

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.07 Информационные технологии в юридической деятельности**

**Направление подготовки 40.03.01 Юриспруденция**

**Профиль образовательной программы уголовно - правовой**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Конспект лекций .....</b>                                                                                                                           | <b>3</b>  |
| 1.1 Лекция № 1, № 2 Информатика и информация .....                                                                                                        | 3         |
| 1.2 Лекция № 3, № 4 Измерение и представление информации .....                                                                                            | 9         |
| 1.3 Лекция № 5, № 6 Представление данных в компьютере.....                                                                                                | 15        |
| 1.4 Лекция № 7, № 8 Аппаратное обеспечение работы компьютера.....                                                                                         | 21        |
| 1.5 Лекция № 9 Операционные системы и среды.....                                                                                                          | 31        |
| 1.6 Лекция № 10 Операционная система Windows XP.....                                                                                                      | 41        |
| 1.7 Лекция № 11 Функциональность текстового редактора. Основы работы текстового редактора .....                                                           | 45        |
| 1.8 Лекция № 12 Табличный процессор. Вычислительные возможности табличного процессора.....                                                                |           |
| 1.9 Лекция № 13, № 14 Сетевая инфраструктура. Серверы. Документы. Браузеры. Приложения.....                                                               |           |
| 1.10 Лекция № 15, № 16 Построение Web. Поддержка Web.....                                                                                                 |           |
| 1.11 Лекция № 17, № 18 Защита информации и информационная безопасность. Угрозы безопасности, стратегия и тактика защиты информации .....                  | 51        |
| <b>2. Методические указания по выполнению лабораторных работ .....</b>                                                                                    | <b>54</b> |
| 2.1 Лабораторная работа № ЛР-1, № ЛР-2 Среда реализации информационных технологий.....                                                                    | 54        |
| 2.2 Лабораторная работа № ЛР-3, № ЛР-4 Особенности новых информационных технологий .....                                                                  | 60        |
| 2.3 Лабораторная работа № ЛР-5, № ЛР-6 Представление данных в компьютере .....                                                                            | 65        |
| 2.4 Лабораторная работа № ЛР-7, № ЛР-8 Телекоммуникационные технологии .....                                                                              | 72        |
| 2.5 Лабораторная работа № ЛР-9 Операционные системы и среды .....                                                                                         | 78        |
| 2.6 Лабораторная работа № ЛР-10 Операционная система Windows 2007.....                                                                                    | 86        |
| 2.7 Лабораторная работа № ЛР-11 Функциональность текстового редактора.....                                                                                | 90        |
| 2.8 Лабораторная работа № ЛР-12 Табличный процессор. Вычислительные возможности табличного процессора .....                                               | 93        |
| 2.9 Лабораторная работа № ЛР-13, ЛР-14 Построение Web. Поддержка Web .....                                                                                | 98        |
| 2.10 Лабораторная работа № ЛР-15, ЛР-16 Защита информации и информационная безопасность. Угрозы безопасности, стратегия и тактика защиты информации ..... | 101       |

|                                                                                                                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>2.11 Лабораторная работа № ЛР-17, ЛР-18 Технологии несанкционированного доступа к информационным ресурсам и системам. Криптографические методы защиты информации .....</b> | <b>106</b> |
| <b>3. Методические указания по проведению практических занятий .....</b>                                                                                                      | <b>117</b> |
| <b>4. Методические указания по проведению семинарских занятий .....</b>                                                                                                       | <b>117</b> |

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1. 1 Лекция № 1, № 2 (4 часа).

**Тема:** «Информатика и информация»

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Введение
2. Информационное общество
3. Понятие информатики
4. Структура информатики

**1.1.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

#### 1. Наименование вопроса № 1

##### Введение

Хотя информатика и считается достаточно молодой наукой (по отношению ко многим другим отраслям знания), но предпосылки к ее зарождению – достаточно древние.

При рассмотрении вопроса об истории информатики будем исходить из первых признаков и событий информационного обмена, осознавая, что об информатике как о науке тогда речь не шла.

*Пример.* Первый предмет для ведения счета обнаружен в Чехии (волчья кость с зарубками) и относится к 30000 г. до н.э.

Наиболее важной и ранней предпосылкой к информационному обмену стала речь, а позже – самые первые знаковые системы (живопись, музыка, графика, танец, обряды и др.).

Затем появилась письменность: вначале она была рисуночной, иероглифической, с использованием носителей различного типа (камень, глина, дерево и т.д.).

*Пример.* В Древнем Египте около 3000 г. до н.э. появилось иероглифическое письмо на камне, а затем и иератическое (не иероглифическое) письмо на папирусе. Бронзовый век дал нам идеограммы – изображения повторяющихся систем понятий, которые в конце IV века до н.э. превратились в рисуночное, иероглифическое письмо.

Развиваются различные системы, счета и механизации (это, как известно, – предпосылка автоматизации) счета.

*Пример.* В Древнем Вавилоне около 8000 г. до н.э. использовали различные эталоны меры (каменные шары, конусы, цилиндры и т.д.). Там же около 1800 г. до н.э. начали использовать шестидесятеричную систему счисления. Древние римляне положили в основу счисления иероглифическое обозначение пальцев рук (все символы этой системы счисления можно изобразить с помощью пальцев рук). Счет на основе пальцев использовался достаточно долго и дал нам десятичную систему счисления, применяемую во всем мире.

От рисунков на камне (пиктограмм) осуществляется переход к рисункам на дощечках, глиняных пластинах (клинописи), от клинописи – к слоговому (вавилонскому) письму, от вавилонского письма – к греческому, от греческого и латинского – к основным западным письменным системам, к возникновению пунктуационного письма.

На основе латинской и греческой письменности разрабатываются терминологические системы для различных областей знания – математики, физики, медицины, химии и т.д. Развивается математический (алгебраический) язык – основа формализации различных знаний. Распространение математической символики и языка приводит к развитию всего естествознания, так как появился адекватный и удобный аппарат для описания и исследования различных явлений.

*Пример.* Появляются символы дифференцирования, интегрирования, которые потом берутся "на вооружение" физикой, химией и другими науками.

Совершенствуются различные системы визуализации информации – карты, чертежи, пирамиды, дворцы, акведуки, механизмы и др. *Пример.* Механизмы штурма крепостей были достаточно сложны, древние водопроводные системы работают и до сих пор.

С появлением папируса повышается информационная емкость, актуализируется новое свойство информации – сжимаемость.

С появлением бумаги появляется эффективный носитель информации – книга, а изобретение печатного станка (Гуттенберга) приводит к тиражированию информации (новое свойство информационного обмена). Появляется достаточно адекватный (на тот период) инструмент массовой информационной коммуникации. Развиваются элементы виртуального мышления (например, в картинах известных художников).

Распространению информации способствует также появление и развитие библиотек, почты, университетов – центров накопления информации, знаний, культуры в обществе.

*Пример.* Появились централизованные хранилища информации, например, в столице Хеттского государства во дворце хранилось около 20 тыс. глиняных клинописных табличек.

Происходит массовое тиражирование информации, рост профессиональных знаний и развитие информационных технологий. Появляются первые признаки параллельной (по пространству и по времени) передачи и использования информации, знаний.

*Пример.* Изменение информационных свойств накладывает отпечаток и на все производство, на производственные и коммуникационные отношения, например, происходит разделение (по пространству, по времени) труда, появляется необходимость в развитии торговли, мореходства, изучении различных языков.

Дальнейший прогресс и возникновение фотографии, телеграфа, телефона, радио, кинематографа, телевидения, компьютера, компьютерной сети, сотовой связи стимулируют развитие массовых и эффективных информационных систем и технологий.

В отраслях науки формируются языковые системы: язык химических формул, язык физических законов, язык генетических связей и др..

С появлением компьютера стало возможным хранение, автоматизация и использование профессиональных знаний программ: баз данных, баз знаний, экспертных систем и т.д..

*Пример.* Персональный компьютер впервые становится средством и стимулятором автоформализации знаний и перехода от "кастового" использования ЭВМ (исключительно "кастой программистов") к общему, "пользовательскому" использованию.

Информатика от "бумажной" стадии своего развития переходит к "безбумажной", электронной стадии развития и использования.

В конце двадцатого века возник так называемый информационный кризис, "информационный взрыв", который проявился в резком росте объема научно-технических публикаций. Возникли большие сложности восприятия, переработки информации, выделения нужной информации из общего потока и др. В этих условиях появилась необходимость в едином и доступном мировом информационном пространстве, в развитии методов и технологии информатики, в развитии информатики как методологии актуализации информации, в формировании базовых технологий и систем и пересмотре роли информатики в обществе, науке, технологии.

Мир, общество начали рассматриваться с информационных позиций. Это время лавинообразного увеличения объема информации в обществе, ускорения их применения на практике, повышения требований к актуальности, достоверности, устойчивости информации. XXI век можно считать веком "информационного сообщества", единого и доступного мирового информационного пространства (поля), которое будет постоянно

улучшать как производительные силы и производственные отношения, так и человеческую личность, общество.

Появление информатики как науки базируется на индустрии сбора, обработки, передачи, использования информации, на продуктах развития математики, физики, управления, техники, лингвистики, военной науки и других наук.

## 2. Наименование вопроса № 2

### Информационное общество

#### **Информационное общество**

Современное общество характеризуется резким ростом объемов информации, циркулирующей во всех сферах человеческой деятельности. Это привело к информатизации общества.

Под **информатизацией общества** понимают организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав физических и юридических лиц на основе формирования и использования **информационных ресурсов** - документов в различной форме представления.

Целью информатизации является создание **информационного общества**, когда большинство людей занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации. Для решения этой задачи возникают новые направления в научной и практической деятельности членов общества. Так возникла информатика и информационные технологии.

#### **Характерными чертами информационного общества** являются:

1. решена проблема информационного кризиса, когда устранено противоречие между информационной лавиной и информационным голодом;
2. обеспечен приоритет информации перед другими ресурсами;
3. главная форма развития общества - информационная экономика;
4. в основу общества закладывается автоматизированная генерация, хранение, обработка и использование знаний с помощью новейшей информационной техники и технологии;
5. информационные технологии приобретают глобальный характер, охватывая все сферы социальной деятельности человека;
6. формируется информационное единство всей человеческой цивилизации;
7. с помощью средств информатики реализован свободный доступ каждого человека к информационным ресурсам всей цивилизации;
8. реализованы гуманистические принципы управления обществом и воздействия на окружающую среду.

Помимо перечисленных положительных результатов процесса информатизации общества, возможны и негативные тенденции, сопровождающие этот процесс:

1. все большее влияние приобретают средства массовой информации;
2. информационные технологии могут разрушить частную жизнь человека;
3. существенное значение приобретает проблема качественного отбора достоверной информации;
4. некоторые люди испытывают сложности адаптации к информационному обществу.

Информация в информационном обществе стала стратегическим ресурсом, ибо она определяет ключевые системы общества, системы, обеспечивающие жизнедеятельность, жизнеспособность общества.

Информатизация страны состоит в информатизации в частности следующих основных систем общества (перечень неполный, хотя и охватывает все основные системы).

1. Банковских систем.

*Пример.* Виртуальные, компьютерные расчеты и платежи, прогноз банковского кредитного риска и надежности банков, разработка и использование АРМ банковского работника и др.

2. Систем рыночной экономики.

*Пример.* Прогноз и анализ спроса и предложения на рынке, моделирование поведения сегментов рынка и прибыли от продаж, разработка и использование АРМ работника рыночной экономики и др.

3. Систем социального обеспечения.

*Пример.* Прогноз и анализ инфляции в страховании, моделирование принятия решений в различных социо-экономических и социо-культурных ситуациях, в частности катастрофических; разработка и использование АРМ социального работника и др.

4. Систем налоговой службы.

*Пример.* Прогноз и анализ собираемости налогов, моделирование и прогнозирование тяжести налогового бремени, расчет оптимальных ставок налогообложения, разработка и использование АРМ работника налоговой службы и др.

3. Наименование вопроса № 3

Понятие информатики

**Что такое информатика?**

Термин "**информатика**" (франц. *informatique*) происходит от французских слов *information* (информация) и *automatique* (автоматика) и дословно означает "**информационная автоматика**".

Широко распространён также англоязычный вариант этого термина — "**Computer science**", что означает буквально "**компьютерная наука**".

**Информатика** — это основанная на использовании компьютерной техники дисциплина, изучающая структуру и общие свойства информации, а также закономерности и методы её создания, хранения, поиска, преобразования, передачи и применения в различных сферах человеческой деятельности.

В 1978 году международный научный конгресс официально закрепил за понятием "**информатика**" области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая компьютеры и их программное обеспечение, а также организационные, коммерческие, административные и социально-политические аспекты компьютеризации — массового внедрения компьютерной техники во все области жизни людей.

Таким образом, информатика базируется на компьютерной технике и немыслима без нее.

Информатика — комплексная научная дисциплина с широчайшим диапазоном применения. Её **приоритетные направления**:

- **разработка вычислительных систем и программного обеспечения;**
- **теория информации**, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации;
- **математическое моделирование, методы вычислительной и прикладной математики и их применение к фундаментальным и прикладным исследованиям в различных областях знаний;**

- **методы искусственного интеллекта**, моделирующие методы логического и аналитического мышления в интеллектуальной деятельности человека (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);
- **системный анализ**, изучающий методологические средства, используемые для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера;
- **биоинформатика**, изучающая информационные процессы в биологических системах;
- **социальная информатика**, изучающая процессы информатизации общества;
- **методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа**;
- **телекоммуникационные системы и сети**, в том числе, **глобальные компьютерные сети**, объединяющие всё человечество в единое информационное сообщество;
- **разнообразные приложения**, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и все другие виды хозяйственной и общественной деятельности

Российский академик [А.А. Дородницын](#) выделяет в информатике три неразрывно и существенно связанные части — **технические средства, программные и алгоритмические**.

**Технические средства**, или аппаратура компьютеров, в английском языке обозначаются словом **Hardware**, которое буквально переводится как "твердые изделия".

Для обозначения **программных средств**, под которыми понимается **совокупность всех программ, используемых компьютерами, и область деятельности по их созданию и применению**, используется слово **Software** (буквально — "мягкие изделия"), которое подчеркивает равнозначность самой машины и программного обеспечения, а также способность программного обеспечения модифицироваться, приспосабливаться и развиваться.

Программированию задачи всегда предшествует **разработка способа ее решения в виде последовательности действий, ведущих от исходных данных к искомому результату**, иными словами, **разработка алгоритма решения задачи**. Для обозначения части информатики, связанной с разработкой алгоритмов и изучением методов и приемов их построения, применяют термин **Brainware** (англ. brain — интеллект).

