. Удаляются только ссылки на эти файлы. Это делается для того, чтобы была возможность восстановить информацию. Опция Стирание безвозвратно стирает все данные с винчестера, которые были удалены.

**11. Бенчмарк файла.** Здесь можно выполнить две процедуры:

- Скорость передачи. Определение скорости записи/чтения при последовательном, случайном и мульти случайном запросах для определенного размера файла;
- Измерение размера блока. Оценка производительности при чтении/записи файлов с/на выбранного раздела жесткого диска с различными размерами файла (от 32 КБ до 512 МБ).

Также программа отображает текущую температуру всех жёстких дисков, установленных в ПК, данные отображаются в верхней части программы, а также на панели рядом с системным временем.

### Задания для практической работы

1. Схематично зарисовать устройство жесткого диска с указанием названий и назначений его основных частей.

2. Составить список характеристик, необходимых для выбора жесткого диска. Порядок характеристик должен определяться их важностью для пользователя. Для каждой характеристики указать требуемое значение.

3. Работа с программой HD Tune Pro

3.1. На вкладке «Тесты» запустите тест жёсткого диска со следующими параметрами:

- Режим – «Чтение»;
- Короткий шаг – галочка убрана;



- Скорость передачи данных – галочка установлена;
- Время доступа и пиковая скорость – галочки установлены

После окончания теста запишите в отчет следующие показания:

- Минимальную, максимальную и среднюю скорость чтения с диска;
- Время доступа к диску;
- Пиковую скорость;
- Уровень загрузки процессора при выполнении теста

3.2. Используя вкладку «Информация» выпишите в отчет следующие данные:

| № | Характеристика            | Значения |
|---|---------------------------|----------|
| 1 | Объём (ёмкость)           |          |
| 2 | Форм-фактор               |          |
| 3 | Скорость вращения дисков  |          |
| 4 | Объём кэшпамяти (буфер)   |          |
| 5 | Среднее время доступа     |          |
| 6 | Размер кластера           |          |
| 7 | Текущая температура диска |          |

3.3. Выполните и запишите результаты теста «Поиск ошибок»

### Контрольные вопросы

- 1 Почему жесткие диски так называются?
- 2 Каким образом происходит запись информации на магнитный диск и считывание информации с диска?

- 3      Какими параметрами задается физический адрес блока информации на жестком диске?
- 4      Что такое форм-фактор?
- 5      Почему жесткие диски нельзя разбирать в домашних условиях?
6. Какие типы жестких дисков вам известны?

## Практическая работа №5

**Тема:** Изучение принципа работы и характеристик жидкокристаллических дисплеев

**Цель:** изучить принцип работы TFT активной матрицы, изучить параметры жидкокристаллических (ЖК) дисплеев

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, офисный пакет MS Office

### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

TFT LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) – сокращенное название жидкокристаллического индикатора на тонкопленочных транзисторах.



Рисунок 5.1 – Сечение TFT-панели

До приложения электрического поля к электродам жидкие кристаллы выровнены в скрученную структуру (см. рисунок 5.2). Плоскость поляризации света в этом случае изменяется в соответствии со скрученной структурой жидких кристаллов.

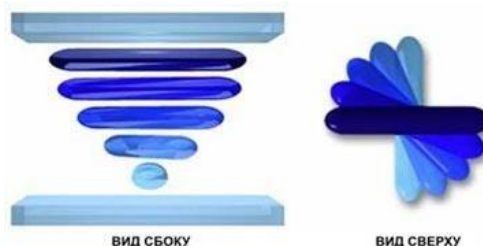


Рисунок 5.2 – Скрученная структура ЖК

Верхний поляризатор может поляризовать рассеянный свет в заданном направлении. Нижний поляризатор ориентирован перпендикулярно верхнему поляризатору. Когда свет достигает нижнего поляризатора, оба поляризатора оказываются выровненными друг с другом. Свет может беспрепятственно проходить через них. На рисунке 5.3а показан нормальный «белый» режим работы ЖКИ.

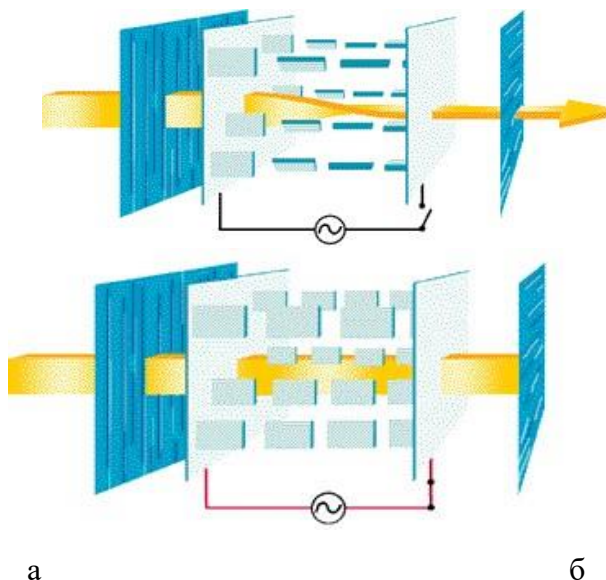


Рисунок 5.3 – Прохождение света через ЖКИ

Чувствительность к электрическому напряжению – одна из основных особенностей жидких кристаллов. При подаче напряжения к двум электродам ЖКИ молекулы жидких кристаллов «раскручиваются» тем сильнее, чем выше приложенный потенциал.

Свет может проходить через слои жидких кристаллов, пока к ним не приложено никакой разности потенциалов, и молекулы жидких кристаллов будут изменять ориентацию световой плоскости в соответствии с их собственными углами. Однако при приложении напряжения жидкокристаллические молекулы будут «раскручивать» и «выпрямлять» свет, направляющийся к верхнему поляризационному фильтру. Поэтому свет не сможет пройти сквозь второй поляризатор, и эта область будет темнее окружающих зон.

На рисунке 5.4 показана схема управления жидкими кристаллами. В пределах одного выбранного периода времени переключатель замыкается и на жидкие кристаллы подается входное напряжение, что приводит к изменению ориентации жидкокристаллических молекул. Когда переключатель выключается, определенный заряд сохраняется в конденсаторе  $C_{lc}$ , при этом величина напряжения на  $C_{lc}$  будет со временем понижаться. Для расширения возможностей хранения заряда параллельно  $C_{lc}$  добавляют запоминающий конденсатор  $C_{st}$ .

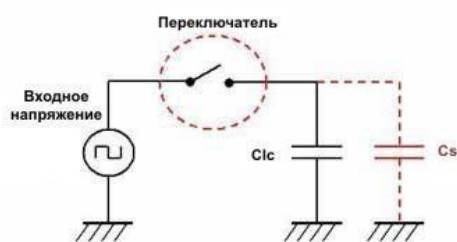


Рисунок 5.4 – Схема управления жидкими кристаллами

Роль переключателя выполняет тонкопленочный транзистор TFT. Вывод затвора TFT подключен к линии сканирования, вывод истока подключен к линии данных, а вывод стока соединен с Clc и Cst. Когда затвор активизирован (выбран на линии сканирования), канал TFT открывается и данные об изображении будут записаны в Clc и Cst. Когда затвор не выбран, канал TFT закрыт (рисунок 5.5).

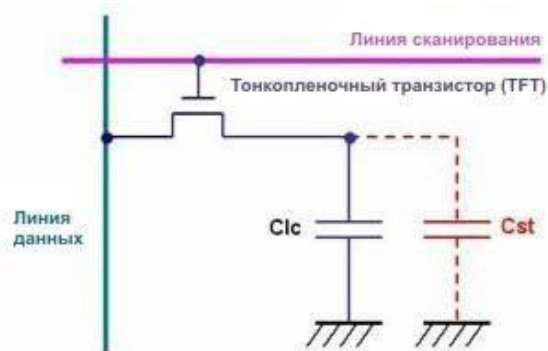


Рисунок 5.5 – Схема работы ячейки TFT-ЖКИ

Управляя величиной входного напряжения, подаваемого на жидкие кристаллы, можно изменять расположение молекул, их ориентацию и направление, что приведет к соответствующему изменению объема светового потока, проходящего через жидкие кристаллы.

Стекло TFT имеет столько транзисторов, сколько пикселей содержит дисплей, а генерацию цвета обеспечивает стекло цветного фильтра, имеющего фильтр цвета.

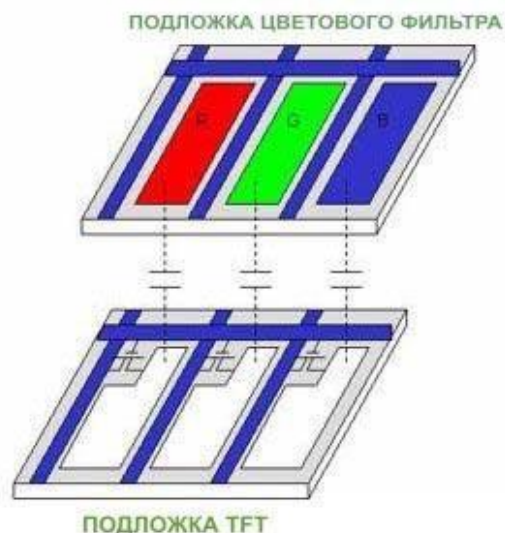


Рисунок 5.6 – Стеклянные подложки TFT и цветного фильтра

### Параметры ЖК-мониторов

Формально практически все последние модели мониторов имеют параметры, позволяющие использовать их в любой области – производители заявляют углы обзора 160°, контрастность 500:1 и достоверное отображение всех положенных 16 млн. цветов,

причем разница между заявленными параметрами разных моделей, казалось бы, невелика. Однако на практике эти параметры значительно отличаются. Дело не в том, что производители сильно завышают параметры своих изделий (такое встречается, хотя и редко), а в том, что они понимают под тем или иным заявленным параметром и как они его измеряют.

#### 1 Время отклика

Является наиболее «популярной» характеристикой, на которую обращают внимание большинство покупателей. Состояние пикселя в ЖК-панели меняется за счет изменения угла поворота жидких кристаллов под действием приложенного электрического поля. А т.к. жидкие кристаллы – довольно вязкое вещество, то поворот происходит не мгновенно, а за время порядка единиц и даже десятков мс (см. график на рисунке 5.7, по горизонтальной оси отложено время в мс, по вертикали – условный уровень яркости пикселя).

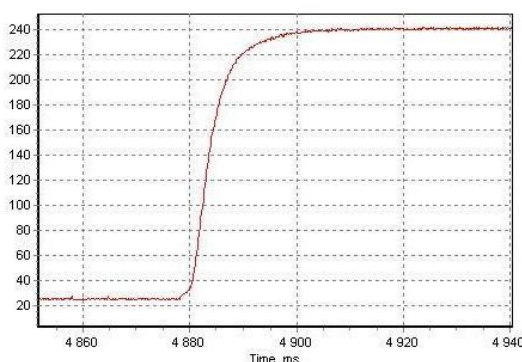


Рисунок 5.7 – Изменение яркости пикселя при переходе от полностью закрытого состояния в полностью открытое

Традиционно производители мониторов измеряют время отклика как суммарное время переключения пикселя с черного на белый и обратно, причем измеряется время изменения яркости пикселя от 10% до 90%. Но такое измерение не дает полного представления о том, как будет вести себя монитор при работе с динамичной графикой, т.к. измеренное подобным образом время отклика является минимальным. Допустим нас интересует переключение пикселя не с черного на белый, а с черного на темно-серый. С одной стороны, кристаллам надо повернуться на меньший угол, с другой – скорость поворота прямо пропорциональна напряженности приложенного поля, а именно им и определяется угол поворота (чем меньший необходим угол, тем меньше должно быть поле). Такое время отклика всегда будет больше, чем при переключении с черного на белый, и зависит от конкретного типа матрицы. Это будет сказываться в динамичных играх с недостаточно контрастным изображением.