**Роль информатики в развитии общества чрезвычайно велика. С ней связано начало революции в области накопления, передачи и обработки информации. Эта революция, следующая за революциями в овладении веществом и энергией, затрагивает и коренным образом преобразует не только сферу материального производства, но и интеллектуальную, духовную сферы жизни.**

Прогрессивное увеличение возможностей компьютерной техники, развитие информационных сетей, создание новых информационных технологий приводят к значительным изменениям во всех сферах общества: в производстве, науке, образовании, медицине и т.д.

#### 4. Наименование вопроса № 4 Структура информатики



К **программным средствам** (продуктам) относятся операционные системы, интегрированные оболочки, системы программирования и проектирования программных продуктов, различные прикладные пакеты, такие, как текстовые и графические редакторы, бухгалтерские и издательские системы и т.д. Конкретное применение каждого программного продукта специфично и служит для решения определенного круга задач прикладного или системного характера.

**Математические методы, модели и алгоритмы** являются тем базисом, который положен в основу проектирования и изготовления любого программного или технического средства в силу их исключительной сложности и, как следствие, невозможности умозрительного подхода к созданию.

Перечисленные выше три ресурсных компонента информатики играют разную роль в процессе информатизации общества. Так, совокупность программных и технических средств, имеющихся в том или ином обществе, и позволяет сделать его информационным, когда каждый член общества имеет возможность получить практически любую (исключая, естественно, секретную) интересующую его информацию (такие потребители информации называются конечными пользователями). В то же время, сложность технических и программных систем заставляет использовать имеющиеся технические и программные продукты, а также нужные методы, модели и алгоритмы для проектирования и производства новых и совершенствования старых технических и программных систем. В этом случае можно сказать, что средства преобразования информации используются для производства себе подобных. Тогда их пользователем является специалист в области информатики, а не конечный пользователь.

Разработкой абстрактных методов, моделей и алгоритмов, а также связанных с ними математических теорий занимается **фундаментальная наука**. Ее прерогативой является исследование процессов преобразования информации и на основе этих исследований разработка соответствующих теорий, моделей, методов и алгоритмов, которые затем применяются на практике.

Практическое использование результатов исследований информатики как фундаментальной науки воплощается в информатике - **отрасли производства**. В самом деле, широко известны западные фирмы по производству программных продуктов, такие как Microsoft, Lotus, Borland, и технических средств - IBM, Apple, Intel, Hewlett Packard и

другие. Помимо производства самих технических и программных средств разрабатываются также и технологии преобразования информации.

Подготовкой специалистов в области преобразования информации занимается информатика как **прикладная дисциплина**. Она изучает закономерности протекания информационных процессов в конкретных областях и методологии разработки конкретных информационных систем и технологий.

Таким образом, главная функция информатики состоит в разработке методов и средств преобразования информации с использованием компьютера, а также в применении их при организации технологического процесса преобразования информации. Это и обусловило структуру настоящего учебного пособия: информация, компьютер и информационный процесс - вот понятия, определившие структуру учебного пособия.

Выполняя свою функцию, информатика решает следующие задачи:

- исследует информационные процессы в социальных системах;
- разрабатывает информационную технику и создает новейшие технологии преобразования информации на основе результатов, полученных в ходе исследования информационных процессов;
- решает научные и инженерные проблемы создания, внедрения и обеспечения эффективного использования компьютерной техники и технологии во всех сферах человеческой деятельности.

В рамках прикладной дисциплины информатики изучаются следующие вопросы:

- понятие информации, ее свойства, измерение информации, использование в управлении;
- способы кодирования информации;
- понятие и составные части информационных процессов;
- организация технических устройств преобразования информации, в частности компьютера;
- структура и методология проектирования программного обеспечения.

## **1. 2 Лекция № 3, № 4 ( 4 часа).**

**Тема:** «Измерение и представление информации»

### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие информация.
2. Понятие алфавит, буква
3. Основные свойства информации
4. Подходы к измерению информации

**1.3.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

#### **1. Наименование вопроса № 1**

Понятие информация

Понятие *информации* является наиболее сложным для понимания и обычно во вводных курсах информатики не определяется, принимается как исходное базовое понятие, понимается интуитивно. Часто это понятие отождествляется неправильным образом с понятием "*сообщение*".

Понятие "*информация*" имеет различные трактовки в разных предметных областях. Например, *информация* может пониматься как:

- абстракция, абстрактная модель рассматриваемой системы (в математике);

- сигналы для управления, приспособления рассматриваемой системы (в кибернетике);
- *мера хаоса* в рассматриваемой системе (в термодинамике);
- вероятность выбора в рассматриваемой системе (в теории вероятностей);
- мера разнообразия в рассматриваемой системе (в биологии) и др.

Рассмотрим это фундаментальное понятие информатики на основе понятия "*алфавит*" ("*алфавитный*", формальный подход).

Дадим формальное *определение алфавита*.

## 2. Наименование вопроса № 2

Понятие алфавит, буква

**Алфавит** – конечное множество различных знаков, символов, для которых определена операция **конкатенации** (приписывания, присоединения символа к символу или цепочке символов); с ее помощью по определенным правилам соединения символов и слов можно получать слова (цепочки знаков) и словосочетания (цепочки *слов*) в этом *алфавите* (над этим *алфавитом*).

**Буквой** или знаком называется любой элемент  $x$  алфавита  $X$ , где  $x \in X$ . Понятие знака неразрывно связано с тем, что им обозначается ("со смыслом"), они вместе могут рассматриваться как пара элементов  $(x, y)$ , где  $x$  – сам знак, а  $y$  – обозначаемое этим знаком.

*Пример.* Примеры *алфавитов*: множество из десяти цифр, множество из знаков русского языка, точка и тире в азбуке Морзе и др. В *алфавите* цифр знак 5 связан с понятием "быть в количестве пяти элементов".

*Конечная последовательность букв алфавита* называется **словом** в *алфавите* (или над *алфавитом*).

**Длиной**  $|p|$  *некоторого слова*  $p$  над *алфавитом*  $X$  называется число составляющих его букв.

*Слово* (обозначаемое символом  $\emptyset$ ) имеющее нулевую длину, называется *пустым словом*:  $|\emptyset| = 0$ .

Множество различных *слов* над *алфавитом*  $X$  обозначим через  $S(X)$  и назовем **словарным запасом (словарем)** *алфавита* (над *алфавитом*)  $X$ .

В отличие от конечного *алфавита*, *словарный запас* может быть и бесконечным.

*Слова* над некоторым заданным *алфавитом* и определяют так называемые *сообщения*.

*Пример.* Слова над *алфавитом* кириллицы – "Информатика", "инто", "иини", "и". Слова над *алфавитом* десятичных цифр и знаков арифметических операций – "1256", "23+78", "35–6+89", "4". Слова над *алфавитом* азбуки Морзе – ".", ". . –", "– – –".

В *алфавите* должен быть определен порядок следования букв (порядок типа "предыдущий элемент – последующий элемент"), то есть любой *алфавит* имеет упорядоченный вид  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ .

Таким образом, *алфавит* должен позволять решать задачу лексикографического (алфавитного) упорядочивания, или задачу расположения *слов* над этим *алфавитом*, в соответствии с порядком, определенным в *алфавите* (то есть по символам *алфавита*).

**Информация** – это некоторая упорядоченная последовательность *сообщений*, отражающих, передающих и увеличивающих наши знания.

*Информация* актуализируется с помощью различной формы *сообщений* – определенного вида сигналов, символов.

*Информация* по отношению к источнику или приемнику бывает трех типов: *входная*, *выходная* и *внутренняя*.

*Информация* по отношению к конечному результату бывает *исходная*, *промежуточная* и *результатирующая*.

*Информация по ее изменчивости бывает постоянная, переменная и смешанная.*

*Информация по стадии ее использования бывает первичная и вторичная.*

*Информация по ее полноте бывает избыточная, достаточная и недостаточная.*

*Информация по доступу к ней бывает открытая и закрытая.*

*Есть и другие типы классификации информации.*

*Пример. В философском аспекте информация делится на мировоззренческую, эстетическую, религиозную, научную, бытовую, техническую, экономическую, технологическую.*

### 3. Наименование вопроса № 3

#### Основные свойства информации

*Основные свойства информации:*

- полнота;
- актуальность;
- адекватность;
- понятность;
- достоверность;
- массовость;
- устойчивость;
- ценность и др.

*Информация – содержание сообщения, сообщение – форма информации.*

Любые сообщения измеряются в байтах, килобайтах, мегабайтах, гигабайтах, терабайтах, петабайтах и эксабайтах, а кодируются, например, в компьютере, с помощью алфавита из нуля и единицы, записываются и реализуются в ЭВМ в битах.

Приведем основные соотношения между единицами измерения сообщений:

1 **бит** (**bi** nary **di**g **it** – двоичное число) = 0 или 1,

1 **байт** 8 **бит**,

1 **килобайт** (1Кб) =  $2^{13}$  **бит**,

1 **мегабайт** (1Мб) =  $2^{23}$  **бит**,

1 **гигабайт** (1Гб) =  $2^{33}$  **бит**,

1 **терабайт** (1Тб) =  $2^{43}$  **бит**,

1 **петабайт** (1Пб) =  $2^{53}$  **бит**,

1 **эксабайт** (1Эб) =  $2^{63}$  **бит**.

*Пример. Найти неизвестные x и y, если верны соотношения:*

$$128^y (\text{К}) = 32^x (\text{бит});$$

$$2^x (\text{М}) = 2^y (\text{байт}).$$

Выравниваем единицы измерения информации:

$$2^{7y} (\text{К}) = 2^{7y+13} (\text{бит});$$

$$2^x (\text{М}) = 2^{x+20} (\text{байт}).$$

Подставляя в уравнения и отбрасывая размерности информации, получаем:

$$2^{7y+13} = 2^{5x}$$

$$2^{x+20} = 2^y$$

Отсюда получаем систему двух алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} 7y + 13 = 5x \\ x + 20 = y \end{cases}$$

или, решая эту систему, окончательно получаем,  $x = -76,5$ ,  $y = -56,5$ .

### 4. Наименование вопроса № 4

#### Подходы к измерению информации

Для измерения *информации* используются различные подходы и методы, например, с использованием меры *информации* по Р. Хартли и К. Шеннону.

**Количество информации** – число, адекватно характеризующее разнообразие (структурированность, определенность, выбор состояний и т.д.) в оцениваемой системе. *Количество информации* часто оценивается в *битах*, причем такая оценка может выражаться и в долях *бит* (так как речь идет не об измерении или кодировании *сообщений*).

*Мера информации* – критерий оценки количества информации. Обычно она задана некоторой неотрицательной функцией, определенной на множестве событий и являющейся аддитивной, то есть *мера* конечного объединения событий (множеств) равна сумме мер каждого события.

Рассмотрим различные меры информации.

Возьмем меру Р. Хартли. Пусть известны **N** состояний системы **S** (**N** опытов с различными, равновозможными, последовательными состояниями системы). Если каждое *состояние системы* закодировать двоичными кодами, то длину кода **d** необходимо выбрать так, чтобы число всех различных комбинаций было бы не меньше, чем **N**:

$$2^d \geq N$$

Логарифмируя это *неравенство*, можно записать:

$$d \geq \log_2 N$$

Наименьшее решение этого *неравенства* или *мера* разнообразия *множества* состояний системы задается *формулой Р. Хартли*:

$$H = \log_2 N \text{ (бит)}.$$

*Пример.* Чтобы определить *состояние системы* из четырех возможных состояний, то есть получить некоторую *информацию* о системе, необходимо задать 2 вопроса. Первый вопрос, например: "Номер состояния больше 2?". Узнав ответ ("да", "нет"), мы увеличиваем суммарную *информацию* о системе на 1 *бит* ( $H = \log_2 2$ ). Далее необходим еще один уточняющий вопрос, например, при ответе "да": "Состояние – номер 3?". Итак, количество *информации* равно 2 *битам* ( $H = \log_2 4$ ). Если система имеет **n** различных состояний, то максимальное количество *информации* равно  $H = \log_2 n$ .

Если во множестве  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  искать произвольный элемент, то для его нахождения (по Хартли) необходимо иметь не менее  $\log_2 n$  (единиц) *информации*.

Уменьшение **H** говорит об уменьшении разнообразия состояний **N** системы.

Увеличение **H** говорит об увеличении разнообразия состояний **N** системы.

*Мера* Хартли подходит лишь для идеальных, абстрактных систем, так как в реальных системах состояния системы неодинаково осуществимы (неравновероятны).

Для таких систем используют более подходящую меру К. Шеннона. *Мера* Шеннона оценивает *информацию* отвлеченно от ее смысла:

$$I = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i,$$

где **n** – число состояний системы; **p<sub>i</sub>** – *вероятность* (относительная частота) перехода системы в *i*-е состояние, а сумма всех **p<sub>i</sub>** должна равняться 1.

Если все состояния рассматриваемой системы равновозможны, равновероятны, то есть  $p_i = 1/n$ , то из *формулы Шеннона* можно получить (как частный случай) *формулу Хартли*:

$$I = \log_2 n.$$

*Пример.* Если положение точки в системе из 10 клеток известно, например если точка находится во второй клетке, то есть

$$p_1 = 0, i = 1, 3, 4, \dots, 10, p_2 = 1,$$

то тогда получаем *количество информации*, равное нулю:

$$I = \log_2 1 = 0.$$

Обозначим величину:

$$f_i = -n \log_2 p_i.$$

Тогда из формулы К. Шеннона следует, что количество информации  $I$  можно понимать как среднеарифметическое величин  $f_i$ , то есть величину  $f_i$  можно интерпретировать как информационное содержание символа алфавита с индексом  $i$  и величиной  $p_i$  вероятности появления этого символа в любом сообщении (слове), передающем информацию.

В термодинамике известен так называемый коэффициент Больцмана

$$k = 1.38 \cdot 10^{-16} \text{ (эрг/град)}$$

и выражение (формула Больцмана) для энтропии или меры хаоса в термодинамической системе:

$$S = -k \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

Сравнивая выражения для  $I$  и  $S$ , можно заключить, что величину  $I$  можно понимать как энтропию из-за нехватки информации в системе (о системе).

Основное функциональное соотношение между энтропией и информацией имеет вид:

$$I + S(\log_2 e)/k = \text{const.}$$

Из этой формулы следуют важные выводы:

1. увеличение меры Шеннона свидетельствует об уменьшении энтропии (увеличении порядка) системы;
2. уменьшение меры Шеннона свидетельствует об увеличении энтропии (увеличении беспорядка) системы.

Положительная сторона формулы Шеннона – ее отвлеченность от смысла информации. Кроме того, в отличие от формулы Хартли, она учитывает различность состояний, что делает ее пригодной для практических вычислений. Основная отрицательная сторона формулы Шеннона – она не распознает различные состояния системы с одинаковой вероятностью.

Методы получения информации можно разбить на три большие группы.

1. Эмпирические методы или методы получения эмпирических данных.
2. Теоретические методы или методы построения различных теорий.
3. Эмпирико-теоретические методы (смешанные) или методы построения теорий на основе полученных эмпирических данных об объекте, процессе, явлении.

Охарактеризуем кратко эмпирические методы.

1. Наблюдение – сбор первичной информации об объекте, процессе, явлении.
2. Сравнение – обнаружение и соотнесение общего и различного.
3. Измерение – поиск с помощью измерительных приборов эмпирических фактов.
4. Эксперимент – преобразование, рассмотрение объекта, процесса, явления с целью выявления каких-то новых свойств.

Кроме классических форм их реализации, в последнее время используются опрос, интервью, тестирование и другие.

Охарактеризуем кратко эмпирико-теоретические методы.

1. Абстрагирование – выделение наиболее важных для исследования свойств, сторон исследуемого объекта, процесса, явления и игнорирование несущественных и второстепенных.
2. Анализ – разъединение целого на части с целью выявления их связей.
3. Декомпозиция – разъединение целого на части с сохранением их связей с окружением.
4. Синтез – соединение частей в целое с целью выявления их взаимосвязей.

5. *Композиция* — соединение частей целого с сохранением их взаимосвязей с окружением.

6. *Индукция* — получение знания о целом по знаниям о частях.

7. *Дедукция* — получение знания о частях по знаниям о целом.

8. *Эвристики, использование эвристических процедур* — получение знания о целом по знаниям о частях и по наблюдениям, опыту, интуиции, предвидению.

9. *Моделирование (простое моделирование)*, использование приборов — получение знания о целом или о его частях с помощью модели или приборов.

10. *Исторический метод* — поиск знаний с использованием предыстории, реально существовавшей или же мыслимой.

11. *Логический метод* — поиск знаний путем воспроизведения частей, связей или элементов в мышлении.

12. *Макетирование* — получение информации по макету, представлению частей в упрощенном, но целостном виде.

13. *Актуализация* — получение информации с помощью перевода целого или его частей (а следовательно, и целого) из статического состояния в динамическое состояние.

14. *Визуализация* — получение информации с помощью наглядного или визуального представления состояний объекта, процесса, явления.

Кроме указанных классических форм реализации теоретико-эмпирических методов часто используются и *мониторинг* (система наблюдений и анализа состояний), деловые игры и ситуации, *экспертные оценки* (экспертное оценивание), имитация (подражание) и другие формы.

Охарактеризуем кратко *теоретические методы*.

1. *Восхождение от абстрактного к конкретному* — получение знаний о целом или о его частях на основе знаний об абстрактных проявлениях в сознании, в мышлении.

2. *Идеализация* — получение знаний о целом или его частях путем представления в мышлении целого или частей, не существующих в действительности.

3. *Формализация* — получение знаний о целом или его частях с помощью языков искусственного происхождения (формальное описание, представление).

4. *Аксиоматизация* — получение знаний о целом или его частях с помощью некоторых аксиом (не доказываемых в данной теории утверждений) и правил получения из них (и из ранее полученных утверждений) новых верных утверждений.

5. *Виртуализация* — получение знаний о целом или его частях с помощью искусственной среды, ситуации.

*Пример.* Для построения модели планирования и управления производством в рамках страны, региона или крупной отрасли нужно решить следующие проблемы:

1. определить структурные связи, уровни управления и принятия решений, ресурсы; при этом чаще используются методы наблюдения, сравнения, измерения, эксперимента, анализа и синтеза, дедукции и индукции, эвристический, исторический и логический методы, макетирование и др.;

2. определить гипотезы, цели, возможные проблемы планирования; наиболее используемые методы — наблюдение, сравнение, эксперимент, абстрагирование, анализ, синтез, дедукция, индукция, эвристический, исторический, логический и др.;

3. конструирование эмпирических моделей; наиболее используемые методы — абстрагирование, анализ, синтез, индукция, дедукция, формализация, идеализация и др.;

4. поиск решения проблемы планирования и просчет различных вариантов, директив планирования, поиск оптимального решения; используемые чаще методы —

измерение, сравнение, эксперимент, анализ, синтез, индукция, дедукция, актуализация, макетирование, визуализация, виртуализация и др.

**Суть задачи управления системой** – отделение ценной *информации* от "шумов" (бесполезного, иногда даже вредного для системы возмущения *информации*) и выделение *информации*, которая позволяет этой системе существовать и развиваться.

**Информационная система** – это система, в которой элементы, структура, цель, ресурсы рассматриваются на информационном уровне (хотя, естественно, имеются и другие уровни рассмотрения).

**Информационная среда** – это среда (система и ее окружение) из взаимодействующих *информационных систем*, включая *информацию*, актуализируемую в этих системах.

Установление отношений и связей, описание их формальными средствами, языками, разработка соответствующих описаниям моделей, методов, алгоритмов, создание и актуализация технологий, поддерживающих эти модели и методы, и составляет основную задачу информатики как науки, образовательной области, сферы человеческой деятельности.

Информатику можно определить как науку, изучающую неизменные сущности (инварианты) информационных процессов, которые протекают в различных предметных областях, в обществе, в познании, в природе

### **1. 3 Лекция № 5, № 6 (4 часа).**

**Тема:** «Представление данных в компьютере»

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Представление информации в компьютере
2. Представление текстовых данных
3. Представление изображений
4. Представление звуковой информации

**1.3.2 Краткое содержание вопросов:** (*тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов*)

#### **1. Наименование вопроса № 1**

Представление информации в компьютере

Люди имеют дело со многими видами информации. Услышав прогноз погоды, можно записать его в компьютер, чтобы затем воспользоваться им. В компьютер можно поместить фотографию своего друга или видеосъемку о том как вы провели каникулы. Но ввести в компьютер вкус мороженого или мягкость покрывала никак нельзя.

**Компьютер** - это электронная машина, которая работает с сигналами. Компьютер может работать только с такой информацией, которую можно превратить в сигналы. Если бы люди умели превращать в сигналы вкус или запах, то компьютер мог бы работать и с такой информацией. У компьютера очень хорошо получается работать с числами. Он может делать с ними все, что угодно. Все числа в компьютере закодированы "двоичным кодом", то есть представлены с помощью всего двух символов 1 и 0, которые легко представляются сигналами.

Вся информация с которой работает компьютер кодируется числами. Независимо от того, графическая, текстовая или звуковая эта информация, что бы ее мог обрабатывать центральный процессор она должна тем или иным образом быть представлена числами.

## 2. Наименование вопроса № 2

### Представление текстовых данных

Любой текст состоит из последовательности символов. Символами могут быть буквы, цифры, знаки препинания, знаки математических действий, круглые и квадратные скобки и т.д. Особо обратим внимание на символ "пробел", который используется для разделения слов и предложений между собой. Хотя на бумаге или экране дисплея "пробел" - это пустое, свободное место, этот символ ничем не "хуже" любого другого символа. На клавиатуре компьютера или пишущей машинки символу "пробел" соответствует специальная клавиша.

Текстовая информация, как и любая другая, хранится в памяти компьютера в двоичном виде. Для этого каждому символу ставится в соответствие некоторое неотрицательное число, называемое кодом символа, и это число записывается в память ЭВМ в двоичном виде. Конкретное соответствие между символами и их кодами называется системой кодировки.

В современных ЭВМ, в зависимости от типа операционной системы и конкретных прикладных программ, используются 8-разрядные и 16-разрядные (Windows 95, 98, NT) коды символов. Использование 8-разрядных кодов позволяет закодировать 256 различных знаков, этого вполне достаточно для представления многих символов, используемых на практике. При такой кодировке для кода символа достаточно выделить в памяти один байт. Так и делают: каждый символ представляют своим кодом, который записывают в один байт памяти.

В персональных компьютерах обычно используется система кодировки **ASCII (American Standard Code for Information Interchange** - американский стандартный код для обмена информацией). Он введен в 1963 г. и ставит в соответствие каждому символу семиразрядный двоичный код. Легко определить, что в коде ASCII можно представить 128 символов.

В системе ASCII закреплены две таблицы кодирования **базовая** и **расширенная**. Базовая таблица закрепляет значения кодов от 0 до 127, а расширенная относится к символам с номерами от 128 до 255.

Первые 32 кода базовой таблицы, начиная с нулевого, отданы производителям аппаратных средств. В этой области размещаются управляющие коды, которым не соответствуют ни какие символы языков. Начиная с 32 по 127 код размещены коды символов английского алфавита, знаков препинания, арифметических действий и некоторых вспомогательных символов.

Кодировка символов русского языка, известная как **кодировка Windows-1251**, была введена "извне" - компанией Microsoft, но, учитывая широкое распространение операционных систем и других продуктов этой компании в России, она глубоко закрепилась и нашла широкое распространение.

Другая распространённая кодировка носит название **КОИ-8** (код обмена информацией, восьмизначный) - её происхождение относится к временам действия Совета Экономической Взаимопомощи государств Восточной Европы. Сегодня кодировка КОИ - 8 имеет широкое распространение в компьютерных сетях на территории России и в российском секторе Интернета.

Международный стандарт, в котором предусмотрена кодировка символов русского языка, носит название **ISO (International Standard Organization - Международный институт стандартизации)**. На практике данная кодировка используется редко.

#### **Универсальная система кодирования текстовых данных.**

Если проанализировать организационные трудности, связанные с созданием единой системы кодирования текстовых данных, то можно прийти к выводу, что они вызваны ограниченным набором кодов (256). В то же время, очевидно, что если, кодировать символы не восьмизначными двоичными числами, а числами с большим

разрядом то и диапазон возможных значений кодов станет на много больше. Такая система, основанная на 16-разрядном кодировании символов, получила название **универсальной - UNICODE**. Шестнадцать разрядов позволяют обеспечить уникальные коды для 65 536 различных символов - этого поля вполне достаточно для размещения в одной таблице символов большинства языков планеты.

Несмотря на тривиальную очевидность такого подхода, простой механический переход на данную систему долгое время сдерживался из-за недостатков ресурсов средств вычислительной техники (в системе кодирования UNICODE все текстовые документы становятся автоматически вдвое длиннее). Во второй половине 90-х годов технические средства достигли необходимого уровня обеспечения ресурсами, и сегодня мы наблюдаем постепенный перевод документов и программных средств на универсальную систему кодирования.

Ниже приведены таблицы кодировки ASCII.

**Базовая таблица кодировки ASCII**

|           |      |      |      |       |       |
|-----------|------|------|------|-------|-------|
| 32 пробел | 48 0 | 64 @ | 80 P | 96 '  | 112 p |
| 33 !      | 49 1 | 65 A | 81 Q | 97 a  | 113 q |
| 34 "      | 50 2 | 66 B | 82 R | 98 b  | 114 r |
| 35 #      | 51 3 | 67 C | 83 S | 99 c  | 115 s |
| 36 \$     | 52 4 | 68 D | 84 T | 100 d | 116 t |
| 37 %      | 53 5 | 69 E | 85 U | 101 e | 117 u |
| 38 &      | 54 6 | 70 F | 86 V | 102 f | 118 v |
| 39 ' (    | 55 7 | 71 G | 87 W | 103 g | 119 w |
| 40 ( )    | 56 8 | 72 H | 88 X | 104 h | 120 x |
| 41 ) *    | 57 9 | 73 I | 89 Y | 105 i | 121 y |
| 42 * +    | 58 : | 74 J | 90 Z | 106 j | 122 z |
| 43 + ,    | 59 ; | 75 K | 91 [ | 107 k | 123 { |
| 44 , -    | 60 < | 76 L | 92 \ | 108 l | 124   |
| 45 - .    | 61 = | 77 M | 93 ] | 109 m | 125 } |
| 46 . /    | 62 > | 78 N | 94 ^ | 110 n | 126 ~ |
| 47 /      | 63 ? | 79 O | 95 _ | 111 o | 127   |

**Кодировка Windows 1251**

|         |         |       |       |       |       |       |       |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 128 Ъ   | 144 ђ   | 160 Ѡ | 176 • | 192 А | 208 Р | 224 а | 240 р |
| 129 Ѓ   | 145 '   | 161 ѡ | 177 ± | 193 Б | 209 С | 225 б | 241 с |
| 130 ,   | 146 ' ( | 162 Ѣ | 178   | 194 В | 210 Т | 226 в | 242 т |
| 131 ' ( | 147 "   | 163 Ј | 179   | 195 Г | 211 У | 227 г | 243 у |
| 132 " . | 148 "   | 164 ѣ | 180 г | 196 Д | 212 Ф | 228 д | 244 ф |
| 133 ... | 149 •   | 165 Г | 181 μ | 197 Е | 213 Х | 229 е | 245 х |
| 134 †   | 150 -   | 166   | 182 ¶ | 198 Ж | 214 Ц | 230 ж | 246 ц |
| 135 ‡   | 151 —   | 167 § | 183 • | 199 З | 215 Ч | 231 з | 247 ч |
| 136 ' ( | 152 ' ( | 168 Ё | 184 ð | 200 И | 216 Ш | 232 и | 248 ш |
| 137 %   | 153 ™   | 169 © | 185 № | 201 Й | 217 Щ | 233 й | 249 щ |
| 138 Љ   | 154 љ   | 170 € | 186 € | 202 К | 218 Ъ | 234 к | 250 ъ |
| 139 •   | 155 •   | 171 • | 187 • | 203 Л | 219 Ы | 235 л | 251 ы |
| 140 Њ   | 156 њ   | 172 - | 188 j | 204 М | 220 Ь | 236 м | 252 ь |
| 141 К   | 157 к   | 173 - | 189 S | 205 Н | 221 Э | 237 н | 253 э |
| 142 Ћ   | 158 ћ   | 174 © | 190 s | 206 О | 222 Ю | 238 о | 254 ю |
| 143 Џ   | 159 џ   | 175 ĩ | 191 ĩ | 207 П | 223 Я | 239 п | 255 я |

### 3. Наименование вопроса № 3 Представление изображений

Все известные форматы представления изображений (как неподвижных, так и движущихся) можно разделить на **растровые** и **векторные**. В векторном формате изображение разделяется на примитивы - прямые линии, многоугольники, окружности и сегменты окружностей, параметрические кривые, залитые определенным цветом или шаблоном, связанные области, набранные определенным шрифтом отрывки текста и т. д. (см. рис.). Для пересекающихся примитивов задается порядок, в котором один из них перекрывает другой. Некоторые форматы, например, PostScript, позволяют задавать собственные примитивы, аналогично тому, как в языках программирования можно описывать подпрограммы. Такие форматы часто имеют переменные и условные

операторы и представляют собой полнофункциональный (хотя и специализированный) язык программирования.