Кроме того, время переключения с черного на белый зависит от установленной на мониторе контрастности и иногда от яркости. Белый цвет, соответствующий максимальному углу поворота кристаллов, достигается только при максимальной контрастности, если же она меньше, то кристаллы должны поворачиваться на меньший угол. Соответственно, чем меньше контрастность, тем больше время отклика.

#### 2 Углы обзора

Традиционная проблема ЖК-мониторов. Если изображение на ЭЛТ практически не страдает даже при взгляде почти параллельно плоскости экрана, то на многих ЖК даже

небольшое отклонение от перпендикуляра приводит к заметному падению контрастности и искажению цветопередачи.

Все производители на данный момент заявляют более чем достаточные углы обзора – не менее  $160^\circ$  по горизонтали и вертикали. Проблема в том, как эти углы измеряются. Согласно текущим стандартам, угол обзора определяется как угол относительно перпендикуляра к центру матрицы, при наблюдении под которым контрастность изображения в центре матрицы падает до 10:1.

Во-первых, искажения изображения становятся легко заметны при падении контрастности уже в несколько раз, то есть примерно до 100:1. Т.е. используемый производителями критерий слишком мягок. На практике заметно, что картинка отличается от идеальной при намного меньших углах.

Во-вторых, измерения контрастности проводятся в центре экрана, в то время как человек, находящийся перед монитором, видит края экрана под другим углом, нежели центр.

В-третьих, как правило, указывается суммарный угол в обе стороны от нормали (то есть, в случае с вертикальным углом обзора – суммируются предельные углы при взгляде на матрицу сверху и при взгляде снизу). При этом для некоторых мониторов угол обзора сверху существенно больше. В результате в паспортных характеристиках мы получаем достаточно большой угол обзора по вертикали, в реальности же малейшее отклонение экрана монитора назад приводит к заметному потемнению верхней части экрана.

В-четвертых, при измерении углов обзора учитывается только падение контрастности, но не искажение цветопередачи. Например, помимо потемнения белого цвета при взгляде сбоку, он также приобретает сильный желтовато-коричневый оттенок. Таким образом, изменение цвета может быть даже заметнее, чем падение контрастности.

И, наконец, в-пятых, производители указывают только вертикальные и горизонтальные углы обзора, в то время как, очевидно, на монитор можно посмотреть и, скажем, справа сверху. Углы обзора по вертикали и горизонтали (которые указываются в спецификациях) максимальны, в то время как "диагональные" углы обзора существенно меньше.

### 3 Яркость и контрастность

Под яркостью понимается яркость белого цвета (то есть на матрицу подается максимальный сигнал) в центре экрана, под контрастностью – отношение уровня белого цвета к уровню черного, также в центре экрана.

Измерения производятся производителем матрицы, а не монитора, а потому делаются на специальном стенде, где матрица подключается к источнику тестового сигнала, а лампы подсветки питаются током определенной величины. В реальном же мониторе добавляется влияние его электроники, которая, во-первых, отлична от лабораторного генератора сигналов, во-вторых, еще и управляется пользователем, регулирующим яркость, контрастность, цветовую температуру и другие параметры, а потому реальные параметры монитора очень часто не соответствуют заявленным. Например, если электроника монитора дает небольшую "подсветку" черного цвета (этот дефект на некоторых недорогих моделях достаточно распространен), то реальная контрастность окажется значительно ниже заявленной. В реальных условиях также будет играть роль внешняя засветка матрицы.

Яркость зависит от конкретных задач и внешнего освещения – если для работы с текстом яркость экрана должна составлять примерно от 70 до 130 кд/кв.м, то для игр и просмотра фильмов комфортная яркость может достигать до 200 кд/кв.м и даже выше.

#### 4 Цветопередача

Производители обычно указывают лишь одну цифру – количество цветов, которое традиционно равняется 16,2 или 16,7 млн. Но очень многие из выпускаемых сейчас матриц (а из "быстрых" матриц – все поголовно) не умеют отображать более 262 тысяч цветов (что соответствует 18 битам, или по 6 бит на каждый из трех базовых цветов).

Изображение на 18-битной матрице без дополнительных мер выглядит весьма грустно – фактически такая матрица годится только для офисной работы и (в некоторой степени) для игр. По этой причине производители матриц реализуют в них так называемый FRC (Frame Rate Control) – метод эмуляции недостающих цветов, при котором цвет пикселя меняется с каждым кадром в небольших пределах. Допустим, нам надо вывести цвет RGB:{154; 154; 154}, который матрица физически не поддерживает, однако она поддерживает два соседних цвета – RGB:{152; 152; 152} и RGB:{156; 156; 156}. Если теперь поочередно (с частотой кадровой развертки) выводить эти два цвета, то, в результате близости их цветов и инерционности как человеческого глаза (не воспринимающего мерцание на частоте 60 Гц), так и самой матрицы («сглаживающей» момент переключения цветов) мы будем видеть некий усредненный цвет, то есть искомый RGB:{154; 154; 154}. Могут применяться и более сложные механизмы FRC, например, когда нужный цвет формируется несколькими расположенными рядом пикселями с немного различающимися цветами. Соответственно, качество цветопередачи таких матриц во многом определяется качеством реализации FRC.

Цветовая температура определяет тональность изображения на экране монитора – чем ниже температура, тем теплее цвета (таково восприятие человека – как более холодный он воспринимает спектр излучения тела, которое на самом деле более горячее). Необходимость в ней возникает потому, что с точки зрения человеческого глаза нет как такового некоего универсального белого цвета, который глаз всегда бы воспринимал как белый – в зависимости от условий глаз подстраивается под некоторый диапазон. По этой причине рекомендуется устанавливать на экране монитора ту цветовую температуру, при которой – при данном внешнем освещении – белый цвет на экране не имеет каких-то дополнительных оттенков.

### Задания для практической работы

1. Схематично зарисовать устройство ЖК монитора. Составить таблицу с указанием основных узлов ЖК монитора и их назначения.
2. С помощью рисунков пояснить способ получения изображения на ЖК дисплее.
3. Составить таблицу с указанием параметров ЖК дисплеев, их значений.
4. Найти в сети Интернет информацию по ЖК мониторам. Выбрать два монитора (самый дорогой и недорогой), сравнить их характеристики (подписать назначение характеристик)

### Контрольные вопросы

1. Что такое TFT? Какую функцию он выполняет?

2. Будет ли светиться ЖК ячейка при подаче на нее напряжения? При отсутствии напряжения? При небольшом значении напряжения?
3. Как измеряется время отклика? За счет чего появляется такая характеристика?
4. В чем заключается метод эмуляции недостающих цветов?

### **Практическая работа №6**

**Тема:** Изучение устройства и характеристик видеокарт

**Цель:** изучить конструкцию и назначение основных узлов видеокарты, изучить основные характеристики видеокарт

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, офисный пакет MS Office

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Графическая плата (графическая карта, видеокарта, видеоадаптер) – устройство, преобразующее изображение, находящееся в памяти компьютера, в видеосигнал для монитора.

Современная графическая плата состоит из следующих частей:

1. Графический процессор (Graphic Processor Unit – графическое процессорное устройство) – занимается расчётами выводимого изображения, освобождая от этой обязанности центральный процессор, производит расчёты для обработки команд трёхмерной графики. Является основой графической платы, именно от него зависят быстродействие и возможности всего устройства. Отличительными особенностями от ЦПУ являются: архитектура, максимально нацеленная на увеличение скорости расчета текстур и сложных графических объектов; ограниченный набор команд.
2. Видеоконтроллер – отвечает за формирование изображения в видеопамяти, даёт команды ЦАП на формирование сигналов развёртки для монитора и осуществляет обработку запросов центрального процессора.
3. Видеопамять – выполняет роль кадрового буфера, в котором хранится изображение, генерируемое и постоянно изменяемое графическим процессором и выводимое на экран монитора. В видеопамяти хранятся также промежуточные невидимые на экране элементы изображения и другие данные. Помимо видеопамяти, находящейся на видеокарте, современные графические процессоры обычно используют в своей работе часть общей системной памяти компьютера.
4. Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП, RAMDAC – Random Access Memory Digital-to-Analog Converter) – служит для преобразования изображения, формируемого видеоконтроллером, в уровни интенсивности цвета, подаваемые на аналоговый монитор. Возможный диапазон цветности изображения определяется только параметрами RAMDAC. Чаще всего RAMDAC имеет четыре основных блока – три цифроаналоговых преобразователя, по одному на каждый цветовой канал (красный, зелёный, синий, RGB), и SRAM для хранения данных о гамма-коррекции.
5. Видео-ПЗУ (Video ROM) – постоянное запоминающее устройство, в которое записаны видео-BIOS, экранные шрифты, служебные таблицы и т.п. ПЗУ не используется



видеоконтроллером напрямую – к нему обращается только центральный процессор. Хранящийся в ПЗУ видео-BIOS обеспечивает инициализацию и работу видеокарты до загрузки основной операционной системы, а также содержит системные данные, которые могут читаться и интерпретироваться видеодрайвером в процессе работы.

6. Система охлаждения – предназначена для сохранения температурного режима видеопроцессора и видеопамяти в допустимых пределах.

Правильная и полнофункциональная работа современного графического адаптера обеспечивается с помощью видеодрайвера – специального программного обеспечения, поставляемого производителем видеокарты и загружаемого в процессе запуска операционной системы. Видеодрайвер выполняет функции интерфейса между системой с запущенными в ней приложениями и видеоадаптером. Так же как и видео-BIOS, видеодрайвер организует и программно контролирует работу всех частей видеоадаптера через специальные регистры управления, доступ к которым происходит через соответствующую шину.

В состав современного графического процессора входят два графических ускорителя (акселератора): 2D-акселератор и 3D-акселератор.

2D-акселератор предназначен для обработки двумерных графических данных, реализует аппаратное ускорение таких функций, как прорисовка графических примитивов, перенос блоков изображения, масштабирование, работа с окнами, мышью, преобразование цветового пространства.

3D-акселератор предназначен для обеспечения возможности видеть на экране проекцию виртуального динамического трехмерного объекта. Такой объект необходимо сконструировать, смоделировать его объемное изображение, т.е. задать математическую модель объекта в трехмерной системе координат, аналитически рассчитать всевозможные зрительные эффекты (угол падения света, тени и т.п.), а затем спроецировать трехмерный объект на плоский экран.

Программным интерфейсом для 3D-акселераторов служит интерфейс прикладного программирования (Application Program Interface – API), который занимает промежуточное положение между высокоуровневыми прикладными программами и низкоуровневыми командами различных 3D-акселераторов и обеспечивает эффективное преобразование запросов прикладной программы в оптимизированную последовательность низкоуровневых команд. Существует несколько платформ API, отличающихся областями применения, например, DirectX, OpenGL.

К характеристикам видеокарты относятся следующие:

- частоты ядра и памяти – измеряются в МГц, чем больше, тем быстрее видеокарта будет обрабатывать информацию;
- количество видеопамяти – встроенная оперативная память на самой плате, значение показывает, какой объем информации может хранить графическая плата;
- ширина шины памяти – количество бит информации, передаваемой за такт. Важный параметр в производительности карты;
- текстурная и пиксельная скорость заполнения – измеряется в млн. пикселей в секунду, показывает количество выводимой в информации в единицу времени;
- выходы карты – разъем VGA (15-контактный D-Sub) для аналогового монитора, выход DVI-I или HDMI для цифровых мониторов, композитный S-Video видеовыход,



Рисунок 1 – Разъемы S-Video, DVI, VGA, HDMI

- интерфейс видеокарты, с помощью которого она подключается к материнской плате ПК. Устаревшим считается интерфейс AGP. Все современные видеокарты используют для подключения интерфейс PCI-Express.

### **Задания для практической работы**

1. Составить таблицу с указанием основных частей видеокарты и их функций.
2. Составить список характеристик, необходимых для выбора видеокарты. Порядок характеристик должен соответствовать их важности для пользователя. Указать желаемые значения характеристик.
3. Найти в сети Интернет информацию по видеокартам. Выбрать две видеокарты и описать их характеристики

### **Контрольные вопросы**

1. Какие видеокарты бывают по типу?
2. Для чего необходим драйвер видеокарты?
3. Каково назначение DirectX?
4. Через какой разъем можно подключить к видеокарте ЖК-монитор?
5. Что такое шейдеры?
6. Перечислите типы подключения видеокарт.

## Практическая работа №7

**Тема:** Работа с программным обеспечением записи и воспроизведения звуковых файлов

**Цель:** ознакомиться и получить навыки работы со специализированными программными и техническими средствами получения оцифрованной звуковой информации.

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, офисный пакет MS Office

### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

#### 1. Кодирование аудиоинформации

Так как компьютер работает с числами, звуки и музыка должны быть представлены в числовом виде, или, как принято говорить, закодированы. Произвольная аудиоинформация при кодировании занимает много места, поэтому часто используют сжатые аудиоформаты. Музыка занимает меньше места, так как хорошо формализуется – ее можно записать с помощью нот.

Звук представляет собой волну, распространяющуюся в атмосфере, и воспринимаемую человеком с помощью органов слуха. Громкость звука – это его кажущаяся сила. Измеряется громкость в децибелах (дБ). Громкость обычного разговора около 50 дБ, шум на улице часто превышает 70 дБ, а громкость взлетающего самолета составляет 120 дБ. Порог чувствительности человеческого уха около 20 дБ.

Характеризуется звуковая волна изменением во времени частоты и амплитуды сигнала. Графически звуковая волна описывается кривой, задающей зависимость амплитуды от времени. Частота основных колебаний определяет высоту звука. Но звуки одной частоты могут иметь разный тембр.

Чтобы закодировать звук, необходимо измерять амплитуду сигнала через определенные промежутки времени. На каждом временном отрезке определяется средняя амплитуда сигнала. Графически такое преобразование описывается множеством столбиков.

При восстановлении исходной кривой ее вид будет искажен. Искажения тем больше, чем больше ширина столбиков, то есть чем реже определяется текущая амплитуда. Чем промежутки времени меньше, тем выше будет качество закодированного звука. Частота, с которой определяется амплитуда сигнала, называется частотой дискретизации.

Амплитуда сигнала, определенная в каждый момент времени, также должна быть представлена в числовом виде. В простейшем случае можно использовать один бит – есть звук или его нет. Но на практике такое кодирование не имеет смысла. Минимально для кодирования амплитуды сигнала отводятся восемь бит – один байт, что позволяет описать двести пятьдесят шесть уровней громкости. Качество звука при этом получается не слишком высокое. Если и частота дискретизации невелика, то при воспроизведении будут присутствовать сильные искажения. Значительно лучшее качество получается при использовании двух байт, что позволяет задать более шестидесяти пяти тысяч разных значений амплитуды. В большинстве случаев двух байт достаточно для получения

высококачественной записи звука, хотя иногда применяют 24 бита – три байта для кодирования амплитуды сигнала.

Для кодирования звуков следует использовать частоту вдвое большую, чем частота кодируемого звука. Объяснение этому довольно простое. Звуковая волна состоит из двух полупериодов: положительного и отрицательного. Поэтому для ее имитации необходимо иметь хотя бы по одной выборке на каждом из полупериодов. Так как человек воспринимает звуки в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц, то для качественного кодирования необходимо использовать частоту вдвое большую, чем 20000, то есть 40000 Гц. Тогда сохраненные выборки позволят воспроизводить звуковую волну внутри диапазона, воспринимаемого человеческим ухом. Для качественного кодирования звука принято иметь некоторый запас, поэтому при цифровой звукозаписи используется частота дискретизации 44100 Гц и 48000 Гц. Это означает, что за каждую секунду звукозаписи в цифровом виде записывается более 44000 единиц информации, последовательность которых моделирует звук длительностью в одну секунду.

Для того чтобы записать стереозвук, следует одновременно кодировать два независимых канала звука. При этом чтобы получить хорошее качество, нужно использовать два байта для кодирования и частоту дискретизации 44100 Гц для каждого из каналов. Именно так кодируется звук на компакт-дисках. При этом одна минута закодированного звука займет более 10 Мб.

В некоторых случаях можно обойтись более низким качеством, сравнимым с качеством записи диктофона. Для того чтобы закодировать голос, не предъявляя повышенных требований к качеству звучания, можно использовать один байт при кодировании и один монофонический канал. Частоту дискретизации также можно понизить. Чтобы разбирать отдельные слова и понимать их смысл, достаточно частоты дискретизации 8000 Гц. С такими параметрами минута закодированного звука займет менее 480 Кб.

Для повышения качества кодирования используют более высокие частоты дискретизации, до 96000 Гц, однако такое качество требуется исключительно при работе в профессиональных звукозаписывающих студиях.

Современные компьютеры часто используются при создании и воспроизведении музыки. Музыкальное произведение можно закодировать как любой другой звук, однако это займет много места. Кроме того, возникнут трудности при изменении партий отдельных инструментов. Проще указать инструмент и задать, какую ноту и как долго он должен играть. Для воспроизведения музыки компьютер синтезирует разнообразные звуки, которые издают музыкальные инструменты.

В компьютерной музыке используется аббревиатура MIDI, которая расшифровывается как Musical Instrument Digital Interface (Цифровой интерфейс музыкальных инструментов). Имеется стандарт, описывающий основные используемые инструменты, – GM (General MIDI – единый MIDI). В стандарте описаны пятнадцать групп мелодических инструментов и одна группа ударных инструментов. Мелодический набор состоит из пианино, органов, гитар, струнных, духовых и тому подобных инструментов. За всеми инструментами закреплены номера, например, нулевой номер имеет акустический рояль. Кроме GM используются стандарты GS (General Synth – единый синтез), XG (Extended General – единый расширенный), GM2 (General MIDI 2). Все эти стандарты не заменяют собой GM, а лишь дополняют его новыми инструментами и дополнительными параметрами звучания.

Несмотря на то, что инструменты и тембры стандартизированы в GM, а MIDI-файл содержит только номера инструментов и тембров, этот файл по-разному будет воспроизводиться на разных звуковых картах. Это объясняется несколькими причинами. Так, в стандарте описаны только названия инструментов и тембров. Такие параметры звука, как громкость, окраска и другие не определены и выбираются производителями звуковых карт произвольно.

Кроме того, на качество воспроизведения звука сильно сказывается метод, которым этот звук воспроизводится. Применяют два основных метода синтеза звуков. Более простой метод называется частотным синтезом (FM-синтез). Для каждой ноты каждого инструмента определена частота и амплитуда звука, и звуковая плата компьютера синтезирует звук. Однако при этом синтезированные звуки получаются не слишком похожими на звучание реальных инструментов. В современных звуковых платах частотный синтез не используется.

Значительно лучшее качество звучания дают волновые таблицы (Wave Table). В таблице записаны закодированные звуки реальных инструментов. При этом используется метод кодирования амплитуды звукового сигнала через короткие промежутки времени. Например, если требуется воспроизвести удар по тарелке, звуковая плата проигрывает небольшой фрагмент, записанный в определенном месте таблицы. Фрагменты называют сэмплами (samples). Инструменты с малой длительностью звучания обычно записываются полностью, а для остальных может записываться лишь начало, конец звука и небольшая средняя часть, которая затем проигрывается в цикле в течение нужного времени. Такое кодирование обеспечивает предельную реалистичность звучания классических инструментов и простоту получения звука. Однако волновые таблицы могут занимать много места в памяти.

Так как музыка, представленная в цифровом виде, не требует преобразований, к компьютеру напрямую можно подключить цифровые синтезаторы. Наигрывая мелодию на синтезаторе, в компьютер вводится последовательность нот. Также синтезаторы позволяют проигрывать композиции, созданные на компьютере. Загрузив в синтезатор сэмплы из волновой таблицы, можно извлекать самые необычные звуки при нажатии клавиш.

В последнее время стало модным караоке, и в компьютере стали кодировать музыку вместе с текстом. Фактически караоке является вариантом MIDI. Музыка закодирована обычным способом, но дополнительно добавлен текст, заменивший описание одного из инструментов.

Хотя частота дискретизации при кодировании звукового сигнала по компьютерным меркам не очень велика, объем получившихся цифровых данных достаточно большой. Чтобы уменьшить объем, занимаемый цифровыми аудиоданными, применяют различные методы сжатия информации, в частности алгоритмы MPEG. Например, применение сжатия по алгоритму MPEG-1 Layer 3 (MP3) позволяет уменьшить объем данных более чем в десять раз, при сохранении качества звука, близкого к audioCD. Наряду с MP3 применяется формат сжатия по стандарту WMA (Windows Media Audio), поддерживаемый последними версиями операционных систем Windows.

В обоих стандартах используется метод сжатия по психоакустической модели, то есть из исходного звукового сигнала удаляется информация, малозаметная на слух, после чего сигнал сжимается обычными методами, которые реализованы в программах-архиваторах. При таком методе кодирования неизбежно искажение исходного сигнала, а

значит – потеря качества. Степень потери качества можно регулировать, однако при увеличении качества неизбежно растет объем информации. Основным параметром, характеризующим качество записи, является скорость потока данных, поступающих для декодирования. Часто этот параметр называют битрейтом (bitrate – частота битов).

Битрейт измеряется в килобитах в секунду и может составлять до 320 Кбит/с. В большинстве случаев вполне хватает 192 или даже 128 битрейт. Битрейт ниже 48 Кбит/с существенно ухудшит качество и его не следует применять для записи музыки. Для записи речи можно использовать меньший битрейт. Качественную диктофонную запись можно получить при битрейте равном 8 Кбит/с.

Искажения при кодировании в форматах MP3 и WMA во многом зависят от характера музыки. Симфоническая музыка требует большего битрейта, а танцевальная – меньшего. Наиболее популярным битрейтом при кодировании музыкальных композиций считается битрейт 128 Кбит/с, дающий хорошее качество записи и позволяющий сжимать исходную информацию более чем в десять раз.

Для хранения произвольных звуковых данных чаще всего используются файлы формата wav. В этом формате может храниться моно- или стереозвук, закодированный одним или двумя байтами и с различной частотой дискретизации. Файлы этого формата могут быть сжаты разными способами для достижения меньшего размера, а могут оставаться и несжатыми. Музыкальные файлы используют формат mid, так как цифровой музыкальный интерфейс и способ кодирования музыкальной информации называется MIDI. Сжатые файлы могут иметь расширение wav, а могут расширением указывать на используемый способ сжатия – mp3 или wma. Есть и несколько других форматов звуковых файлов, но они применяются значительно реже.

## **2. Звуковое оборудование и программы**

За воспроизведение и запись звука в компьютерах отвечают специальные звуковые адаптеры. Звуковой адаптер содержит еще один специализированный процессор, тем самым освобождая основной процессор от функций по управлению воспроизведением звука. С помощью звукового адаптера можно записывать звуковую информацию, воспроизводить речь и музыку.

Современные звуковые платы позволяют производить обработку звука, монтаж музыкальных композиций. Основным направлением развития современных звуковых плат является поддержка объемного звука. В этом случае появляется возможность позиционирования источников звука в пространстве.

Подавляющее большинство современных компьютеров оборудовано звуковой картой. Хорошие звуковые платы Sound Blaster Audigy различных версий выпускает фирма Creative. Вместе с тем в настоящее время многие материнские платы поддерживают качественный шестиканальный звук.

Чрезвычайно важно для получения качественного звука иметь хорошие акустические системы. Для воспроизведения объемного звука необходимо не менее двух акустических систем. Однако для получения лучшего эффекта от объемного звучания лучше использовать четыре колонки – две спереди и две сзади. Современные звуковые платы имеют цифровой выход SPDIF, позволяющий подключиться к бытовой технике. Однако часто более удобно использовать для компьютера собственную акустику. При использовании компьютера для просмотра видеофильмов, записанных на DVD,

обязательно следует использовать современную акустическую систему из пяти колонок и сабвуфера.