Рис. Двухмерное векторное изображение

Каждый примитив описывается своими геометрическими координатами. Точность описания в разных форматах различна, нередко используются числа с плавающей точкой двойной точности или с фиксированной точкой и точностью до 16-го двоичного знака.

Координаты примитивов бывают как двух-, так и трехмерными. Для трехмерных изображений, естественно, набор примитивов расширяется, в него включаются и различные поверхности - сферы, эллипсоиды и их сегменты, параметрические многообразия и др. (см. рис.).

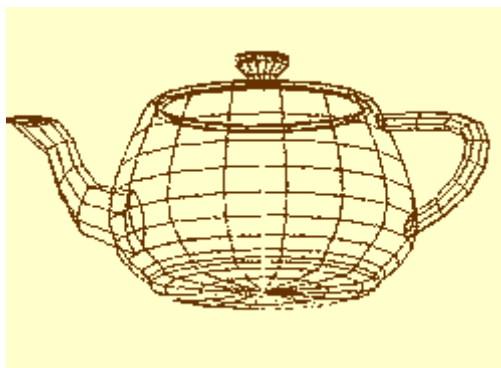


Рис. Трехмерное векторное изображение

Двухмерные векторные форматы очень хороши для-представления чертежей, диаграмм, шрифтов (или, если угодно, отдельных букв шрифта) и отформатированных текстов. Такие изображения удобно редактировать - изображения и их отдельные элементы легко поддаются масштабированию и другим преобразованиям. Примеры двухмерных векторных форматов - PostScript, PDF (Portable Document Format, специализированное подмножество PostScript), WMF (Windows MetaFile), PCL (Printer Control Language, система команд принтеров, поддерживаемая большинством современных лазерных и струйных печатающих устройств). Примером векторного представления движущихся изображений является MacroMedia Flash. Трехмерные векторные форматы широко используются в системах автоматизированного проектирования и для генерации фотореалистичных изображений методами трассировки лучей и т. д.

Однако преобразование реальной сцены (например, полученной оцифровкой видеоизображения или сканированием фотографии) в векторный формат представляет собой сложную и, в общем случае, неразрешимую задачу. Программы-векторизаторы

существуют, но потребляют очень много ресурсов, а качество изображения во многих случаях получается низким. Самое же главное - создание фотореалистичных (фотографических или имитирующих фотографию) изображений в векторном формате, хотя теоретически и, возможно, на практике требует большого числа очень сложных примитивов. Гораздо более практичным для этих целей оказался другой подход к оцифровке изображений, который использует большинство современных устройств визуализации: растровые дисплеи и многие печатающие устройства.

В растровом формате изображение разбивается на прямоугольную матрицу элементов, называемых пикселями (слегка искаженное PICTure ELeMent - элемент картинки). Матрица называется растром. Для каждого пикселя определяется его яркость и, если изображение цветное, цвет. Если, как это часто бывает при оцифровке реальных сцен или преобразовании в растровый формат (растеризации) векторных изображений, в один пиксел попали несколько элементов, их яркость и цвет усредняются с учетом занимаемой площади. При оцифровке усреднение выполняется аналоговыми контурами аналого-цифрового преобразователя, при растеризации - алгоритмами анти-алиасинга.

Размер матрицы называется разрешением растрового изображения. Для печатающих устройств (и при растеризации изображений, предназначенных для таких устройств) обычно задается неполный размер матрицы, соответствующей всему печатному листу, а количество пикселей, приходящихся на вертикальный или горизонтальный отрезок длиной 1 дюйм; соответствующая единица так и называется - точки на дюйм (DPI, Dots Per Inch).

Для черно-белой печати обычно достаточно 300 или 600 DPI. Однако принтеры, в отличие от растровых терминалов, не умеют манипулировать яркостью отдельной точки, поэтому изменения яркости приходится имитировать, разбивая изображение на квадратные участки и регулируя яркость относительным количеством черных и белых (или цветных и белых при цветной печати) точек в этом участке. Для получения таким способом приемлемого качества фотореалистичных изображений 300 DPI заведомо недостаточно, и даже бытовым принтерам приходится использовать гораздо более высокие разрешения, вплоть до 2400 DPI.

Вторым параметром растрового изображения является разрядность одного пиксела, которую называют цветовой глубиной. Для черно-белых изображений достаточно одного бита на пиксел, для градаций яркости серого или цветовых составляющих изображения необходимо несколько битов (см. рис.). В цветных изображениях пиксел разбивается на три или четыре составляющие, соответствующие разным цветам спектра. В промежуточных данных, используемых при оцифровке и редактировании растровых изображений, цветовая глубина достигает 48 или 64 бит (16 бит на цветовую составляющую). Яркостный диапазон современных Мониторов, впрочем, позволяет ограничиться 8-ю битами, т. е. 256 градациями, на одну цветовую составляющую: большее количество градаций просто незаметно глазу.



Рис. Растровое изображение

Наиболее широко используемые цветовые модели - это RGB (Red, Green, Blue - красный, зеленый, синий, соответствующие максимумам частотной характеристики

светочувствительных пигментов человеческого глаза), CMY (Cyan, Magenta, Yellow - голубой, пурпурный, желтый, дополнительные к RGB) и CMYG - те же цвета, но с добавлением градаций серого. Цветовая модель RGB используется в цветных кинескопах и видеоадаптерах, CMYG - в цветной полиграфии.

В различных графических форматах используется разный способ хранения пикселей. Два основных подхода - хранить числа, соответствующие пикселям, одно за другим, или разбивать изображение на битовые плоскости - сначала хранятся младшие биты всех пикселей, потом - вторые и так далее. Обычно растровое изображение снабжается заголовком, в котором указано его разрешение, глубина пикселя и, нередко, используемая цветовая модель.

#### 4. Наименование вопроса № 4

##### Представление звуковой информации

Приёмы и методы работы со звуковой информацией пришли в вычислительную технику наиболее поздно. К тому же, в отличие от числовых, текстовых и графических данных, у звукозаписей не было столь же длительной и проверенной истории кодирования. В итоге методы кодирования звуковой информации двоичным кодом далеки от стандартизации. Множество отдельных компаний разработали свои корпоративные стандарты, но среди них можно выделить два основных направления.

1. **Метод FM (Frequency Modulation)** основан на том, что теоретически любой сложный звук можно разложить на последовательность простейших гармонических сигналов разных частот, каждый из которых представляет собой правильную синусоиду, а, следовательно, может быть описан числовыми параметрами, т.е. кодом. В природе звуковые сигналы имеют непрерывный спектр, т.е. являются аналоговыми. Их разложение в гармонические ряды и представление в виде дискретных цифровых сигналов выполняют специальные устройства - аналогово-цифровые преобразователи (АЦП). Обратное преобразование для воспроизведения звука, закодированного числовым кодом, выполняют цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). При таких преобразованиях неизбежны потери информации, связанные с методом кодирования, поэтому качество звукозаписи обычно получается не вполне удовлетворительным и соответствует качеству звучания простейших электромузыкальных инструментов с окрасом характерным для электронной музыки. В то же время данный метод копирования обеспечивает весьма компактный код, поэтому он нашёл применение ещё в те годы, когда ресурсы средств вычислительной техники были явно недостаточны.

2. **Метод таблично волнового (Wave-Table)** синтеза лучше соответствует современному уровню развития техники. В заранее подготовленных таблицах хранятся образцы звуков для множества различных музыкальных инструментов. В технике такие образцы называют сэмплами. Числовые коды выражают тип инструмента, номер его модели, высоту тона, продолжительность и интенсивность звука, динамику его изменения, некоторые параметры среды, в которой происходит звучание, а также прочие параметры, характеризующие особенности звучания. Поскольку в качестве образцов исполняются реальные звуки, то его качество получается очень высоким и приближается к качеству звучания реальных музыкальных инструментов.

Развитие аппаратной базы современных компьютеров параллельно с развитием программного обеспечения позволяет сегодня записывать и воспроизводить на компьютерах музыку и человеческую речь. Существуют два способа звукозаписи:

- **цифровая запись**, когда реальные звуковые волны преобразуются в цифровую информацию путем измерения звука тысячи раз в секунду;
- **MIDI-запись**, которая, вообще говоря, является не реальным звуком, а записью определенных команд-указаний (какие клавиши надо нажимать, например, на

синтезаторе). MIDI-запись является электронным эквивалентом записи игры на фортепиано.

Для того чтобы воспользоваться первым указанным способом в компьютере должна быть звуковая карта (плата).

Реальные звуковые волны имеют весьма сложную форму и для получения их высококачественного цифрового представления требуется высокая частота квантования.

Звуковая плата преобразует звук в цифровую информацию путем измерения характеристики звука (уровень сигнала) несколько тысяч раз в секунду. То есть аналоговый (непрерывный) сигнал измеряется в тысячах точек, и получившиеся значения записываются в виде 0 и 1 в память компьютера. При воспроизведении звука специальное устройство на звуковой карте преобразует цифры в аналог звуковой волны. Хранение звука в виде цифровой записи занимает достаточно много места в памяти компьютера.

Число разрядов, используемое для создания цифрового звука, определяет качество звучания.

MIDI-запись была разработана в начале 80-х годов (**MIDI - Musical Instrument Digital Interface - интерфейс цифровых музыкальных инструментов**). MIDI-информация представляет собой команды, а не звуковую волну. Эти команды - инструкции синтезатору. MIDI-команды гораздо удобнее для хранения музыкальной информации, чем цифровая запись. Однако для записи MIDI-команд вам потребуется устройство, имитирующее клавишный синтезатор, которое воспринимает MIDI-команды и при их получении может генерировать соответствующие звуки.

Таким образом, рассмотрев принципы хранения в ЭВМ различных видов информации, можно сделать важный вывод о том, что все они так или иначе преобразуются в числовую форму и **кодируются набором нулей и единиц**. Благодаря такой универсальности представления данных, если из памяти наудачу извлечь содержимое какой-нибудь ячейки, то принципиально невозможно определить, какая именно информация там закодирована: текст, число или картинка.

#### 1. 4 Лекция № 7, № 8 (4 часа).

**Тема:** «Аппаратное обеспечение работы компьютера»

##### 1.4.1 Вопросы лекции:

1. Классификация компьютеров.
2. Базовая аппаратная конфигурация.
3. Основные элементы компьютера (типовое содержимое системного блока)
4. Внешние устройства.

**1.4.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

##### 1. Наименование вопроса № 1

Классификация компьютеров

1. Супер-компьютеры
2. Большие компьютеры (Серверы и сетевые станции)
3. Настольный персональный компьютер
  - вертикальный
  - горизонтальный
  - barebone-системы (платформы), объединяющие корпус, блок питания, материнскую плату систему охлаждения, звуковую карту, дистанционное управление и т.д.

4. Портативные компьютеры
- *Полноформатный* портативный компьютер с размером дисплея от 13 до 19 инчей (LapTop) и стоимость от 700 до 2000 \$.
  - *Уменьшенные* портативные компьютеры с размером дисплея менее 13 инчей (12, 10, 9, 8 и т.д.)(Notebook) стоимость от 1000 до 3000
5. Миникомпьютеры (стоимость 200 до 600): КПК, Palm – карманные компьютеры, смартфоны, коммуникаторы.

## 2. Наименование вопроса № 2

### Базовая аппаратная конфигурация

*Базовая аппаратная конфигурация* – состав оборудования, который является минимальным.

- системный блок
- монитор
- клавиатура
- мышь

*Стандартная (рабочая) аппаратная конфигурация* – состав оборудования, который является типовым. В настоящее время *в стандартную конфигурацию* ПК входят устройства:

- системный блок
- монитор
- клавиатура
- мышь
- звуковые колонки.
- принтер
- сканер
- модем

Если к компьютеру подключены дополнительные устройства, необходимые пользователю – мы имеем дело с *расширенной* конфигурацией

## 3. Наименование вопроса № 3

### Основные элементы компьютера (типовое содержимое системного блока).

**Системный блок** – основной узел, внутри которого расположены основные компоненты. Устройства, находящиеся внутри системного блока, называются *внутренними*. Устройства, подключенные к системному блоку *снаружи*, называют *внешними (периферийными)*

#### **Типовые внутренние устройства системного блока.**

К внутренним устройствам системного блока относятся:

- материнская плата
- центральный процессор
- оперативное запоминающее устройство
- видеокарта
- жесткий диск
- дисковод компакт-дисков CD-ROM, CD-RW, DVD-ROM
- дисковод гибких дисков
- звуковая карта

**Корпус ПК** – как правило, металлическая коробка, в которой размещены внутренние устройства (детали) компьютера.

Как правило, в **комплектацию** корпуса входит:

- блок питания (собственная вентиляция, доп.разъем для подключения питания, кнопка отключения питания)
- панель управления (дополнительные разъемы для подключения микрофона, наушников, USB и IEEE 1394)
- отсеки 5,25” и 3,5”
- динамик
- система охлаждения
- дополнительные разъемы для подключения микрофона, наушников, USB и IEEE

1394

#### **Основные технические характеристики корпуса:**

- Мощность блока питания (от 250 до 600 Вт)
  - Форм-фактор (размер): ATX, midi-ATX, mini-ATX; как правило, определяет количество гнезд для подключения устройств 5,25” (3-4 штуки) и 3,5” (4-5 штук))
  - Наличие и количество дополнительных вентиляторов (модно, но необязательно)
  - Наличие дополнительных функций (ЖК дисплей, регуляторы вентиляторов, крышки для отсеков, подсветка и т.д.) - модно, но необязательно
- Стоимость: min – от 18\$, хорошо – 40-60\$.

**Материнская плата** (системная плата) – основная плата ПК. Предназначена для подключения и соединения различных блоков и устройств персонального компьютера между собой. В основном, содержит 4 шины (шина данных, адресная шина, шина питания и шина управления), логику управления этими шинами, а также контроллеры для внешних подключаемых устройств.

#### **Основные технические характеристики:**

- Тип разъема для ЦП
- Тип Чип-сет набора (комплекта). Intel: 865, 915, 925, 945; 975, P35, nForce: nForce3, nForce4, nForce5, nForce680; SLI; VIA K8T890; ATI
- Форм-фактор (ATX, mATX, BTX)
- Количество разъемов и тип подключаемой оперативной памяти
- Тактовая частота для шины данных (1000-2000 Гц)
- Тип разъема для подключения видеокарты (AGP или PCI-E\*16)
- Наличие дополнительных встроенных устройств и их качество (сетевая карта, LAN, Звуковая карта, Видеокарта, IEE 1394 (быстрый внешний порт - примерно 70-80\$), факс-модемная плата, WI-FI и блю-туз (беспроводные порты) и т.д.)