Для того чтобы создавать собственные музыкальные произведения может понадобиться специальная клавиатура, подключаемая к интерфейсу MIDI. Музыкальные клавиатуры, подключаемые к звуковой карте, различаются количеством октав (обычно от трех до семи), а также количеством клавиш и их размером. Наиболее известными производителями являются фирмы Korg, Roland, Yamaha. Неплохие любительские клавиатуры выпускает фирма Casio.

Для качественной записи голоса нужно использовать соответствующие микрофоны. Простые компьютерные микрофоны не обеспечивают высокое качество звука. Кроме того, микрофонный вход большинства звуковых плат также не обладают хорошим качеством. Поэтому рекомендуется использовать микрофонный усилитель, который подключается к линейному входу звуковой платы. Микрофонный усилитель обеспечит подключение двух микрофонов, что позволит записывать стереофонический звук.

В последнее время широкое распространение получили миниатюрные цифровые проигрыватели, хранящие музыку в формате MP3. Музыка с компьютера записывается в память такого устройства, после чего ее можно прослушать в любом месте через наушники.

В качестве дополнительного источника звука для компьютера может рассматриваться компьютерный радиоприемник. Он может быть реализован в качестве дополнительной платы, а может подключаться к порту USB.

Конечно, работа со звуком на компьютере немыслима без специальных программ. Простейшие программы для работы со звуком включены в состав всех версий Windows. С их помощью можно настроить громкость разных источников звука, установить чувствительность микрофона и линейного входа. Кроме того, можно записать небольшой звуковой фрагмент, выполнить с ним простые преобразования и записать результат в файл. Также в Windows включены средства проигрывания компакт-дисков и мультимедийных файлов, записи музыки на цифровые плееры, прослушивания музыки из Интернета.

При использовании музыкальной клавиатуры требуется работа со звуком в реальном масштабе времени. Наиболее мощной такой программой является Cakewalk Home Studio, но можно обойтись и более простыми программами.

Для обработки звуков следует использовать звуковой редактор. Лучшими звуковыми редакторами являются программы Sound Forge и WaveLab. Для многоканального монтажа применяется редактор Cool Edit. Для создания и редактирования музыки, а также для добавления вокала к музыке, применяются программы, называемые секвенсорами MIDI и аудио. Лучшими программами этого класса являются Cakewalk Sonar и Cubase VST.

Пение караоке стало в последнее время достаточно популярным. Существуют несколько программ для создания файлов караоке и для их воспроизведения. Достаточно удобна программа Karaoke GALAXY Maker, позволяющая создавать караоке. Для воспроизведения таких файлов используют программы Karaoke GALAXY Player или vanBasco's Karaoke Player.

## Задания для практической работы

1. Описать возможности программы Звукозапись. Продемонстрировать запись звука, эффекты.
2. Описать возможности, которые предоставляет программа Проигрователь Windows Media.
3. Отразить краткую справку о форматах звуковых файлов

### Контрольные вопросы:

1. Какое минимальное количество байт достаточно для получения высококачественной записи звука? Сколько уровней громкости это количество позволяет описать?
2. Какая используется частота дискретизации для качественного кодирования звука? Сколько при этой частоте места на диске займет одна минута закодированного звука?
3. Какие применяются методы синтеза звуков?
4. Какие методы сжатия информации используются для уменьшения объема, занимаемого аудиоданными?
5. Что такое битрейт? В каких единицах он измеряется?
6. Какой битрейт необходим для качественной записи музыки (речи)?
7. Какие устройства в компьютере используются для воспроизведения и записи звука?
8. Какие программы для работы со звуком вы знаете?

## Практическая работа №8

**Тема:** Подключение и настройка параметров работы принтеров. Замена картриджей

**Цель:** научиться устанавливать и работать с печатающими устройствами

**Оборудование:** ПК, лазерный принтер

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, офисный пакет MS Office

### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Принтеры, представленные в магазинах, обычно делятся на три категории. Это наиболее распространенные типы принтеров, используемых дома или в офисах. Каждая из указанных технологий имеет свои преимущества и недостатки.

Единица измерения разрешения принтера – это DPI (количество точек на дюйм). Количество точек на дюйм определяет, насколько четко и подробно принтер сможет воспроизвести документ или изображение. Значение этого параметра играет важную роль при покупке нового принтера

#### I. Струйные принтеры

Струйные принтеры печатают текст и изображения, разбрызгивая на бумагу мелкие капли чернил. Струйные принтеры популярны из-за относительно невысокой цены. Существует множество моделей таких принтеров, включая модели, специально предназначенные для печати цветных фотографий.

Недостатки. В большинстве случаев струйные принтеры работают медленнее (в страницах в минуту), чем лазерные принтеры, и требуют регулярной замены картриджа с чернилами.



## **II. Лазерные принтеры**

Лазерные принтеры воспроизводят текст и графику с помощью тонера - мелкозернистого порошка. Лазерная печать бывает цветной и черно-белой, однако цветные модели обычно более дорогие. Лазерный принтер, печатающий только чернобелые изображения, иногда называют монохромным принтером.

Обычно приемный лоток лазерного принтера значительно вместительнее струйного, поэтому добавлять бумагу приходится реже. Лазерные принтеры также позволяют печатать больше страниц в минуту, чем большинство струйных принтеров. Кроме того, картриджа тонера лазерного принтера обычно хватает на более длительное время.

В зависимости от объема печати лазерный принтер может оказаться более выгодным приобретением, чем струйный принтер.

## **III. Универсальные принтеры**

К одной из наиболее быстро растущих категорий относятся универсальные принтеры, также называемые многофункциональными. Как следует из названия, эти устройства предназначены для выполнения любых операций: печати, сканирования фотографий, создания ксерокопий и даже отправки факсов.

Различия между универсальными и многофункциональными принтерами. Часто такие отличия отсутствуют, хотя некоторые устройства, продаваемые как многофункциональные принтеры, больше по размеру и предназначены для использования в офисе.

В любом случае основное преимущество универсальных и многофункциональных моделей заключается в удобстве работы с ними. Если раньше необходимо было иметь три аппарата, теперь достаточно одного. Дополнительные плюсы: для использования некоторых функций, например фотокопирования, не требуется подключение к компьютеру.

### **Задания для практической работы**

Есть несколько способов подключения принтера к компьютеру. Выбор способа зависит от самого принтера и от размещения пользователя (дома или на работе).

Всегда необходимо обращаться к документации, поставляемой с моделью принтера.

#### **ЗАДАНИЕ 1. Подключить и настроить локальный принтер. Распечатать документ**

Самый простой способ установить принтер - напрямую подключить его к компьютеру. Такой принтер называется локальным.

Если принтер подключается через шину USB, Windows автоматически распознает и установит его после подключения.

Если это более старая модель, подключаемая к последовательному или параллельному порту, принтер придется установить вручную.

#### **I. Установка (добавление) локального принтера 1.**

Откройте мастер добавления устройств и принтеров.

2. Щелкните значок Установить принтер.

3. В мастере установки принтеров выберите Добавить локальный принтер.

4. На странице Выберите порт принтера убедитесь, что выбраны переключатель Использовать существующий порт и рекомендованный порт принтера, и нажмите кнопку Далее.

5. На странице Установка драйвера принтера выберите производителя и модель принтера и нажмите кнопку Далее.

Если принтера нет в списке, щелкните Центр обновления Windows и подождите, пока Windows проверит наличие дополнительных драйверов.

6. Если нужных драйверов нет, но у вас есть установочный компакт-диск, нажмите кнопку Установить с диска и укажите папку, в которой размещен драйвер принтера.

7. Выполните остальные указания мастера и нажмите кнопку Готово.

8. Распечатать пробную страницу, чтобы убедиться, что принтер работает нормально.

Если принтер установлен, но он не работает, посмотрите на веб-сайте производителя сведения об устранении неполадок или загрузите обновленные драйверы.

## **ЗАДАНИЕ 2. Продемонстрировать варианты настройки печати данного принтера**

### **ЗАДАНИЕ 3. Удалить установленный принтер**

Если принтер больше не используется, его можно удалить из папки «Устройства и принтеры».

#### **Удаление принтера**

1. Открыть мастер добавления устройств и принтеров.

2. Щелкните правой кнопкой удаляемый принтер, выберите Удалить устройство и затем нажмите кнопку Да.

Если не удастся удалить принтер, щелкните его значок правой кнопкой мыши еще раз, а затем выберите команду Запуск от имени администратора, щелкните Удалить устройство и нажмите кнопку Да. При появлении запроса пароля администратора или подтверждения введите пароль или предоставьте подтверждение. *Примечания*

Если принтер многофункциональный или универсальный, его можно удалить из папки «Устройства и принтеры», не затронув другие функции устройства. Например, после удаления будет виден значок сканера или факса.

Нельзя удалить принтер, если в очереди печати есть незавершенные задания. Удалите задания или подождите, пока Windows завершит их печать. После очистки очереди Windows удалит принтер.

## **ЗАДАНИЕ 4. Описать заправку картриджей в лазерном принтере**

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Укажите параметры, характеризующие печатающие устройства. Что такое DPI?
2. Укажите наиболее распространенные типы принтеров.
3. Укажите достоинства и недостатки струйного принтера.

4. Основное преимущество универсальных и многофункциональных моделей.
5. Можно ли удалить принтер, если в очереди печати есть незавершенные задания.

## **Практическая работа №9**

**Тема:** Подключение и настройка параметров работы сканера. Работа с программой сканирования и распознавания

**Цель:** 1. Ознакомиться и получить навыки работы со специализированными техническими средствами получения оцифрованной графической информации.

2. Ознакомиться и получить навыки работы со специализированными программными средствами распознавания текстовой информации на графическом изображении.

**Оборудование:** ПК, сканер CanonScan LiDE 25

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, офисный пакет MS Office

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Canoscan LiDE 25 — новый сканер с дополнительной функцией сканирования в файл PDF. Толщиной всего 34 мм, элегантный и стильный, этот аппарат позволяет сканировать документ непосредственно в файл PDF, а также выполнять нажатием одной кнопки функции сканирования, копирования и сканирования для отправки по электронной почте. Передовая технология LiDE (LED Indirect Exposure), разработанная компанией Canon, обеспечивает разрешение 1200 x 2400 точек на дюйм, что гарантирует неизменно высокое качество. Электропитание сканера осуществляется через порт USB. Модель компактна, в комплект поставки входит полный пакет программного обеспечения, а крышка усовершенствованной конструкции "Z-lid" позволяет сканировать объёмные оригиналы и трёхмерные предметы.

#### **Сканирование в файл PDF**

Функция сканирования в файл PDF (Portable Document Format) сканера позволит ускорить обработку документов. При этом не требуется дополнительное программное обеспечение. Отсканированные страницы могут быть легко добавлены в ранее созданный файл PDF и упорядочены в нём. Благодаря использованию технологии оптического распознавания символов (OCR) текст, преобразованный в файл PDF, можно легко отредактировать и найти в документе.

#### **Высокое разрешение**

Благодаря разрешению 1200 x 2400 точек на дюйм и глубине цвета 48 бит достигается высочайшая точность передачи цвета и деталей изображения при сканировании фотографий. Передовые оптические технологии Canon позволяют достичь превосходных результатов при сканировании сложных диаграмм и фотографий с множеством мелких деталей.

На передней панели размещены кнопки "EZ", которые позволяют одним нажатием отсканировать, скопировать или отправить изображение по электронной почте. Используя программное обеспечение Canon Toolbox, кнопкам "EZ" можно назначить другие наиболее часто используемые функции. Сканер оснащен удобной крышкой "Z-lid", равномерно распределяющей давление на объект и позволяющей сканировать не только тонкие документы, но и большие книги, а также предметы нестандартного размера. Компактный и стильный дизайн дополняет плоская крышка.