#### **Разъемы, расположенные на материнской плате:**

- Разъем Центрального процессора – Sокет (Intel и Celeron – 775, 478; AMD – 939, 754)
- Разъем Блока питания. Варианты: 20 pin, 20+4 pin, 24 + 4 pin, 24+4+4 pin. Несоответствие между разъемами MB и блока питания может привести к неработоспособности MB или к невозможности подключить блок питания.
- Разъемы для подключения Модулей ОЗУ (SIMM, RIMM, DIMM DDR или DDR II). Количество разъемов может быть 2,3,4. Разъемы для различных видов памяти не взаимозаменяемые. Может быть установлено 2 разъема DDR и 2 – DDR II.
- Разъем для подключения Видеокарты AGP или PCI-E. При технологии SLI (для одновременного использования сразу двух видеокарт) может быть 2 разъема подключения видеокарт.
- Стандартные разъемы: PS/2 (клавиатура, мышка), LPT (параллельный порт

(быстрый, ныне вымирающий) – принтер, сканер), COM (медленный (вымирающий) – мышка), IDE ((вымирающий) - винчестер, флоппи-диск), ATA (SATA SATA-2, SATA-3) – современный, быстрый, USB – современный, быстрый; звуковые (линейный вход, выход, микрофон, миди-устройства), сетевой порт

Стоимость: min 35- 40\$, хорошая до 150-200\$, со спецфункциями – до 4000\$.

Производители: ASUS, Mikrostar.

На материнской плате размещаются:

**Центральный процессор (ЦП или CPU)** – основная микросхема, выполняющая большинство математических и логических операций, а также управление компьютером.

#### **Основные технические характеристики CPU**

- Тактовая частота внутренней (системной) шины: от 2 ГГц до 6,8 ГГц (при 2-х ядрах)

- Разрядность шины данных (32 или 64 разряда)
- Тип корпуса (Socket или разъем) (в какой разъем подключается)
- Наличие и размер внутренней памяти (L1, L2 и L3) от 512 Кб до 8(16) Мб
- Количество ядер процессора (1, 2, 4)

#### **Основные типы процессоров:**

1. *Celeron* (Intel) – облегченный (удешевленный) вариант Pentium. Считается, что это самый медленный, но стабильный, надежный процессор. Мало критичен к нарушениям температурных режимов. Слабо разгоняется. Цена: от 70 до 100 \$

2. *Atlon -64* , *Sempron* (AMD) - довольно быстрый, мощный, но капризный и нестабильный процессор. Сильно нагревается. Если нарушается охлаждение, то быстро сгорает. Хорошо поддающийся настройке. Наиболее разгоняемый. Цена: от 1500 рублей, самый дорогой из ныне существующих в продаже – 8000 рублей.

3. *Pentium* (Intel) - Самый быстрый, стабильный и надежный процессор, но самый дорогой. *Pentium D* и *Intel Core 2 Duo* – двухядерные процессоры, позволяют увеличить быстродействие до 40 %. Цена: от 110 до 1000 \$.

**Микропроцессорный комплект (chip-set)** – набор микросхем, управляющих работой внутренних устройств компьютера (контроллеры) и определяющих возможности материнской платы.

**Шины** – набор проводников, по которым происходит обмен сигналами между устройствами компьютера. Основные характеристики (разрядность, тактовая частота)

**Оперативная память (ОЗУ)** – набор микросхем, предназначенных для временного хранения данных, когда компьютер включен. Обнуляется при выключении компьютера.

#### **Основные технические характеристики ОЗУ (много не бывает!!!!)**

- **Объем памяти.** На настоящий момент минимальной является 128 Мб, максимальной 16 Гб (одна плата до 4 Гб \* 4 разёма). Менее 128 Мб нестабильно работает сама операционная система, а многие программы (особенно игры) вообще не работают. Бюджетный вариант – 512 Мб, рекомендуемый – 1-2 Гб. Стоимость примерно 10 Мб – 1 \$. (2Гб – 100\$).

- **Поддерживаемая частота.** От 133 Гц до 1333 Гц. Микросхемы памяти DDR и DDR II могут устанавливаться парами, при этом частота работы удваивается.

- **Тип памяти:** SIMM (старая, не выпускается уже), RIMM (быстрая, хорошая, но очень дорогая), DIMM и ее разновидности: DDR, DDR II . Разъемы подключения различных типов памяти несовместимы.

**Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)** (сегодня уже ППЗУ) – микросхема, предназначенная для длительного хранения данных, в том числе и когда компьютер выключен (BIOS). Специальная система для загрузки системной программы низшего уровня, отвечающей за работу железа.

**Разъемы** для подключения дополнительных устройств (слоты).

Внутри системного блока устанавливаются также другие устройства, подключаемые к специальным разъемам материнской платы.

**Жесткий диск** (винчестер, HDD) – основное устройство для долговременного хранения больших объемов данных и программ, в т.ч. операционной системы. Управление работой жесткого диска осуществляет специальное устройство – *контроллер жесткого диска*, находящийся на самом диске.

**Основные технические характеристики жесткого диска:**

- *Емкость*: от 80 Гб до 1 Тб (первые жесткие диски имели *емкость 10-20 Мбайт*; емкость современных жестких дисков составляет до *1 Тбайт*)

- *производительность*: складывается из скорости вращения винчестера (стандарт – 7000об/мин, 10000 и 15000 об/сек – для специального использования), размера внутренней КЭШ-памяти (до 16 Мб) и типа подключения (IDE, ATA, SATA (1, 2, 3) – для горячего подключения, SCSI); (производительность жесткого диска определяется скоростью передачи данных; в основном зависит от характеристики разъема, с помощью которого диск связан с материнской платой)

*Сравнительные характеристики скорости передачи данных в зависимости от типа используемого для подключения разъема*

| <i>Разъем (интерфейс)</i> | <i>Скорость передачи данных</i> |
|---------------------------|---------------------------------|
| IDE                       | до 100 Мбит/с или 133 Мбит/с    |
| SATA II                   | до 300 Мбит/с                   |
| USB 2,0                   | До 300 Мбит/с                   |
| IEEE1394                  | до 400 Мбит/с и выше            |
| SCSI                      | до 800 Мбит/с                   |

Стоимость: 1 Тб – около 10000 рублей, 120 Гб – 1000 рублей

**Дисковод для гибких дисков** (вымирающий тип долговременной переносной памяти). Для оперативного переноса небольших объемов информации.

*Первый IBM PC* использовал дисковод для гибких дисков диаметром *5,25 дюйма* емкостью *360 Кбайт*. В настоящее время используется дисковод для дискеты *3,5 дюйма*, емкостью *1,4 Мбайт*.

**Дисковод компакт-дисков CD-ROM**. Устройство для оптической записи и считывания компакт-дисков, предназначенные для долговременного хранения и переноса информации.

В период 1994 – 95 г. в базовую конфигурацию компьютера перестали включать дисковод для гибких дисков *диаметром 5,25 дюйма*, но вместо них стандартной стала считаться установка дисковода CD-ROM, который имел такие же внешние размеры.

CD – 700-800 Мб, DVD – 4700 Мб (бывают двусторонние и двуслойные).

Подключение: IDE, SATA, IEEE 1394 (для внешнего подключения).

Аббревиатура **CD-ROM** (*Compact Disc Red-Only Memory*) переводится – как постоянное запоминающее устройство на основе компакт-диска. Емкость компакт-диска CD-ROM составляет *650 Мб*. В настоящее время дисководы CD-ROM заменяют на дисковод *DVD-RW*, или Комбодрайв – *CD-RW-DVD-ROM*, которые позволяют не только считывать информацию с компакт-диска, но и записывать ее на CD или DVD -диск.

Дисковод, имеющий такие же внешние габариты, позволяющий читать (записывать) оптические диски в формате *Blue-Ray* (формат защищен от пиратского копирования)– стоимость около 4000 рублей (только чтение) и 9000 рублей (чтение и запись).

**Видеокарта (видеоадаптер)** – устройство, предназначенное для управления работой монитора, устанавливается в слот (разъем) материнской платы, к ней подключается монитор (мониторы), а также устройства для ввода видео-информации.

За время существования ПК сменилось несколько *стандартов видеоадаптеров*:

MDA – монохромный

CGA – 4 цвета

EGA – 16 цветов  
VGA – 256 цветов

В настоящее время применяются видеоадаптеры **SVGA**. Стандарт SVGA предполагает разрешение от 800 на 600 точек и выше (до 2000-2500) и отображение от 65536 (*high color*) до 16,7 млн. (*true color*) цветовых оттенков на одну точку.

В настоящее время к материнской плате может подключаться **3D-ускоритель**. Он предназначен для выполнения операций по *обработке видеоизображений в компьютерных играх* и профессиональных программах *обработки трехмерной графики*.

**Основные технические характеристики видеокарты:**

- Объем собственной памяти (128-1024 Мбайт)
- Разрядность шины данных (128-256 разрядов)
- Количество и типы входов и выходов
- Порт подключения (AGP, PCI-E\*16)
- Наличие собственной системы охлаждения и другие.

Режим СЛИ – установка и одновременная работа двух видеокарт, характеристики при этом удваиваются.

Стоимость: 10-15 \$ - простые, 100-200\$ - качественные, свыше 500\$ - профессиональные.

**Звуковая плата** подключается к одному из слотов *материнской карты* и предназначена для вывода аналогового звука, записанного в цифровом формате, на внешние колонки, выполнения *вычислительных операций*, связанных с *обработкой звука, речи, музыки*. Звук воспроизводится через *внешние звуковые колонки*, подключаемые к звуковой карте. У звуковой карты имеются разъемы для подключения *микрофона*. Основным параметром звуковой карты является *разрядность*.

*Разрядность* определяется количество *битов*, используемых при преобразовании сигналов из аналоговой в цифровую форму и наоборот. Чем выше разрядность, связанная с оцифровкой тем *выше качество звучания* (min – 16 разрядов, наиболее распространение имеют 64 – *разрядные устройства*).

Фирма Creativ labs

#### 4. Наименование вопроса № 4

Внешние устройства

По назначению периферийные устройства можно подразделить на:

- устройства ввода данных
- устройства вывода данных
- устройства хранения данных
- устройства обмена данных

*Устройства ввода данных подразделяются на:*

- устройства ввода знаковых данных,
- устройства командного управления,
- устройства ввода графических данных.
- устройство ввода звука

**Устройства ввода знаковых данных.**

Обычная и специальная клавиатуры.

Клавиатура служит для ввода символьной информации. Отличаются:

- количеством клавиш
- способом подключения (PC/2, инфракрасный порт, радиоканал, индуктивный)
- внешним видом (эргономические характеристики)

*По расположению клавиш:*

- Обычная клавиатура QWERTY (см. базовую конфигурацию).
- Клавиатура Ф. Дворона (расположение наиболее часто используемых клавиш в среднем ряду).
- Клавиатура Молтрона (Лириан Молт и Стетиан Хобдей). Клавиатура разделена пополам, высота клавиш зависит от длины пальцев.

*Скорость печати:*

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| QWERTY – 60 слов/мин.,  | } профессиональная машинистка |
| Молтрон – 200 слов/мин. |                               |

*Устройства командного управления*

- **Манипулятор "мышь"** – устройство, предназначенное для ввода графической информации на экран дисплея путем управления движением курсора по экрану с последующим кодированием координат курсора и вводом их в ПК. Манипулятор "мышь" изобрел Дуглас Энжелбарт в 1964 году.

- **Трекбол** (управление курсором осуществляется за счет перемещения шарика, находящегося в неподвижной подставке).

- **Джойстик** (управление осуществляется за счет перемещения рычажка).

- **Point** (крупная кнопка (площадка), которую можно нажать лишь с одной стороны; нажатие на одну сторону вызывает движение курсора в соответствующую сторону).

- **Сенсорная панель** (управление курсором осуществляется перемещением пальцев по чувствительной поверхности панели).

*По способу считывания:* шарик, оптика, лазер (считается, что лазер точнее оптики, считывает больше точек), индуктивная (необходим специальный коврик).

*По способу подключения:* PC/2, инфракрасный порт, радиоканал, индуктивный.

**Устройства ввода графических данных:**

- сканеры,
- графические планшеты,
- цифровые фотокамеры
- аналоговые и цифровые видеокамеры.

**Сканеры** – устройства для автоматического считывания и ввода в ПК графической информации (текстов, графиков, рисунков, чертежей).

Файл, создаваемый сканером, называется битовой картой.

Для работы со сканером ПК должен иметь специальную программу (драйвер), соответствующую стандарту TWAIN. Если такой драйвер установлен на компьютере, то можно работать с большим числом TWAIN - совместимых сканеров и осуществлять обработку файлов графическими редакторами, поддерживающими стандарт TWAIN: Adobe Photoshop, Corel Draw.

Существуют следующие разновидности сканеров:

- ручные,
- планшетные,
- барабанные,
- сканеры форм,
- штрих-сканеры.

*Ручной сканер* представляет собой помещенные в единый корпус линейку светодиодов и источник света. Перемещение механизма относительно оригинала осуществляется "вручную" пользователем.

*Планшетный сканер.* Его устройство предусматривает перемещение сканирующей

головки (линейка светодиодов) относительно оригинала с помощью шагового двигателя.

*Барабанные сканеры.* В сканерах этого типа исходный материал закрепляется на цилиндрической поверхности барабан, вращающегося с большой скоростью.

*Сканеры форм* предназначены для ввода данных со стандартных форм, заполненных "от руки" (перепись населения, выборы).

*Штрих-сканеры* предназначены для ввода данных, закодированных в виде штрих-кода.

Наибольшее распространения получили планшетные сканеры.

Принцип действия – луч света, отраженный от поверхности материала, фиксируется специальными элементами (ПЗС) – приборы с зарядовой связью.

**Основными потребительскими параметрами планшетных сканеров является:**

- разрешающая способность,
- тип подключения
- динамический диапазон
- производительность

Считывание происходит с помощью ПЗС-матрицы. У сканера ПЗС-матрица выполнена в виде линейки, у фотоаппаратов – в виде поля. Чем больше элементов находится в ПЗС-матрице, тем лучше.

Разрешающая способность определяется количеством элементов ПЗС, приходящихся на 1 дюйм. Типичный показатель для офисного применения 1200 – 2400 dpi (dots per inch) – точек на дюйм, для профессиональной графики 4800\*9600.