Режим Multi-Photo позволяет при однократном сканировании нескольких фотографий одновременно создать отдельный файл для каждого снимка, что значительно

экономит время. При этом не нужно тщательно выравнивать фотографии на стекле экспонирования — функция Multi-Photo при необходимости автоматически определит количество изображений и выполнит их кадрирование и выравнивание. Благодаря улучшенной оптике и функции сканирования в файл PDF сканер идеально подходит для работы как с фотографиями, так и с текстом.

### **Высококачественное программное обеспечение**

Для расширения функциональности и улучшения результатов в комплект поставки сканера входит высококачественное программное обеспечение для оптического распознавания символов и обработки изображений: CuneiForm и ArcSoft PhotoStudio. Интеллектуальная технология автоматического ретуширования и улучшения изображения (QARE) 3-го уровня драйвера ScanGear обеспечивает коррекцию изображения, автоматически восстанавливая повреждённые участки и возвращая выцветшим фотографиям первоначальную яркость. Также данная технология позволяет несколькими щелчками устранить следы пыли и царапин, воссоздать насыщенность цветов и удалить зернистость изображения. А благодаря понятному интерфейсу программное обеспечение очень легко использовать. Вы сэкономите массу времени, которое раньше тратилось на ретуширование снимков вручную. Впервые ScanGear может использоваться как самостоятельный драйвер. Это значит, что пользователь может сканировать и сохранять изображения, не запуская TWAIN-приложений.

### **Установка сканера**

Для установки сканера потребуются драйвер и программа для сканирования. Оба этих программных продукта можно найти на компакт-дисках в комплекте поставки сканера. В случае, если данного компакт-диска нет, то драйверы скачиваются бесплатно с официального сайта Canon. Использовать неоригинальные драйверы не рекомендуется, потому что они могут вывести из строя Ваше устройство.

Сначала устанавливаются драйверы — запускается установщик и выполняются дальнейшие инструкции. При этом, сканер не должен быть подключен к компьютеру. После установки драйверов, подсоединяется USB-кабель от сканера к Вашему ПК и ожидают, пока операционная система Windows определит новое оборудование.

Далее устанавливается программа для сканирования. В главном окне программы для сканирования можно отрегулировать практически все настройки сканирования. В том числе разрешение, яркость, контрастность, а также формат — в этой программе доступно сканирование в JPEG, TIFF, JP2, PNG, PDF, TEXT.

### **Задания для практической работы**

1. Опишите характеристики данного сканера. Приведите расшифровку данных характеристик
2. Отрадите в отчете подключение сканера к ПК, настройку его работы
3. Приведите описание возможности ПО для сканирования. Укажите детальное описание настройки возможностей сканирования документа.
4. Произведите сканирование текста, рисунка, таблицы. Сохраните результаты работы.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Какое устройство называется сканером?
2. Какие типы сканеров бывают?
3. На какие параметры важны при выборе сканера?

### **Практическая работа №10**

**Тема:** Изучение устройства и характеристик манипуляторных устройств ввода информации

**Цель:** изучить виды, конструкцию и принцип работы манипуляторных устройств ввода информации.

**Оборудование:** ПК, устройства ввода информации

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, офисный пакет MS Office

#### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Манипуляторы осуществляют ввод информации, указывая курсором на экране монитора команду или место ввода данных. Используются для облегчения управления компьютером.

Типы манипуляторов:

- с относительным указанием позиции (перемещения) – мышь, трекбол, трекпоинт, тачпад, джойстик;
- с возможностью указания абсолютной позиции – графический планшет, световое перо.

Трекбол (англ. trackball) – указательное устройство ввода информации об относительном перемещении для компьютера. Аналогично мыши по принципу действия и по функциям. Трекбол функционально представляет собой перевернутую механическую (шариковую) мышь. Шар находится сверху или сбоку и пользователь может вращать его ладонью или пальцами, при этом не перемещая корпус устройства. Несмотря на внешние различия, трекбол и мышь конструктивно похожи – при движении шар приводит во вращение пару валиков или, в более современном варианте, его сканируют оптические датчики перемещения (как в оптической мыши).



Рисунок 1 – Трекбол

Представленные на рынке модели трекболов существенно различаются. Прежде всего трекболы отличаются размещением шарика: на некоторых моделях он управляется большим пальцем руки, на других же расположен по центру или правее центра и управляется указательным, средним и безымянным пальцами. На большинстве моделей шарик достигает 3-6 см в диаметре, однако существуют и модели с шариком около 1 см в

диаметре. Почти на всех моделях кроме шара и кнопок присутствует также колесо прокрутки.

В настоящее время трекболы редко применяются в домашних и офисных компьютерах, однако нашли применение в промышленных и военных компьютерах, аппаратах ультразвуковой диагностики, где пользователю приходится работать в условиях недостатка места и возможной вибрации.

Джойстик (англ. joystick) – устройство ввода информации, которое представляет собой качающуюся в двух плоскостях ручку. Наклоняя ручку вперёд, назад, влево и вправо, пользователь может передвигать что-либо по экрану. На ручке, а также в платформе, на которой она крепится, обычно располагаются кнопки и переключатели различного назначения.



Рисунок 2 – Джойстик

Помимо координатных осей X и Y, возможно также изменение координаты Z, за счет вращения рукоятки вокруг оси, наличия второй ручки, дополнительного колёсика и т. п.

Широкое применение джойстик получил в компьютерных играх, мобильных телефонах.

По количеству степеней свободы и, соответственно, плоскостей, в которых возможно изменение положения контролируемого объекта, джойстики подразделяются на:

- одномерные (управление перемещением объекта либо вверх-вниз, либо влево-вправо)
- двухмерные (управление объектом в двух плоскостях) - трёхмерные (управление объектом во всех трёх плоскостях) Также джойстики можно разделить на два вида:
  - дискретные – сенсоры таких джойстиков могут принимать два значения: «0» или «1», включён/выключен и т. д. При этом каждое нажатие выдает один управляющий импульс и смещает курсор на одну позицию (длительное нажатие приводит к автоповтору команды), диапазон смещения курсора при этом неограничен и определяется только количеством нажатий. Джойстики такого типа считаются устаревшими в ПК, но широко применяются в простых игровых приставках, мобильных телефонах и прочих устройствах.
  - аналоговые – у таковых выходной сигнал плавно меняется от нуля до максимума в зависимости от угла отклонения рукоятки: чем больше рукоять отклонена, тем больше уровень сигнала. Диапазон перемещения курсора ограничен ходом ручки

джойстика и разрешением применённых сенсоров. После калибровки, подобные джойстики можно применять для указания абсолютной позиции курсора.

Трекпоинт (TrackPoint, PointStick, Track Stick, StickPoint) – миниатюрный тензометрический джойстик, применяемый в ноутбуках как замена мыши.

Обычно джойстик имеет заменяемый резиновый кожух. На ноутбуках ThinkPad он красный, другие производители используют другие цвета. Кожух часто делают из слегка шершавого материала.

На клавиатуре формата QWERTY джойстик размещен между клавиш «G», «H» и «B», а кнопки мыши размещены под клавишей «пробел».



Рисунок 3 – Трекпоинт

Курсор управляется определением примененной силы (отсюда и название тензометрический джойстик), для этого используется пара резистивных датчиков деформации (тензодатчиков). Вектор перемещения курсора определяется в соответствии с примененной силой.

Чувствительность TrackPoint обычно настраиваемая и может быть установлена так, чтобы предоставлять крайне легкую степень отклика.

Проблемой среди указателей данного типа является дрейф курсора. Это требует частой повторной калибровки. Однако устройства TrackPoint автоматически проводят повторную калибровку, когда джойстик распознает постоянный дрейф курсора. Для того чтобы провести повторную калибровку достаточно убрать палец с TrackPoint примерно на 1 секунду.

Это устройство особенно нравится приверженцам слепого метода набора и профессионалам, потому что это единственное указательное устройство, которое не требует от пользователя убирать пальцы со стартовой позиции на клавиатуре.

Тачпад (англ. TouchPad), сенсорная панель – указательное устройство ввода, применяемое чаще всего в ноутбуках.

Как и другие указательные устройства, тачпад обычно используется для управления «указателем» путем перемещения пальца по поверхности устройства. Тачпады имеют различные размеры, но обычно их площадь не превышает 50 см². Форма исполнения – чаще всего прямоугольник, но существуют модели и в виде круга.

Компания Apple традиционно использует для обозначения тачпада слово «трекпад» (англ. trackpad).





Рисунок 4 – Тачпад

Работа тачпадов основана на измерении ёмкости пальца или измерении ёмкости между сенсорами. Ёмкостные сенсоры расположены вдоль вертикальной и горизонтальной осей тачпада, что позволяет определить положение пальца с нужной точностью.

Поскольку работа устройства основана на измерении ёмкости, тачпад не будет работать, если водить по нему каким-либо непроводящим предметом, например, основанием карандаша. В случае использования проводящих предметов тачпад будет работать только при достаточной площади соприкосновения. Влажные пальцы затрудняют работу тачпада.

Тачпады являются устройствами с довольно низким разрешением. Этого достаточно для использования их в повседневной работе за компьютером (офисные приложения, веб-браузеры, логические игры), но затрудняет работу в графических программах и делает практически невозможной игру в 3D-шутерах.

Однако у тачпадов есть и ряд преимуществ, по сравнению с другими манипуляторами:

- не требуют ровной поверхности (в отличие от мыши);
- не требуют большого пространства (в отличие от мыши или графического планшета)
- расположение тачпада фиксировано относительно клавиатуры (в отличие от мыши);
- для перемещения курсора на весь экран достаточно лишь небольшого перемещения пальца (в отличие от мыши или крупного графического планшета);
- с помощью одного тачпада (не прикасаясь к кнопкам) можно выполнять часть манипуляций левой кнопки мыши;
- отдельные участки тачпада (полоска справа и сверху/снизу) могут быть использованы для вертикальной и горизонтальной прокрутки.

Тачпады некоторых ноутбуков (например, Apple, Asus) обладают технологией мультитач (англ. multi-touch), т.е. распознают жесты несколькими пальцами и могут имитировать нажатие правой кнопки и колесика без использования дополнительных кнопок.

## Задания для практической работы

**Задание 1.** Составить таблицу для сравнения видов манипуляторных устройств ввода.

Таблица 1 – Сравнение манипуляторных устройств ввода

| Наименование | Принцип действия | Достоинства | Недостатки | Возможности применения |
|--------------|------------------|-------------|------------|------------------------|
| Трекбол      |                  |             |            |                        |
| Джойстик     |                  |             |            |                        |
| Трекпоинт    |                  |             |            |                        |
| Тачпад       |                  |             |            |                        |

**Задание 2.** Опишите современные предложения по покупке трекбола, джойстика

**Задание 3.** Приведите классификацию игровых манипуляторных устройств, указав назначение устройства и особенности работы

### Контрольные вопросы

1. Каким образом осуществляется ввод информации при помощи манипуляторов?
2. На какие типы делятся манипуляторы? Какие устройства относятся к каждому типу?
3. Какие из рассмотренных манипуляторов обеспечивают высокую точность указания позиции курсора?

### Практическая работа №11

**Тема:** Подключение и настройка параметров работы модема

**Цель:** изучить виды модемов их особенности, получить навыки работы в операционной системе WINDOWS по настройке и подключению модема

**Оборудование:** ПК, модем

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, офисный пакет MS Office

### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

**Модем** (акроним, составленный из слов **м**одулятор и **д**емодулятор) — устройство, применяющееся в системах связи для физического сопряжения информационного сигнала со средой его распространения, где он не может существовать без адаптации.

Модулятор в модеме осуществляет модуляцию (что является основным отличием модема от роутера - тот модуляции и демодуляции не осуществляет, если не имеет встроенного модема) несущего сигнала при передаче данных, то есть изменяет его характеристики в соответствии с изменениями входного информационного сигнала, демодулятор осуществляет обратный процесс при приёме данных из канала связи. Модем выполняет функцию оконечного оборудования линии связи. Само формирование данных для передачи и обработки принимаемых данных осуществляет т. н. терминальное оборудование (в его роли может выступать и персональный компьютер).

Модемы широко применяются для связи компьютеров через телефонную сеть (*телефонный модем*), кабельную сеть (*кабельный модем*), радиоволны). Ранее модемы применялись также в сотовых телефонах (пока не были вытеснены цифровыми способами передачи данных).

Все модемы можно разделить на *аналоговые* и *цифровые*. Цифровые модемы используют для передачи данных более высокие частоты (от 4 кГц до 1-2 МГц), что позволяет достигать скорости передачи данных до нескольких Мбит/с (максимальная скорость зависит от качества линии и расстояния до узла связи). Низкие частоты при этом не используются, что позволяет вести телефонный разговор, не прерывая соединение. Для работы с цифровыми модемами на АТС должно быть установлено специальное оборудование, поэтому перед покупкой необходимо убедиться, что ваша АТС поддерживает эти услуги. Как правило, подключение невозможно, если на телефонной линии установлены уплотнители, спаренные телефоны или через нее проходит система охранной сигнализации. Для разделения сигналов телефона и модема обычно необходимо установить дополнительный частотный делитель: сплиттер или частотный микрофильтр. В некоторых случаях это потребует модификации телефонной проводки. К сожалению, оборудование различных фирм иногда бывает несовместимо друг с другом (особенно это касается систем стандартов ISDN и SDSL), поэтому перед покупкой модема необходимо проконсультироваться с провайдером.

В настоящее время доступны цифровые модемы нескольких стандартов: *ADSL*, *VDSL*, *SHDSL*, *ISDN*, *HPNA*, *SDSL*, *WiMAX*, а также *беспроводные* модемы, использующие технологию сотовой связи. Часто эти технологии объединяют под общим названием *xDSL* (Digital Subscriber Line - цифровая абонентская линия). Однако каждый стандарт имеет свои особенности и область применения.

**ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line) - относительно дешевая технология, ориентированная на массового потребителя. Как следует из названия, передача данных асимметрична, то есть на входящий трафик отводится значительно больший частотный диапазон, чем на исходящий. Скорость передачи данных от пользователя в сеть составляет от 16 до 640 кбит/с, а скорость потока данных от сети к пользователю достигает нескольких Мбит/с. Это соответствует потребностям среднестатистического пользователя, для которого скорость входящего трафика более важна. Загрузка файлов и веб-сайтов происходит быстрее по сравнению с другими стандартами цифровых модемов, что делает технологию ADSL самой популярной и распространенной на сегодняшний день. Однако из-за разных скоростей каналов приема и передачи данных два ADSL-модема не могут соединяться напрямую друг с другом. Для простоты установки и совместимости с разными телефонными линиями модемы ADSL поддерживают два стандарта: G.dmt и G.lite. G.dmt обеспечивает большую скорость передачи данных (до 8.2 Мбит/с) но при этом требует установки дополнительных устройств для разделения сигналов телефона и модема (см. "Встроенный сплиттер"). G.lite позволяет достигать скоростей порядка 1.5 Мбит/с и полностью совместим с обычным голосовым телефоном. Но во время работы скорость передачи данных может меняться в соответствии с состоянием телефонной линии (уровнем шумов, количеством помех и т. п.). Кроме того, ADSL-соединение чувствительно к помехам, особенно от других линий цифровой связи, проходящих по тому же телефонному кабелю.

Стандарт **SDSL** (Symmetric Digital Subscriber Line) обеспечивает симметричную передачу данных со скоростью до 2 Мбит/с и ориентирован на использование для доступа в интернет небольшими предприятиями. Основными недостатками SDSL-подключения являются плохая совместимость оборудования разных производителей и сравнительно низкая помехоустойчивость. В настоящее время большее распространение получил усовершенствованный вариант этой технологии - SHDSL.

В **SHDSL** для передачи данных используется общепринятый стандарт G.shdsl (Symmetric High-Bitrate Digital Subscriber Line), который позволяет достигать скоростей порядка 2.3 Мбит/с. Эта технология ориентирована прежде всего на достижение максимальной надежности канала обмена данными. В SHDSL применяется улучшенный способ обработки сигнала. Это гарантирует стабильность подключения и высокую устойчивость к помехам на линии. Несколько каналов связи SHDSL, размещенных в одном телефонном кабеле, не мешают друг другу. SHDSL обеспечивает наибольшую дальность линии связи среди всех цифровых модемов - порядка 6 км. Важным преимуществом технологии SHDSL является то, что скорость передачи данных не меняется в процессе работы. Это часто является необходимым условием для корпоративных пользователей. В отличие от ADSL-модема SHDSL-модем может работать в режиме клиента и сервера, что позволяет настраивать два SHDSL-модема для работы напрямую друг с другом без использования дополнительных коммутаторов.

Технология **VDSL** (Very High Speed Digital Subscriber Line) нацелена на обеспечение передачи данных в пределах одного здания (максимальное расстояние 1.2-1.4 км). Она использует более высокий диапазон частот, что делает ее совместимой с ADSL и SHDSL. Таким образом, по одному телефонному проводу могут передаваться одновременно сигналы VDSL-модема, ADSL-модема и обычного голосового телефона. Малая дальность линии позволяет упростить и удешевить конструкцию VDSL-модема, при этом обеспечивая скорость порядка 18 Мбит/с.

Технология **HPNA** (Home Phoneline Networking Alliance), так же, как и VDSL, служит для организации передачи данных внутри здания (скорость порядка 1 Мбит/с на расстоянии около 400 м). Она полностью совместима с оборудованием ADSL и SHDSL, а также с обычной телефонией. Этот стандарт предъявляет низкие требования к линии: к одной шине можно подключить несколько абонентов, а в качестве линии связи использовать даже радиотрансляционную проводку.

**ISDN** (Integrated Services Digital Network) - группа стандартов, обеспечивающих скорость до 128 кбит/с на цифровых АТС. На старой (аналоговой) АТС модем ISDN работать не будет. В подключение ISDN, как правило, входит целая группа услуг - доступ в интернет, один или более телефонных номеров (для их использования необходимо наличие цифровых телефонных аппаратов), переадресация вызова, конференц-связь и другие.

Беспроводные модемы используют для соединения с интернетом технологию сотовой связи - стандарты **GSM** или **CDMA**. Скорость передачи данных зависит от поддерживаемых стандартов и в современных моделях может достигать нескольких мегабит в секунду.

**WiMAX** - технология широкополосной беспроводной связи, которая позволяет предоставлять услуги доступа в Интернет и передачи данных без использования кабельных линий и на больших расстояниях.

**LTE** (3GPP Long Term Evolution) — это технология передачи данных и голоса для мобильной связи. LTE относится к четвертому поколению сотовой связи и является усовершенствованным продолжением технологий третьего поколения CDMA и UMTS. Максимальная скорость передачи данных в сетях LTE составляет примерно 173 Мбит/с на прием и 58 Мбит/с на передачу.

**Кабельные** модемы предназначены для подключения к интернету по каналам сети кабельного телевидения. Позволяют передавать данные со скоростью до 30 Мбит/с.

**Аналоговые** модемы для передачи данных используют тот же частотный диапазон, что и телефония - до 4 кГц. Максимальная скорость передачи данных с помощью аналогового модема ограничена 56 кбит/с. Во время модемного соединения телефон остается недоступным (для того, чтобы позвонить или ответить на звонок, необходимо прервать соединение). Подключение аналогового модема не требует установки специального оборудования у абонента и на АТС. Таким образом, от телефонной станции зависит только качество связи и возможность использования дополнительных услуг (определитель номера, ожидание вызова и т. п.). Цена модема зависит от исполнения (внутренние модемы стоят дешевле внешних) и от количества дополнительных функций (автоответчик, определитель номера и др.).

*Типы компьютерных модемов по исполнению:*

- внешние — подключаются через COM или LPT, USB порт или стандартный разъем в сетевой карте RJ-45, обычно имеют отдельный блок питания (существуют и USB-модемы с питанием от шины USB).
- внутренние — дополнительно устанавливаются внутрь аппарата (в слот ISA, PCI, PCI-E, PCMCIA, AMR, CNR)
- встроенные — являются частью аппарата, куда встроены (например, ноутбука или док-станции).

*Тип интерфейса или шины, через который модем подключается к компьютеру.*

**USB** (Universal Serial Bus) - наиболее простой и экономичный способ подключения. Шина USB дает большую скорость обмена данными (до 12 Мбит/с. для версии 1.1, до 480 Мбит/с. для версии 2.0) и возможность "горячего" подключения. Другими словами, модем можно подсоединять и отсоединять прямо во время работы компьютера.

**PCI** - стандартная шина для персональных компьютеров. Внутренние модемы для настольных ПК в большинстве случаев устанавливаются в свободный PCI-слот.

**PC Card**, или PCMCIA - интерфейс для подключения компактных периферийных устройств. Обычно применяется в портативных компьютерах (ноутбуках). **mSATA** - интерфейс для подключения широкополосного модема сотовой связи. Обычно используется в ноутбуках для расширения возможностей предоставления постоянного доступа в сеть Интернет.

**ExpressCard** - это новый стандарт карт расширения, который приходит на замену PCMCIA (PC Card), превосходя их по скорости передачи данных. ExpressCard использует скоростную шину PCI Express. Модули ExpressCard имеют размеры 34x75x5 или 54x75x5 мм, что значительно меньше размеров модулей PC Card.

**ISA** - устаревшая шина для ПК. Современными компьютерами не поддерживается и в настоящее время практически не используется.

*Достоинства внутреннего модема:*

- меньшая сложность и цена за счет отсутствия корпуса, преобразователя питания, индикаторов и интерфейсных схем;
- отсутствие проблем с питанием в случае использования UPS;
- отсутствие необходимости в свободном порте;
- меньшее количество внешних соединений и разъемов питания.

*Недостатки внутреннего модема:*

- внесение в систему дополнительного порта, что может быть чревато конфликтами с другими системными устройствами;
- большая подверженность помехам как от компьютерного источника питания, так и от соседних блоков компьютера, что может сказываться на качестве связи;
- отсутствие индикаторов режимов работы, что затрудняет контроль состояния модема и сеанса связи;
- необходимость вскрытия компьютера для установки и снятия модема, а также для настройки конфигурации порта;
- невозможность использования модема с компьютером другого типа или другим интеллектуальным устройством;
- возможность надежного сброса модема в случае "зависания" встроенной микропрограммы, кроме как через глобальный сброс компьютера;
- невозможность использования синхронного режима работы;

#### Достоинства внешнего модема:

- оптимальное по помехозащищенности исполнение с собственным источником питания;
- наличие индикаторов;
- возможность аварийного сброса в любой момент путем отключения питания;
- возможность использования с любым типом оконечных устройств - компьютерами, терминалами, принтерами, кассовыми аппаратами и т.п.;
- возможность использования синхронного режима работы, при котором данные передаются на уровне битов, а не байтов; этот режим применяется в бит-ориентированных оконечных устройствах.
- простое и быстрое подключение, и также - переключение между оконечными устройствами.

#### Недостатки некоторых внешних модемов:

- более высокая сложность и цена;
- большее количество внешних устройств (модем и блок питания);
- необходимость дополнительной розетки питающей сети, а в случае подключения к UPS - специального переходника;
- необходимость свободного порта и интерфейсного кабеля.

## Задания для практической работы

### Задание 1. Составить таблицу различных типов модемов

| Стандарты модема | Особенности |
|------------------|-------------|
| ADSL             |             |
| SDSL             |             |
| SHDSL            |             |
| VDSL             |             |
| HPNA             |             |
| ISDN             |             |
| WiMAX            |             |

|     |  |
|-----|--|
| LTE |  |
|-----|--|

**Задание 2.** Воспользовавшись сайтом <https://market.yandex.ru/> опишите любой внутренний модем: изображение модема, цена, заявленные характеристики (значение и расшифровку характеристик).