Разрядность (глубина цвета) показывает, насколько точна информация об отсканированной точке. Достаточной глубиной цвета считается 48 бит – 16,8 млн. цветов.

Динамический диапазон сканера характеризуется его возможностью различать ближайшие оттенки. Динамический диапазон определяется как логарифм отношения яркости наиболее светлых участков и наиболее темных. Типичный показатель для офисных сканеров – 1,8 – 2,0.

Производительность сканера определяется скоростью сканирования стандартного листа бумаги и зависит как от механической части сканера, так и от типа интерфейса.

Графические планшеты (дигитайзеры) предназначены для ввода художественной графической информации. В основе лежит фиксация пера относительно планшета.

Цифровые фотокамеры, как и сканеры, воспринимают графические данные с помощью ПЗС, объединенных в прямоугольную матрицу. Основным параметром – разрешающая способность, которая зависит от количества ПЗС. В настоящее время наилучшие модели имеют до 10 миллионов пикселей. Фирмы: Olympus, Nikon, Minolta, Canon (ZOOM-увеличение до 7 раз).

Устройство ввода звуковой информации – *микрофон*, подключается к соответствующему разъему звуковой карты.

**Устройства вывода данных.**

- Монитор (см. базовую конфигурацию)
- Принтер

**Монитор** – внешнее устройство, предназначенное, как правило, для вывода информации на экран.

Различают мониторы с ЭЛТ (электронно-лучевой) трубкой, *жидкокристаллические мониторы* (LCD – мониторы Liquid Crystal Display) и сенсорные мониторы (сенсорные мониторы являются одновременно устройствами как вывода, так и ввода данных).

Основными характеристиками монитора являются:

- размер монитора по диагонали;
- разрешающая способность;
- частота кадровой развертки.

**Размер монитора по диагонали** определяет пространство экрана. Раньше стандартом считался размер 14", теперь 17,19,21.

**Разрешающая способность** измеряется *максимальным количеством* точек (пикселей) размещающихся по горизонтали и вертикали на экране монитора.

**Пример:** 800 на 600 означает, что по горизонтали размещается 800 точек, а по вертикали 600 точек.

**Стандартное значение** разрешающей способности мониторов: 1024 на 1280.

**Частота развертки** показывает, сколько раз в секунду обновляется изображение на экране. Чем чаще обновление, тем меньше заметно мерцание монитора. Современные мониторы должны при разрешении 1024 на 768 поддерживать частоту 85 Гц.

Для LCD мониторов важными характеристиками являются угол обзора и время послесвечения.

**Принтер** – печатающее устройство для вывода информации на твердый носитель, чаще всего на бумагу.

Первый принтер был сконструирован Эрлом Мастерсоном и ДЖ Преспером Эккертом в процессе работы над компьютером UNIVAC. Первый UNIVAC был сконструирован в 1951 году, а к 1954 году была завершена разработка первого принтера. Юнипринтер Мастерсона работал построчно, отпечатавая целую строку из 120 символов, а не по одному символу, как было до его изобретения. В настоящее время наиболее часто используются матричные, струйные и лазерные принтеры.

**Матричные принтеры.** Это простейшие печатающие устройства. Данные выводятся на бумагу в виде оттиска, образуемого при ударе цилиндрических стержней ("иглоков") через красящую ленту. Качество печати матричных принтеров напрямую зависит от количества игловок на печатающей головке. Наиболее распространены 9–игольчатые и 24–игольчатые матричные принтеры.

"+" - низкая стоимость расходных материалов

"-" - шум и низкая скорость печати.

**Струйные принтеры.** В струйных печатающих устройствах изображение на бумаге формируется при помощи пятен, образующихся при подаче капель красителя на бумагу. В простых принтерах в печатающей головке 4 распыскивателя для желтых, красных, синих и черных чернил. При движении головки по горизонтали распыскиватели тонкими струйками наносят чернила на бумагу в последовательности, координируемой микропроцессором принтера. В современных принтерах матрица печатающей головки содержит от 12 до 64 сопел.

"+" - простота конструкции принтера и низкая стоимость. Позволяет при разрешении 600 dpi получать очень качественные оттиски.

"-" - высокая стоимость расходных материалов.

**Лазерные принтеры** обеспечивают высокое качество при высокой скорости печати.

Принцип работы: миниатюрный лазер включается и выключается много тысяч раз в секунду. При этом световой луч отражается от шестиугольного зеркала. Отраженный луч нейтрализует положительно заряженные участки поверхности печатающего барабана, формируется скрытое негативное изображение. Затем на барабан напыляется мелкий положительно заряженный порошок, который пристает только к нейтральным участкам. Когда отрицательно заряженная бумага входит в контакт с барабаном, порошок притягивается к ней и прилипает, создается нужное изображение. Изображение закрепляется на бумаге под действием тепла и давления. Когда изображение готово, барабан нейтрализуется, очищается от порошка и перезаряжается для нового цикла печати.

"+" - высокое качество, высокая скорость печати, низкая стоимость расходных материалов.

"-" - высокая стоимость принтера, в цветных принтерах невысокое качество цветопередачи.

Современные лазерные принтеры обеспечивает разрешение от 600 до 1200 dpi.

**Устройства ввода и вывода информации:**

- сенсорный монитор.

**Устройства хранения и передачи данных.**

Необходимость во внешних устройствах хранения и передачи данных возникает в следующих случаях:

- при необходимости перенести данные с компьютера на компьютер
- когда обрабатывается большое количество данных, нет возможности хранить их на ПК

- когда данные имеют повышенную ценность

В настоящее время для этих целей используются различные устройства:

- гибкие магнитные диски 3,5"
- компакт-диски: CD – ROM, CD – RW, CD – R, DVD – диски
- флеш память
- электронные карты памяти
- Внешние винчестеры
- Rade-массивы

***Гибкие магнитные диски 3,5"***

Первые IBM – компьютеры были снабжены дисководом для гибких магнитных дисков размером 5,25". Их емкость составляла 360 или 720 Мб. Затем им на смену пришли диски размером 3,5" емкостью 1,44 Мб.

3,5" диски имеют жесткий пластмассовый корпус, внутри которого расположен гибкий магнитный диск. Он изготовлен из пластикового материала, на который нанесен ферромагнитный материал. Корпус дискеты имеет шторку, которая закрывает вырез и предохраняет от повреждения магнитную поверхность диска. Когда дискета вставляется в дисковод, шторка автоматически открывается, открывая доступ к магнитному диску.

Основное назначение: Хранение и перенос данных небольшого объема (до 1,44 Мб) на небольшие расстояния.

**CD-диски** (Compact Disk Read Only Memory) – компакт диски, предназначенные для хранения большого объема данных. Емкость CD – ROM диска составляет 650 Мб.

Диск представляет собой трехслойный "бутерброд", основание которого изготовлено из поликарбоната, на который нанесен тонкий слой металла (алюминия) и защитной пленки (лак). Данные на диски записаны в виде чередований углублений на поверхности металлического слоя. Процесс чтения происходит следующим образом: при вращении диска луч лазера попадает на диск и отражается с разной интенсивностью в зависимости от того, попал ли он на отражающую или рассеивающую поверхность. Отраженный луч попадает на светодиод, с помощью которого импульс света превращается в «0» или «1».

Основная характеристика CD–ROM диска - скорость чтения. За единицу скорости принимают 150 Кбайт/с. В настоящее время применяются накопители со скоростью до  $52 \times 150 \text{ Кбайт/с} = 7800 \text{ Кбайт/с} \approx 7,6 \text{ Мбайт}$ .

Основной недостаток – невозможность записи данных.

В настоящее время кроме CD – ROM дисков используются диски:

CD – R – однократная запись.

CD – RW – многократная запись.

**DVD – ROM** – предложен фирмой Sony в компании еще 8 производителей (Digital Versatile Disk) – универсальный формат. Емкость DVD – диска 4,7 Гбайт и выше. (Versatile – многострочный).

Диски формата **BLUE-RAY**. Этот формат защищен от пиратского копирования.

Помимо этих носителей применяются **стримеры** – накопители на магнитной ленте:

zip накопители 100 Мбайт

jaz накопители 1-2 Гбайт компания IO Mega

**RAID – массивы** (избыточные массивы недорогих дисков) несколько жестких дисков, объединенных вместе 300Гбайт и > (фирма Storage)

В последнее время стала очень популярна **флеш-память**. Достоинство: не требует специального накопителя. Подключается к USB-слоту, в настоящее время объем «флешек» достигает 32 Гб. Цена зависит от объема «флешки» и от скорости ее работы – от 200 до 9000 рублей.

#### **Устройства обмена данными.**

Модем – устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи.

Модем имеет два блока: Модулятор и ДЕМодулятор.

Принцип работы. Цифровые данные, поступающие в модем из компьютера, преобразуются в нем в соответствии с избранным стандартом (модуляция) и направляются в телефонную линию. Модем-приемник, понимающий данный протокол, осуществляет обратное преобразование (демодуляцию) и пересылает восстановление цифровые данные в свой компьютер.

К основным потребительским параметрам модема относятся:

- производительность (бит/с),
- поддерживаемые протоколы,
- шины интерфейса (ISA или PCI).

От производительности модема зависит объем данных, перерабатываемых в единицу времени. От поддерживаемых протоколов зависит эффективность взаимодействия данного модема с другими модемами. От шинного интерфейса в настоящее время зависит простота установки и настройки, а в будущем, возможно, и производительность.

В настоящее время стандартная скорость передачи данных модемам 56 Кбит/с.

### **1. 5 Лекция № 9 (2 часа).**

**Тема:** «Операционные системы и среды»

#### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие операционной системы и операционной среды
2. Операционная система как интерфейс между пользователем и компьютером
3. Операционная система как диспетчер ресурсов
4. Возможности развития операционной системы
5. Классификация операционных систем
6. Файловые системы

**1.5.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

#### **1. Наименование вопроса № 1**

Понятие операционной системы и операционной среды.

**Операционная система** - это набор программ, контролирующих работу прикладных программ и системных приложений и исполняющих роль интерфейса между пользователями, программистами, прикладными программами, системными приложениями и аппаратным обеспечением компьютера.

**Задача операционной системы** заключается в том, чтобы сделать использование этой вычислительной мощности доступным и по возможности удобным для пользователя. Программист может не знать детали управления конкретными ресурсами (например, диском) компьютера, а должен обращаться к операционной системе с соответствующими

вызовами, чтобы получить от нее необходимые сервисы и функции. Этот набор сервисов и функций и представляет собой операционную среду, в которой выполняются прикладные программы.

Таким образом, **операционная среда** - это программная среда, образуемая операционной системой, определяющая интерфейс прикладного программирования (API) как множество системных функций и сервисов (системных вызовов), предоставляемых прикладным программам. Операционная среда может включать несколько интерфейсов прикладного программирования. Кроме основной операционной среды, называемой естественной (native), могут быть организованы путем эмуляции (моделирования) дополнительные программные среды, позволяющие выполнять приложения, которые рассчитаны на другие операционные системы и даже другие компьютеры.

Еще одно важное понятие, связанное с операционной системой, относится к реализации пользовательских интерфейсов. Как правило, любая операционная система обеспечивает удобную работу пользователя за счет средств пользовательского интерфейса. Эти средства могут быть неотъемлемой частью операционной среды, например, графический интерфейс Windows или текстовый интерфейс командной строки MS DOS, а могут быть реализованы отдельной системной программой - оболочкой операционной системы (например, Norton Commander для MS DOS). В общем случае под **оболочкой операционной системы** понимается часть операционной среды, определяющая интерфейс пользователя, его реализацию (текстовый, графический и т. п.), командные и сервисные возможности пользователя по управлению прикладными программами и компьютером.

## 2. Наименование вопроса № 2

Операционная система как интерфейс между пользователем и компьютером.

В области информационных технологий имеется несколько фундаментальных понятий. Одно из них – "интерфейс". Отметим, что оно может трактоваться с различных точек зрения. В предыдущей главе описано понятие "Интерфейс системных вызовов". Если искать такой термин в "Словарях" Yandex, то будет получено более десятка определений термина, большая часть которых дана в сочетаниях с другими терминами, например: "Интерфейс передачи данных", "Программный интерфейс", "Прикладной интерфейс". В словаре "Естественные науки" на ГЛОССАРИЙ.RU дается следующее определение фундаментальному понятию.

Интерфейс в широком смысле – определенная стандартами граница между взаимодействующими независимыми объектами. Интерфейс задает параметры, процедуры и характеристики взаимодействия объектов.

В "Издательском словаре-справочнике" есть такое определение основному термину "интерфейс". Это:

1. Система связей и взаимодействия устройств компьютера.

2. Средства взаимодействия пользователей с операционной системой компьютера, или пользовательской программой. Различают графический интерфейс пользователя (взаимодействие с компьютером организуется с помощью пиктограмм, меню, диалоговых окон и пр.) и интеллектуальный интерфейс (средства взаимодействия пользователя с компьютером на естественном языке пользователя).

Как видим, здесь этот термин имеет два значения. Но мы кратко остановимся на втором – "интерфейс пользователя". На уже упомянутом нами источнике ГЛОССАРИЙ.RU он определяется так: "Интерфейс пользователя – это элементы и компоненты программы, которые способны оказывать влияние на взаимодействие пользователя с программным обеспечением, в том числе:

- средства отображения информации, отображаемая информация, форматы и коды;
- командные режимы, язык пользователь-интерфейс;

- устройства и технологии ввода данных;
- диалоги, взаимодействие и транзакции между пользователем и компьютером;
- обратная связь с пользователем;
- поддержка принятия решений в конкретной предметной области;
- порядок использования программы и документация на нее".

По мере развития вычислительной техники методы и средства взаимодействия пользователя с операционной системой менялись. Широкое распространение цифровых вычислительных машин привело к режиму общения между человеком и ЭВМ на специальном языке. Сначала, в период пакетной обработки заданий, это реализовалось с применением специальных носителей информации (например, перфокарт, на которые наносились задания для компьютера). Но в дальнейшем, с широким распространением терминалов и клавиатуры, основным стал командный режим работы пользователя, при котором взаимодействие строилось на основе системы встроенных команд. В свободной энциклопедии "Википедия" он определен так.

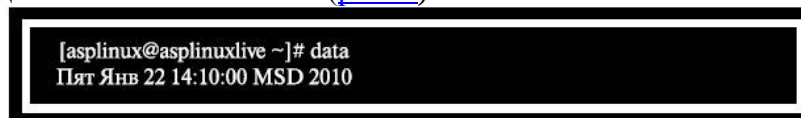
Интерфейс командной строки (англ. Command line interface, CLI) – разновидность текстового интерфейса (CUI) между человеком и компьютером, в котором инструкции компьютеру даются в основном путем ввода с клавиатуры текстовых строк (команд), в UNIX-системах возможно применение мыши. Также известен под названием "консоль".

Приведем приблизительный фрагмент экрана, который появляется в режиме командной строки ([рис. 1](#)).



**Рис. 1**

Слева в строке появляется приглашение ( [asplinux@asplinuxlive ~] ), после него можно набрать команду, результаты которой выводятся далее. Приведем пример выполнения команды date в системе Linux ([рис. 2](#)).



**Рис. 2**

Первые операционные системы фирмы Microsoft для персональных компьютеров IBM PC (они назывались MS DOS) также поддерживали командный режим, схожий с другими системами. Строка, в которой набирались команды, была схожей с приведенными выше. Сегодня командный режим операционных систем обеспечивается эмуляторами cmd.exe (для 32-х разрядного режима) или command.com (для 16-х разрядного режима). В графическом режиме семейства UNIX/Linux командная строка эмулируется программой Терминал (xterm).

Отметим, что для компьютеров с операционной системой MS DOS удачным дополнением реализации такого интерфейса пользователя стала легендарная программа Norton Commander. Она минимизировала действия по набору текста в командной строке, позволяя оперировать, прежде всего, выбором подходящей команды из меню. В этой программе также активно используются функциональные клавиши компьютера. Википедия эту систему описывает следующим образом:

"Norton Commander (NC) – популярный файловый менеджер для DOS, первоначально разработанный американским программистом John Socha (некоторые дополнительные компоненты были полностью или частично написаны другими людьми: Linda Dudinyak – Commander Mail, выюеры; Peter Bradeen – Commander Mail; Keith Ermel, Brian Yoder – выюеры). Программа была выпущена компанией Peter Norton Computing (глава – Питер Нортон), которая позже была приобретена корпорацией Symantec".

Приведем пример снимка экрана этого файлового менеджера (рис. 3).



**Рис. 3.** Легендарный файловый менеджер Norton Commander

Популярность программы была настолько велика, что появились многочисленные клоны, которые более или менее точно копировали нортоновский интерфейс. К примеру, DOS Navigator, визуально схожий с Norton Commander-ом, предоставлял даже большие возможности. Для операционной системы Microsoft Windows появились Volkov Commander, FAR Manager, Total Commander и другие аналогичные программы. Впоследствии клоны появились и на других операционных системах: BSD, GNU/Linux – Midnight Commander, Krusader.

Norton Commander не только спровоцировал целую серию собственных клонов и реплик, но и внес в русский язык пару новых слов – "нортон" и "командер" стали в жаргоне пользователей ПК синонимами словосочетания "файловый менеджер".

Введенная программой парадигма работы с файлами (2 одинаковые панели, между которыми происходят операции; большинство команд выполняется по "горячим клавишам") до сих пор применяется в подавляющем большинстве файловых менеджеров.

Norton Commander также стал персонажем серий притч и анекдотов. Первая серия была написана Александром Голубевым, несколько последующих выпускались и дополнялись различными авторами, имена которых постепенно были утеряны, после чего эти рассказы перешли в состояние фольклора.

### 3 Наименование вопроса № 3

Операционная система как диспетчер ресурсов.

Компьютер представляет собой набор ресурсов, поддерживающих выполнение задач накопления, перемещения, хранения и обработки данных, а также контролирующих работу этих и других функций. Ответственность за управление этими ресурсами лежит на ОС.

ОС управляет перемещением, хранением и обработкой данных и, управляя ресурсами компьютера, контролирует его основные функции. Однако это управление имеет следующие особенности:

1. Функции операционной системы работают точно так же, как и все остальное программное обеспечение.
2. Операционная система часто передает управление другим процессам и должна ожидать, когда процессор снова позволит ей выполнять свои обязанности.

ОС — это, по сути, набор компьютерных программ. Как и любая другая программа, она отдает процессору команды. Ключевым отличием является назначение этой

программы. ОС указывает процессору, как использовать другие системные ресурсы и как распределять время при исполнении других программ. Но для того, чтобы реализовать действия, предписываемые ОйСй, процессор должен приостановить работу с ней и перейти к выполнению других программ. Таким образом, СО уступает управление процессору, чтобы он смог выполнить некоторую "полезную" работу, а затем возобновляет контроль ровно настолько, чтобы подготовить процессор к следующей части работы.

Часть операционной системы находится в основной памяти. В эту часть входит **ядро(kernel)**, содержащее основную часть наиболее часто используемых функций; там же находятся и некоторые другие компоненты операционной системы, использующиеся в данный момент времени. Остальная используемая часть основной памяти содержит другие программы и данные пользователя. Размещение этих данных в основной памяти управляется совместно операционной системой и аппаратной частью процессора, предназначенной для управления памятью. Операционная система принимает решение, когда исполняющаяся программа может использовать нужные ей устройства ввода-вывода, и управляет доступом к файлам и их использованием. Процессор также является ресурсом, поэтому операционная система должна определить, сколько времени он должен уделить исполнению той или иной пользовательской программы. В многопроцессорной системе решение должно быть принято по отношению ко всем процессорам.

#### 4 Наименование вопроса № 4

Возможности развития операционной системы.

Большинство операционных систем постоянно развиваются. Происходит это в силу следующих причин.

Обновление и возникновение новых видов аппаратного обеспечения. Например, ранние версии операционных систем UNIX и OS/2 не использовали механизмы страничной организации памяти, потому что они работали на машинах, не обеспеченных соответствующими аппаратными средствами<sup>1</sup>. Более поздние версии операционных систем были доработаны таким образом, чтобы они могли использовать новые аппаратные возможности. Точно так же на устройство операционных систем повлияло использование графических терминалов и терминалов, работающих в страничном режиме, вместо алфавитно-цифровых терминалов с построчной разверткой. Такой терминал позволяет пользователю работать одновременно с несколькими приложениями в различных окнах экрана. Такая возможность требует более сложной поддержки со стороны операционной системы.

Компьютерная система

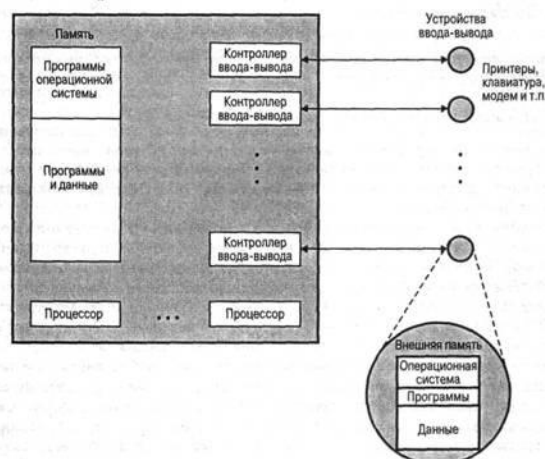


Рис. 1 Операционная система как диспетчер ресурсов

**Новые сервисы.** Для удовлетворения требований пользователей или нужд системных администраторов операционные системы предоставляют новые возможности. Например, если станет трудно поддерживать высокую производительность при работе с имеющимся на определенный момент инструментарием пользователя, в операционную систему могут быть добавлены новые инструменты для контроля и оценки производительности. Другой пример — поддержка новых приложений, использующих окна на экране дисплея. Эта возможность потребовала значительного обновления операционной системы.

**Исправления.** В каждой операционной системе есть ошибки. Время от времени они обнаруживаются и исправляются. Конечно, в исправление может вкратиться новая ошибка.

Необходимость регулярных изменений операционных систем накладывает определенные требования на их устройство. Очевидно, что эти системы должны иметь модульную конструкцию с четко определенным взаимодействием модулей; очень важную роль играет хорошая и полная документированность. Для больших программ, которыми на сегодняшний день являются типичные операционные системы, недостаточно выполнить то, что называется непосредственной модуляризацией [DENN80a] — нужно сделать нечто большее, чем простая разбивка целой программы на отдельные подпрограммы.

## 5 Наименование вопроса № 5

### Классификация операционных систем

Операционная система составляет основу программного обеспечения ПК. Операционная система представляет комплекс системных и служебных программных средств, который обеспечивает взаимодействие пользователя с компьютером и выполнение всех других программ.

С одной стороны, она опирается на базовое программное обеспечение ПК, входящее в его систему BIOS, с другой стороны, она сама является опорой для программного обеспечения более высоких уровней — прикладных и большинства служебных приложений.

Для того чтобы компьютер мог работать, на его жестком диске должна быть установлена (записана) операционная система. При включении компьютера она считывается с дисковой памяти и размещается в ОЗУ. Этот процесс называется загрузкой операционной системы.

Операционные системы различаются особенностями реализации алгоритмов управления ресурсами компьютера, областями использования.

Так, в зависимости от алгоритма управления процессором, операционные системы делятся на:

1. Однозадачные и многозадачные.
2. Однопользовательские и многопользовательские.
3. Однопроцессорные и многопроцессорные системы.
4. Локальные и сетевые.

По числу одновременно выполняемых задач операционные системы делятся на два класса:

1. Однозадачные (MS DOS).
2. Многозадачные (OS/2, Unix, Windows).

В однозадачных системах используются средства управления периферийными устройствами, средства управления файлами, средства общения с пользователями. Многозадачные ОС используют все средства, которые характерны для однозадачных, и,

кроме того, управляют разделением совместно используемых ресурсов: процессор, ОЗУ, файлы и внешние устройства.

В зависимости от областей использования многозадачные ОС подразделяются на три типа:

1. Системы пакетной обработки (ОС ЕС).
2. Системы с разделением времени (Unix, Linux, Windows).
3. Системы реального времени (RT11).

Системы пакетной обработки предназначены для решения задач, которые не требуют быстрого получения результатов. Главной целью ОС пакетной обработки является максимальная пропускная способность или решение максимального числа задач в единицу времени.

Эти системы обеспечивают высокую производительность при обработке больших объемов информации, но снижают эффективность работы пользователя в интерактивном режиме.

В системах с разделением времени для выполнения каждой задачи выделяется небольшой промежуток времени, и ни одна задача не занимает процессор надолго. Если этот промежуток времени выбран минимальным, то создается видимость одновременного выполнения нескольких задач. Эти системы обладают меньшей пропускной способностью, но обеспечивают высокую эффективность работы пользователя в интерактивном режиме.

Системы реального времени применяются для управления технологическим процессом или техническим объектом, например, летательным объектом, станком и т.д.

По числу одновременно работающих пользователей на ЭВМ ОС разделяются на однопользовательские (MS DOS) и многопользовательские (Unix, Linux, Windows 95 - XP)

В многопользовательских ОС каждый пользователь настраивает для себя интерфейс пользователя, т.е. может создать собственные наборы ярлыков, группы программ, задать индивидуальную цветовую схему, переместить в удобное место панель задач и добавить в меню Пуск новые пункты.

В многопользовательских ОС существуют средства защиты информации каждого пользователя от несанкционированного доступа других пользователей.

Многопроцессорные и однопроцессорные операционные системы. Одним из важных свойств ОС является наличие в ней средств поддержки многопроцессорной обработки данных. Такие средства существуют в OS/2, Net Ware, Windows NT. По способу организации вычислительного процесса эти ОС могут быть разделены на асимметричные и симметричные.

Одним из важнейших признаков классификации ЭВМ является разделение их на локальные и сетевые. Локальные ОС применяются на автономных ПК или ПК, которые используются в компьютерных сетях в качестве клиента.

В состав локальных ОС входит клиентская часть ПО для доступа к удаленным ресурсам и услугам. Сетевые ОС предназначены для управления ресурсами ПК включенных в сеть с целью совместного использования ресурсов. Они представляют мощные средства разграничения доступа к информации, ее целостности и другие возможности использования сетевых ресурсов.

## 6 Наименование вопроса № 6

### Файловые системы

**Файловая система** (англ. *file system*) — порядок, определяющий способ организации, хранения и именования данных на носителях информации ИТ-оборудования (использующего для многократной записи и хранения информации портативные флеш-карты памяти в портативных электронных устройствах: цифровых фотоаппаратах,

мобильных телефонах и т. д.) и компьютерной техники. Она определяет формат содержимого и физического хранения информации, которую принято группировать в виде файлов. Конкретная файловая система определяет размер имени файла (папки), максимальный возможный размер файла и раздела, набор атрибутов файла. Некоторые файловые системы предоставляют сервисные возможности, например, разграничение доступа или шифрование файлов.

### **Задачи файловой системы**

Основные функции любой файловой системы нацелены на решение следующих задач:

- именование файлов;
- программный интерфейс работы с файлами для приложений;
- отображения логической модели файловой системы на физическую организацию хранилища данных;
- организация устойчивости файловой системы к сбоям питания, ошибкам аппаратных и программных средств;
- содержание параметров файла, необходимых для правильного его взаимодействия с другими объектами системы (ядро, приложения и пр.).

В многопользовательских системах появляется ещё одна задача: защита файлов одного пользователя от несанкционированного доступа другого пользователя, а также обеспечение совместной работы с файлами, к примеру, при открытии файла одним из пользователей, для других этот же файл временно будет доступен в режиме «только чтение».

### **Файловые системы Windows**

В Windows существуют три файловые системы **FAT**, **FAT32**, **NTFS 4.0** или **NTFS 5.0**. Какую из них выбрать? Вопрос совсем не сложный. Все зависит от Ваших потребностей или потребностей двигаться в русле со временем.

Наиболее важные параметры при выборе файловой системы:

- нужно понять для чего будет использована ФС, будь то сервер или рабочая станция
- нужно учитывать количество дисков, требования к безопасности

#### **FAT**

Файловая система FAT может использоваться с Windows NT/2000, Windows 9x, Windows for Workgroups, MS-DOS и OS/2.

Использование файловой системы FAT является одним из лучшим выбором для томов небольшого размера, и в этом случае накладные расходы минимальны. На томах, размер которых не превышает 500 Мбайт, она работает очень хорошо. Однако на больших томах (1 Гбайт и более) FAT становится крайне неэффективной.

Для томов, размер которых находится в пределах 400—500 Мбайт, FAT является предпочтительным выбором по сравнению с NTFS, поскольку лишена накладных расходов NTFS, связанных с дисковым пространством: при форматировании тома для использования файловой системы NTFS создается целый ряд системных файлов и файл журнала транзакций, которые потребляют некоторый процент дискового пространства (и для небольших томов этот процент значителен).