**Задание 3.** Воспользовавшись сайтом <https://market.yandex.ru/> опишите любой внешний ADSL-модем изображение модема, цена, заявленные характеристики (значение и расшифровку характеристик).

**Задание 4.** Воспользовавшись сайтом <https://market.yandex.ru/> опишите любой внешний GSM-модем или LTE-модем: изображение модема, цена, заявленные характеристики (значение и расшифровку характеристик).

**Задание 5.** Опишите подключение и настройку работы модема

### Контрольные вопросы

1. Что такое модем?
2. Какие интерфейсы могут быть использованы для подключения различных модемов?
3. Перечислите типы модемов по исполнению
4. Какие достоинства у внутреннего модема?
5. Каковы недостатки у внутреннего модема?
6. Какие достоинства у внешнего модема?
7. Какие недостатки у внешнего модема?

### Практическая работа №12

**Тема:** Подключение и работа с нестандартными периферийными устройствами ПК

**Цель:** рассмотреть разнообразные нестандартные периферийные устройства и их подключение

**Оборудование:** ПК, нестандартные периферийные устройства

**Программное обеспечение:** MS Windows XP

### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Периферийное устройство (ПУ) - устройство, входящее в состав внешнего оборудования микро-ЭВМ, обеспечивающее ввод/вывод данных, организацию промежуточного и длительного хранения данных.

Можно выделить следующие основные функциональные классы периферийных устройств.

1. ПУ, предназначенные для связи с пользователем. К ним относят различные устройства ввода (клавиатуры, сканеры, а также манипуляторы - мыши, трекболы и

джойстики), устройства вывода (мониторы, индикаторы, принтеры, графопостроители и т.п.) и интерактивные устройства (терминалы, ЖК-планшеты с сенсорным вводом и др.)

2. Устройства массовой памяти (винчестеры, дисководы, стримеры накопители на оптических дисках, флэш-память и др.)

3. Устройства связи с объектом управления (АЦП, ЦАП, датчики, цифровые регуляторы, реле и т.д.)

4. Средства передачи данных на большие расстояния (средства телекоммуникации) (модемы, сетевые адаптеры).

Нестандартные периферийные устройства – периферийные устройства, имеющие нестандартную форму, адаптированные под определённую задачу.

### Задания для практической работы

Заполните таблицы 1-5

**Задание 1.** Типы нестандартных периферийных устройств

| Устройство                        | Изображение | Описание | Характеристики |
|-----------------------------------|-------------|----------|----------------|
| Бесклавишная клавиатура OrbiTouch |             |          |                |
| Hillcrest Labs Loop Pointer       |             |          |                |
| Мини-принтер Berq                 |             |          |                |
| Маркер-сканер                     |             |          |                |

**Задание 2.** Типы необычных USB-устройств (приведите самостоятельно примеры 2-4)

| Устройство                | Изображение | Описание |
|---------------------------|-------------|----------|
| 1.USB увлажнитель воздуха |             |          |
| 2.                        |             |          |
| 3.                        |             |          |
| 4.                        |             |          |

**Задание 3.** Конструктивные особенности шредеров

| Показатель                             | Персональные шредеры | Офисные шредеры | Промышленные шредеры |
|--|----------------------|-----------------|----------------------|
| Емкость корзины для уничтожения бумаг  |                      |                 |                      |
| Класс секретности                      |                      |                 |                      |
| Рекомендуемое количество пользователей |                      |                 |                      |
| Максимальная производительность        |                      |                 |                      |



**Задание 4. Устройство виртуальной реальности**

| Устройство                  | Изображение | Описание |
|-----------------------------|-------------|----------|
| Шлем виртуальной реальности |             |          |
| Очки виртуальной реальности |             |          |

**Задание 5. Типы 3D-принтеров**

| Показатель        | 3D-принтер для дома | 3D-принтер медицинский | 3D-принтер профессиональный |
|-------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|
| Тип материала     |                     |                        |                             |
| Технология печати |                     |                        |                             |
| Производитель     |                     |                        |                             |
| Цена              |                     |                        |                             |
| Изображение       |                     |                        |                             |
| Особенности       |                     |                        |                             |

**Контрольные вопросы**

1. В чем особенности нестандартных периферийных устройств?
2. Какие вы знаете примеры нестандартных устройств ввода информации?
3. Какие вы знаете примеры нестандартных устройств вывода информации?

**Практическая работа №13**

**Тема:** Выбор конфигурации компьютера

**Цель работы:** знакомство с основными техническими характеристиками устройств персонального компьютера; знакомство с номенклатурой и символикой; знакомство с принципами комплектации компьютера при покупке ПК; получение навыков в оценке стоимости комплекта устройств ПК.

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** ОС Windows, презентация «Выбор комплектующих», программа «Компьютер», прайс-лист

***Справочная информация***

При сборке компьютера из отдельных комплектующих необходимо учитывать два основных момента. Первый из них касается круга задач, для решения которых будет использоваться компьютер. Условно компьютеры можно разделить на несколько групп, в зависимости от их функционального назначения: офисные, учебные, игровые, домашние, мультимедийные и т. д. Назначение компьютера определяет тот набор устройств, из

которых он должен состоять, а также их основные характеристики. Например, для офисного компьютера совершенно необходимым должно быть наличие принтера, а игровому - не обойтись без мощного процессора, большого объема оперативной памяти, качественной видеокарты с достаточным объемом видеопамати и хорошего монитора. Второй момент касается совместимости отдельных устройств с материнской платой. Прежде всего, это относится к совместимости устройств с материнской платой. Прежде всего, это относится к совместимости по интерфейсу подключения. Существует несколько различных процессорных интерфейсов, для каждого из которых выпускаются свои модели материнских плат.

Для процессоров фирмы Intel, например, использовались интерфейсы Socket 1150, Socket 1155, а для процессоров фирмы AMD — Socket AM3, Socket FM2 и прочие. Поэтому при выборе материнской платы всегда, в первую очередь, следует обращать внимание на ее процессорный интерфейс.

Стандартным интерфейсом для подключения видеокарт на данный момент является шина PCI-Express (PCIe или PCI-E), PCI-Express 16x и PCI-Express 2.0 — наиболее используемые интерфейс для подключения дискретных видеокарт. Основное различие между этими версиями в том, что в версии 2.0 была увеличена максимальная пропускная способность до 8 Гбит/с в каждом направлении, а также увеличивает возможности энергоподачи до 300 Вт, для этого на видеокарты устанавливается 2 x 4-штырьковый разъем питания. PCI-Express реализован в различных версиях, отличающихся пропускной способностью: 1x, 2x, 4x, 8x, 16x и 32x. Видеоинтерфейс PCI-E 16x обеспечивает пропускную способность равную 4 Гб/с в каждом направлении. Также были реализации PCI-Exp 8x (в бюджетных SLI- или CrossFire-решениях) и PCI-E 4x (или PCI-Express Lite)..

Современная оперативная память обычно имеет тип DDRIII или DDRIV и соответствующие интерфейсы подключения к материнской плате. Иногда на одной материнской плате могут одновременно присутствовать оба этих типа разъемов.

Жесткие диски подключаются по интерфейсам Serial ATA II и Serial ATA III (SATA II и SATA III). Существуют также переносные жесткие диски, подключаемые по интерфейсу USB.

Также следует учитывать, что устройства, имеющие одинаковый интерфейс, могут отличаться по пропускной способности, которая измеряется в мегабайтах в секунду или мегабитах в секунду. Надо обращать внимание, какую пропускную способность имеет данное устройство и какую пропускную способность обеспечивает выбранная материнская плата. Если они не совпадают, то либо само устройство, либо материнская плата не будет работать в оптимальном режиме, что будет влиять на быстродействие всей компьютерной системы в целом.

При комплектации компьютера необходимо также учитывать, что некоторые компоненты могут быть встроены непосредственно в материнскую плату (видеокарты, звуковые карты, сетевые карты) и приобретение дополнительных аналогичных устройств может быть оправдано только в том случае, если они имеют лучшие характеристики, чем интегрированное устройство.

Наличие встроенной звуковой карты можно определить по названию кодека, обычно Realtek, а встроенной сетевой карты — по обозначению LAN, после которого обычно указывается пропускная способность в мегабитах в секунду.

Обычно для обозначения встроенной звуковой карты используется название кодека AC'97, а для встроенной звуковой карты - обозначение LAN, после которого обычно

указывается пропускная способность в мегабитах в секунду. Встроенные видеокарты могут обозначаться либо их названием, либо просто сокращением "в/к".

### **Задания для практической работы Задание 1**

Выполнить описание типичных конфигураций компьютера (информацию найти в презентации «Выбор комплектующих»)

### **Задание 2**

Подобрать комплектующие из прайс-листа для компьютера, предназначенного для решения определенного круга задач (игровой компьютер, офисный компьютер). Подсчитать стоимость данного компьютера. Все компоненты должны стыковаться с материнской платой по интерфейсу подключения и пропускной способности.

Вариант определить по журналу учебной группы

1. Офисная/«домашняя» (low-end) конфигурация. Такой компьютер, в первую очередь, предназначен для работы. Сюда можно отнести использование сети Интернет, работу с документами, офисными приложениями (Word, Excel и др.), математическими пакетами (Mathcad, Maple). Возможно также прослушивание музыки, просмотр фильмов. Относительно неплохо будут работать "лёгкие" (с невысокими системными требованиями) или старые компьютерные игры. Сумма для приобретения 25 000 руб.

2. Бюджетная игровая конфигурация. Помимо всех вышеперечисленных возможностей, системный блок этой конфигурации неплохо «потянет» не очень требовательные современные компьютерные игры, а также обеспечит достаточно комфортную работу с аудиозаписями и фотографиями. Сумма для приобретения 30 000 руб

3. Игровая конфигурация среднего класса (middle-end). При умеренной стоимости системного блока, пользователь получает компьютер, который способен успешно справиться с большинством современных компьютерных игр и имеет приблизительный запас производительности на будущее ~2-3 года (при условии такой же скорости развития компьютерных технологий, как в нынешнее время). Сумма для приобретения 35 000 руб

4. Игровая конфигурация высокого класса. Такой компьютер отлично справится с самыми требовательными играми (например, с современными 3D-шутерами), обеспечит отличную производительность при обработке звукозаписей, а также поддержку DirectX 11 и выше. Такая конфигурация имеет хороший запас производительности на ближайшие ~3-5 лет. Сумма для приобретения 50 000 руб

5. Топовая игровая конфигурация (high-end). Достаточно дорогая и очень мощная конфигурация для экстремальных геймеров и энтузиастов технологий, не жалеющих никаких денег на самые современные и мощные комплектующие. Сумма для приобретения 60 000 руб

6. Конфигурация для видеомонтажа. Отдельно стоит упомянуть достаточно специфическую конфигурацию, наиболее оптимально подходящую для работы с видеозаписями. Упор в таком компьютере делается на мощность центрального процессора и количество оперативной памяти, в то время как видеокарта играет незначительную роль. Поэтому такой ПК, несмотря на мощный процессор, не подойдёт для современных компьютерных игр. Сумма для приобретения 45 000 руб

7. Учебный компьютер. Компьютер будет использоваться в учебном процессе и должен входить в локальную сеть школы. Сумма, которой располагает школа, — 20000 руб.

8. Домашний компьютер. Компьютер должен быть предназначен в основном для просмотра видеофильмов с выводом на экран телевизора, компьютерных игр, прослушивания музыки. Сумма, которой располагает заказчик, — 30000 руб.

Результаты записать в виде таблицы

| №<br>п/п | Наименование компонента | Кол-во | Цена в руб |
|----------|-------------------------|--------|------------|
| 1        |                         |        |            |
|          |                         |        | ИТОГО:     |

### Задание 3

Запустить программу «Компьютер», осуществить сборку ПК, дойти до уровня Техник

#### Контрольные вопросы

1. Какие устройства обеспечивают минимальный состав ПК?
2. Дайте классификацию и назначение различных видов памяти.
4. Что входит в состав основных компонентов материнской платы ПК?
5. Каково назначение шин ПК?
6. Перечислите основные характеристики шин ПК.
7. В чем отличие шины и порта ПК?
8. Какие параметры характеризуют производительность процессора?
9. Перечислите основные характеристики микросхем памяти.

### Практическая работа № 14

**Тема:** Анализ аппаратного и программного обеспечения ПК и определение их совместимости

**Цель работы:** изучить принцип тестирования совместимости аппаратного и программного обеспечения.

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** ОС Windows

#### Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Совместимость – способность аппаратных или программных компонентов работать с заданной компьютерной системой, или способность двух устройств работать при соединении друг с другом.

При отсутствии совместимости могут возникать различные виды конфликтов, мешающие или делающие невозможной нормальную работу компьютерной системы. Чаще всего конфликты возникают при установке нового оборудования или программного обеспечения.

Конфликты делятся на аппаратные, программные и программно-аппаратные.

Аппаратные конфликты — это конфликты чаще всего возникающие при сборке оборудования или при его установке в сети и приводящие к частичной или полной неработоспособности устройства. Чтобы избежать таких конфликтов, при сборке ПК необходимо соблюдать следующие правила.

1 Материнская плата и корпус должны быть одного формата (например, АТХ). Сокеты материнской платы и процессора также должны совпадать (например, у процессора – Socket LGA775, а у материнской платы – Socket 775).

2 Материнская плата должна поддерживать частоту шины процессора. Например, если процессор поддерживает частоту 1333 МГц, то и материнская плата должна поддерживать частоту шины 1333 МГц.

3 Необходимо обратить внимание на звуковую, сетевую и видеокарту, если они не встроенные. Они должны плотно входить в разъемы на материнской плате.

4. Оперативная память также должна быть совместима с материнской платой (они должны поддерживать одинаковую частоту).

При установке компьютера в локальной сети при возникновении конфликтов нужно проверить не только правильность установки сетевой карты, но и правильность обжима кабеля; кроме того, кабель может быть просто поврежден.

Также при установке нескольких карт расширения может возникнуть конфликт адресов BIOS, номеров прерываний или каналов прямого доступа к памяти.

Программные конфликты чаще всего возникают при установке драйверов устройств или другого программного обеспечения и приводят к частичной или полной неработоспособности устройства либо сети.

Программные неисправности при сборке или установке оборудования встречаются намного чаще, чем аппаратные, и возникают не только из-за неправильно установленных драйверов устройств, но и из-за нестабильности работы программного обеспечения.

Основные причины возникновения программных ошибок:

1 Несовершенство программного обеспечения.

2 Несовершенство операционной системы. Какими бы совершенными ни были операционные системы, они не могут создать нормальные условия для работы всего существующего программного обеспечения. Кроме того, совместимость операционных систем с выпуском каждой новой их версии только ухудшается. Поэтому разработчики ПО вынуждены писать программы, ориентированные на конкретную операционную систему. Пользователю же остается либо обновлять прикладное ПО вместе с операционной системой, либо мириться со сложившейся ситуацией. А иногда и выбирать не приходится, — ведь многие программы распространяются бесплатно (можно догадаться, какое у них в таком случае качество).

3 Отсутствие ресурсов.

4 Ошибки в реестре. Реестр — это «мозг» операционной системы Windows, и ошибки в нем негативно сказываются на всех процессах, происходящих в компьютере. Причиной возникновения сбоев в реестре являются все те же программы, «прописывающие» свои файлы и ссылки в самых различных местах. Не стоит также

забывать и о «троянских конях» и «червях». Для «лечения» реестра существуют специальные утилиты, умеющие анализировать его записи и удалять из реестра ошибочные и не используемые данные.

Довольно часто возникает проблема с драйверами, когда пользователь устанавливает новое оборудование. Это может происходить из-за частичной несовместимости англоязычной и русскоязычной версий Windows, в результате чего возникает повреждение базы драйверов.

Решить эту проблему можно, создав такую ситуацию, когда операционная система сама восстановит поврежденную базу, так как база драйверов – это не окончательно сформированный файл, операционная система создает его в процессе своей установки. После установки Windows закрывает доступ к этой базе для предупреждения ошибочного воздействия пользователя на нее. Однако во время установки или удаления различного оборудования операционная система временно открывает доступ к этой базе для внесения туда новых драйверов. Например, если при установке новой видеокарты ПК ее просто «не видит», то для устранения этой проблемы необходимо отключить компьютер, вынуть видеокарту, снова включить систему без видеокарты, дождаться звукового сигнала, который оповещает об отсутствии видеокарты, вновь выключить компьютер, снова вставить видеокарту и затем опять включить компьютер.

В ряде случаев такие действия помогают. После этого необходимо удалить старый драйвер и поставить новый. Если же система не отреагировала на ваши действия, то придется обнулить CMOS.

Другой пример. При установке драйвера новой видеокарты компьютер перестает ее «видеть». Это означает, скорее всего, что для современной видеокарты была поставлена старая версия драйвера, которая не может поддерживать слишком современное оборудование. И наоборот, если видеокарта еле-еле работает, но определить ее ПК не может, то причина данного конфликта – в том, что на старую видеокарту поставили самый новый драйвер (хотя такое бывает редко). В этом случае в драйвере просто нет поддержки данной видеокарты, и система не может ее определить.

Программно-аппаратные конфликты совмещают в себе конфликты и программного, и аппаратного характера, причем для их разрешения зачастую достаточно программно изменить ряд параметров. Рассмотрим несколько таких примеров.

Как известно, прежде операционной системы в компьютере запускается встроенная в чип материнской платы программа BIOS (Base Input/Output System – основная система ввода-вывода). Назначение этого небольшого программного кода – свести к «общему знаменателю» аппаратные различия компьютерного оборудования. Надежная и эффективная работа ПК невозможна без правильно сконфигурированного BIOS. Конфликт же между новейшим оборудованием и устаревшим кодом BIOS — вещь довольно частая. В таком случае выход один: перепрошивка BIOS.

Другим источником конфликтов данного вида является механизм Plug and Play операционной системы Windows, который автоматически выделяет ресурсы в ходе установки всех устройств, поддерживающих данный механизм. Если два устройства обращаются к одним и тем же ресурсам, то возникает аппаратный конфликт. В этом случае необходимо вручную изменить установки ресурсов для обеспечения их уникальности для каждого устройства. Сделать это можно двумя способами, в зависимости от того, насколько имеющийся конфликт мешает загрузке операционной системы.

Если Windows загружается, но при этом не работают (или работают некорректно) некоторые устройства, то достаточно изменить указанные выше ресурсы в оснастке Диспетчер устройств. Если же процесс загрузки Windows прерывается, потому что не могут быть обнаружены жесткие диски или устройства, установленные в PCI-слот, то необходимо просмотреть таблицу прерываний, которую выводит BIOS после процедуры POST, найти устройства с одинаковым номером прерывания и вручную задать одному из них свободное прерывание в таблице свойств PCI системной BIOS.

Таким образом, тестирование совместимости аппаратного и программного обеспечения проводится по минимальным системным требованиям и дополнительным ресурсам, необходимым тому или иному программному обеспечению.

### Задания для практической работы

Составьте таблицу, содержащую минимальные системные требования для программ, необходимые для тестирования на совместимость. Добавьте свои варианты по категориям

Таблица 1 – Минимальные системные требования программного обеспечения

| Программа   | Частота процессора | Объем оперативной памяти | Свободный объем жесткого диска | Дополнительные требования |
|---|--------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| <b>Операционные системы</b>   |                    |                          |                                |                           |
| 1. Windows 7 Максимальная x64   |                    |                          |                                |                           |
| 2. Windows 10   |                    |                          |                                |                           |
| 3. Windows Server 2016  |                    |                          |                                |                           |
| <b>Microsoft Office</b>   |                    |                          |                                |                           |
| 1. Microsoft Office 2013  |                    |                          |                                |                           |
| 2. Microsoft Office 2016  |                    |                          |                                |                           |
| 3.  |                    |                          |                                |                           |
| <b>Графика и дизайн</b>   |                    |                          |                                |                           |
| 1. Adobe Photoshop CC ALL MULTIPLE PLATFORMS Multi European Languages Licensing |                    |                          |                                |                           |
| 2.  |                    |                          |                                |                           |
| 3.  |                    |                          |                                |                           |
| <b>Антивирусные программы</b>   |                    |                          |                                |                           |

|   |              |  |  |  |  |
|---|--------------|--|--|--|--|
| 1. Kaspersky<br>Security<br>бизнеса               | Total<br>для |  |  |  |  |
| 2.  |              |  |  |  |  |
| 3.  |              |  |  |  |  |
| <i>Средства разработки</i>                        |              |  |  |  |  |
| 1. Embarcadero<br>Delphi<br>Tokyo<br>Professional | 10.2         |  |  |  |  |
| 2.  |              |  |  |  |  |
| 3.  |              |  |  |  |  |

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные параметры, по которым проводится тестирование аппаратного и программного обеспечения ПК?
2. По каким причинам возникают аппаратные конфликты?
3. По каким причинам возникают программные конфликты?
4. Какие источники могут быть у аппаратно-программных конфликтов?



## **Практическая работа № 15**

**Тема:** Анализ новейших достижений компьютерной техники для модернизации аппаратных средств ПК

**Цель работы:** изучить принципы модернизации аппаратных средств ПК, проанализировать достижения компьютерной техники для возможного применения при модернизации.

**Оборудование:** ПК

**Программное обеспечение:** ОС Windows

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Даже самый недорогой компьютер должен иметь возможности для модернизации. При отсутствии же таковой в случае роста объемов задач придется не просто модернизировать и повышать мощность СВТ, а полностью менять парк компьютеров. В результате экономия обернется двойными расходами.

Модернизация компьютера может быть обусловлена следующими причинами:

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

Выбор комплектующих зависит от типа персонального компьютера и от финансовых возможностей и потребностей покупателя.

Напрямую производительность компьютера не зависит от одной только мощности процессора — в вычислительной системе все должно быть сбалансировано. Если поставить мощный процессор на слабую материнскую плату, то и он будет работать «вполсилы».

Для объединения компьютеров в сеть с точки зрения модернизации лучше использовать технологию «тонкий клиент» (терминал), когда все базы данных хранятся на сервере, а к большинству программ, установленных на сервере, имеется общий доступ. При другой сетевой технологии со временем каждый ПК необходимо модернизировать отдельно, что увеличивает затраты. Кроме того, появляется проблема утилизации устаревших элементов ПК.

Модернизация терминалов (клиентского парка) при таком подходе не требуется: при росте требований со стороны прикладного ПО наращивается мощность только терминального сервера (или их количество — при приложениях с балансировкой нагрузки), что значительно дешевле, чем модернизация всего парка ПК. Более того, терминальная технология позволит использовать даже устаревший парк ПК с новым программным обеспечением.

Ограничениями при модернизации компьютера являются следующие причины:

- совместимость аппаратных средств;
- наличие необходимых интерфейсов;
- форм-факторы устройств;
- поддержка устройств со стороны чипсета.

### **Задания для практической работы**

Выполнить доклад и презентацию на одну из тем по следующим разделам:

1. Современный процессор Intel
2. Современный процессор AMD
3. Обзор современной видеокарты
4. Новинки запоминающих устройств
5. Обзор современного жесткого диска
6. Обзор современной системной платы
7. Новинки устройств ввода информации
8. Новинки устройств отображения информации
9. Обзор современной оперативной памяти
10. Обзор современной звуковой карты

### **Контрольные вопросы**

1. Какими причинами может быть обусловлена модернизация компьютера?
2. Какие ограничения возникают при модернизации?
3. В чем преимущества «тонких клиентов» с точки зрения модернизации?