#### **FAT32**

32-разрядная файловая система FAT32 была введена с выпуском Windows 95 OSR2, и ее поддержка обеспечивается в Windows 98. Она обеспечивает оптимальный доступ к жестким дискам, повышая скорость и производительность всех операций ввода/вывода. FAT32 представляет собой усовершенствованную версию файловой системы FAT, предназначенную для использования на томах, объем которых превышает 2 Гбайт. Windows 2000 продолжает поддерживать файловую систему FAT, а также добавляет дополнительную поддержку для FAT32.

Возможности файловой системы FAT32 намного превышают возможности файловой системы FAT16. Так, эта файловая система поддерживает жесткие диски, размер которых может достигать теоретического предела 2 терабайта.

В дополнение к этому, FAT32 уменьшает размер кластера на больших дисках, снижая таким образом объем неиспользуемого пространства. Например, при использовании FAT16 на жестком диске размером 2 Гбайт, размер кластера будет составлять 32 Кбайт. Если этот же диск отформатировать с использованием FAT32, то размер кластера будет составлять только 4 Кбайт. Все утилиты Microsoft, предназначенные для работы с дисками (Format, FDISK, Defrag и ScanDisk), были переработаны для обеспечения поддержки FAT32. Кроме того, Microsoft проводит большую работу по поддержке ведущих фирм-производителей драйверов устройств и утилит для работы с диском, чтобы помочь и в обеспечении поддержки FAT32 в их продуктах. Итак, файловая система FAT32 обеспечивает следующие преимущества по сравнению с прежними реализациями файловой системы FAT:

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <i>Обеспечивается поддержка дисков размером до 2 терабайт.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | Более эффективно используется дисковое пространство. За счет того, что FAT32 использует более мелкие кластеры (так, для дисков размером до 8 Гбайт используются кластеры размером по 4 Кбайт), что позволяет повысить эффективность использования дискового пространства на 10—15% по сравнению с FAT, а также снизить требования к ресурсам, необходимым для работы компьютера.                          |
|  | Обеспечивается большая надежность. FAT32 обладает возможностью перемещения корневого каталога и использования резервной копии FAT вместо стандартной копии по умолчанию. В дополнение, загрузочная запись на дисках FAT32 была расширена, и включает в свой состав резервные копии наиболее важных структур данных. Это означает, что диски FAT32 менее чувствительны к одиночным сбоям, нежели тома FAT. |
|  | Более быстрая загрузка программ. Благодаря тому, что FAT32 имеет меньшие размеры кластеров, приложения и необходимые для их загрузки файлы могут быть оптимальным образом размещены на диске.                                                                                                                                                                                                             |

## NTFS

Файловая система Windows NT (NTFS) обеспечивает такое сочетание производительности, надежности и эффективности, которое невозможно предоставить с помощью любой из реализаций FAT (как FAT16, так и FAT32). Основными целями разработки NTFS являлись обеспечение скоростного выполнения стандартных операций над файлами (включая чтение, запись, поиск) и предоставления дополнительных возможностей, включая восстановление поврежденной файловой системы на чрезвычайно больших дисках.

NTFS обладает характеристиками защищенности, поддерживая контроль доступа к данным и привилегии владельца, играющие исключительно важную роль в обеспечении целостности жизненно важных конфиденциальных данных. Папки и файлы NTFS могут иметь назначенные им права доступа вне зависимости от того, являются они общими или нет. NTFS ≈ единственная файловая система в Windows NT/2000, которая позволяет назначать права доступа к отдельным файлам. Однако, если файл будет скопирован из раздела или тома NTFS в раздел или на том FAT, все права доступа и другие уникальные атрибуты, присущие NTFS, будут утрачены.

Файловая система NTFS, как и FAT, в качестве фундаментальной единицы дискового пространства использует кластеры. В NTFS размер кластера по умолчанию (когда он не задается ни командой format, ни в оснастке **Управление дисками**) зависит от размера тома. Если для форматирования тома NTFS используется утилита командной строки FORMAT, то нужный размер кластера можно указать в качестве параметра этой команды. Размеры кластеров по умолчанию приведены в табл. 7.3.

*Зависимость размера кластера по умолчанию от размера раздела для NTFS*

| Размер раздела              | Количество секторов в кластере | Размер кластера |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------------|
| До 512 Мбайт включительно   | 1                              | 512 байт        |
| 513-1024 Мбайт (1 Гбайт)    | 2                              | 1Кбайт          |
| 1025-2048 Мбайт (2 Гбайт)   | 4                              | 2Кбайт          |
| 2049-4096 Мбайт (4 Гбайт)   | 8                              | 4Кбайт          |
| 4097-8192 Мбайт (8 Гбайт)   | 16                             | 8Кбайт          |
| 8193-16384 Мбайт (16 Гбайт) | 32                             | 16Кбайт         |
| 16385-2768 Мбайт (32 Гбайт) | 64                             | 32Кбайт         |
| От 32 678 Мбайт             | 128                            | 64Кбайт         |

Форматирование тома для NTFS приводит к созданию нескольких *системных файлов* и *главной таблицы файлов* (Master File Table, MFT). MFT содержит информацию обо всех файлах и папках, имеющихся на томе NTFS. NTFS  $\approx$  это объектно-ориентированная файловая система, которая обрабатывает все файлы как объекты с атрибутами. Практически все объекты, существующие на томе, представляют собой файлы, а все что имеется в файле, представляет собой атрибуты  $\approx$  включая атрибуты данных, атрибуты системы безопасности, атрибуты имени файла. Каждый занятый сектор на томе NTFS принадлежит какому-нибудь файлу. Частью файла являются даже метаданные файловой системы (информация, которая представляет собой описание самой файловой системы).

В Windows 2000 была введена новая версия NTFS  $\approx$  NTFS 5.0. Новые структуры данных, появившиеся в составе этой реализации, позволяют использовать новые возможности Windows 2000, например, квоты на использование диска для каждого пользователя, шифрование файлов, отслеживание ссылок, *точки перехода* (junction points), *встроенные наборы свойств* (native property sets). Кроме того, добавлять дополнительное дисковое пространство к томам NTFS 5.0 можно без перезагрузки. Новые возможности NTFS 5.0 приведены в табл.

#### *Дополнительные возможности, обеспечиваемые NTFS 4 и NTFS 5*

| Функциональная возможность                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Система безопасности Windows NT/2000 позволяет устанавливать различные права доступа к файлам и папкам для пользователей и групп                                |
| Ведение журнала дисковой активности позволяет быстро выполнить восстановление тома в случае сбоя подачи питания или других системных проблем                    |
| Гибкие опции форматирования позволяют более эффективно использовать дисковое пространство Windows NT/2000                                                       |
| Опции сжатия позволяют выполнять сжатие отдельных файлов и каталогов<br>Тома могут расширяться и использовать дисковое пространство, не выделенное другим томам |
| Чередующиеся тома позволяют ускорить доступ к данным                                                                                                            |
| Зеркальные тома и тома RAID-5 позволяют обеспечить отказоустойчивое хранение данных                                                                             |
| Возможность использования файловых сервисов и сервисов печати для Macintosh (File and Print Services for Macintosh)                                             |

#### Итог

NTFS обеспечивает широкий диапазон разрешений, в отличие от FAT, что дает возможность индивидуальной установки разрешений для конкретных файлов и каталогов. Это позволяет указать, какие пользователи и группы имеют доступ к файлу или папке и указать тип доступа.

Встроенные средства восстановления данных; поэтому ситуации, когда пользователь должен запускать на томе NTFS программу восстановления диска, достаточно редки. Даже в случае краха системы NTFS имеет возможность автоматически восстановить непротиворечивость файловой системы, используя журнал транзакций и информацию контрольных точек.

Реализованная в виде В-деревьев структура папок файловой системы NTFS позволяет существенно ускорить доступ к файлам в папках большого объема по сравнению со скоростью доступа к папкам такого же объема на томах FAT. NTFS позволяет осуществлять сжатие отдельных папок и файлов, можно читать сжатые файлы и писать в них без необходимости вызова программы, производящей декомпрессию.

NTFS  $\approx$  наилучший выбор для работы с томами большого объема. При этом следует учесть, что если к системе предъявляются повышенные требования (к числу которых относятся обеспечение безопасности и использование эффективного алгоритма сжатия), то часть из них можно реализовать только с помощью NTFS. Поэтому в ряде случаев нужно использовать NTFS даже на небольших томах.

## **1. 6 Лекция № 10 (2 часа).**

**Тема:** «Операционная система Windows XP»

### **1.6.1 Вопросы лекции:**

1. История и характеристика Windows XP
2. Варианты Windows XP
3. Графический интерфейс пользователя

**1.6.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

#### **1. Наименование вопроса № 1**

История и характеристика Windows XP.

На сегодняшний момент операционная система Windows фирмы Microsoft во всех ее проявлениях бесспорно считается самой распространенной операционной системой на ПК в мире более 150 млн. IBM PC-совместимых компьютеров, и система Windows установлена на 100 млн. из них. Очевидно что ознакомление с ПК крайне важно начинать с ознакомления с Windows, ведь без нее работа на ПК немыслима для большинства пользователей. Знание системы Windows - необходимый кирпичик в стене познания ПК.

Первые две версии Windows никуда не годились. Прорыв начался с версии Windows 3.0, она была удобна, как графическая оболочка, под которую Microsoft начали делать прикладные программы.

В это же время выпустили версию Windows NT, которая применялась в корпоративной сети, но была плоха для игр.

С выпуском версии Windows 95, компания Microsoft, стала монополистом и законодателем мод в мире программного обеспечения и персональных компьютеров.

Затем была версия Windows 98, которая была создана на базе версии Windows 95, но у продвинутых пользователей она оставила массу претензий.

Далее следовала версия Windows 2000, Windows ME, но ни одна из этих версий не пользовалась популярностью у пользователей.

И, наконец, все закончилось триумфом - Windows XP. По сути, это было продолжение версии Windows 2000, но с более интересным интерфейсом и с удобствами

пользования, было одобрено и принято большинством пользователей. И по сей день, эта версия считается самой удобной в использовании.

Под именем Windows XP миру была явлена целая линейка операционных систем корпоративные ОС Windows XP Server и Windows XP Professional и домашняя Windows XP Home. 1 А самое главное, помимо привычного 32-разрядного варианта 1 Windows, Microsoft подготовила и 64-разрядную модификацию, предназначенную для установки на серверы, оснащенные новым 64-разрядным процессором Itanium.

Внутреннее устройство новой версии Windows, на первый взгляд, вроде бы не претерпело значительных изменений со времен Windows 2000 (если не считать традиционно улучшенной защиты системных файлов и ряда новых драйверов устройств). Одно из серьезных нововведений - встроенная система распознавания голосовых команд и голосового ввода данных (чем-то подобным, напомним, гордились еще лет шесть назад создатели OS/2).

Windows XP -- первая операционная система Microsoft с полностью настраиваемым интерфейсом! Теперь пользователи могут коренным образом изменять внешность своей ОС с помощью сменных шкурок (skins), сменивших простые экранные темы времен Windows 95. Благодаря новым темам можно не только сменить рисунок на Рабочем столе, шрифт подписей к иконкам и вид курсора мыши -- в стороне не остается и обличье папок, служебных панелей и выпадающих меню. Достоинства и недостатки этой технологии можно наблюдать уже сегодня на примере Windows Media Player, встроенного в Windows ME.

Вторым подарком Microsoft домашнему пользователю стало интеллектуальное'' меню Пуск, повадки которого хорошо знакомы всем пользователям Windows ME. При щелчке по этой кнопке Windows XP предлагает вам меню лишь тех программ, которыми вы часто пользуетесь, для вызова же остальных вам придется нажать на кнопку. Другие программы (More Programs).

Наконец, кардинально переработана Панель управления, -- отныне все иконки в ней свалены не абы как, а аккуратно распределены по группам.

Одним из наиболее приятных нововведений стала поддержка записи CD-R и CD-RW дисков на уровне самой ОС. Теперь вы можете работать с болванками, как с обычными дискетами, перетаскивая на чистый диск нужные файлы непосредственно в Проводнике. Конечно, это не значит, что про отдельные программы записи теперь можно забыть - копировать диски один в один, работать с режимом записи DAO и полноценной записью аудиодисков Windows по-прежнему не в состоянии.

Конечно же, теперь в составе Windows мы найдем множество новых и обновленных программ, массу мультимедийных изысков и добавлений. Нет никакого сомнения, что первую версию своей новой ОС Microsoft постарается разукрасить почище рождественской елки... И вряд ли можно их за это упрекнуть. Тем более что вместе с красивым интерфейсом пользователи наконец-то получают относительную стабильность и удобство работы. А расплачиваться за это, как водится, придется дополнительными ресурсами вашего компьютера.

Создатели Windows XP уверяют, что для установки новой ОС вам крайне важно иметь компьютер следующей конфигурации

Процессор с тактовой частотой 300 МГц или выше (рекомендуется); 233 МГц минимум.

128 мегабайт (Мб) памяти RAM или выше (рекомендуется); 64 Мб минимум, может снизить производительность и сделать недоступными некоторые функции.

1,5 гигабайта (Гб) свободного места на жестком диске.

Как обычно, эти рекомендуемые показатели можно смело умножать на два - по всем пунктам. Реально же вам крайне важно вот что

Процессор - от 800 МГц. На самом деле именно требования к процессору бывают и более либеральны -- куда важнее наличие достаточного объема оперативной памяти.

Оперативная память - от 192 Мб. Конечно, и на 128 Мб Windows XP будет работать, но без особой прыти. Идеальный же вариант - 256 Мб и выше только такой объём памяти даст возможность Windows развернуться по полной программе, не утруждая себя лихорадочными поисками свободного местечка в оперативке.

\* Свободное место на жестком диске - от 3 Гб. Сама Windows требует как минимум 2-2,5 Гб дискового пространства, а ведь нам крайне важно еще и программы устанавливать.

## 2. Наименование вопроса № 2

### Варианты Windows XP.

Windows XP выпускалась в следующих вариантах

- **Windows XP Professional Edition** была разработана для предприятий и предпринимателей и содержит такие функции, как удалённый доступ к рабочему столу компьютера, шифрование файлов (при помощи Encrypting File System), центральное управление правами доступа и поддержка многопроцессорных систем.

- **Windows XP Home Edition** — система для домашнего применения. Выпускается как недорогая «урезанная» версия Professional Edition, но базируется на том же ядре.

- **Windows XP Tablet PC Edition** базируется на Professional Edition и содержит специальные приложения, оптимизированные для ввода данных стилусом на планшетных персональных компьютерах. Важнейшим свойством является понимание текстов, написанных от руки и адаптация графического интерфейса к поворотам дисплея. Эта версия продаётся только вместе с соответствующим компьютером.

- **Windows XP Media Center Edition** базируется на Professional Edition и содержит специальные мультимедийные приложения. Компьютер, как правило, оснащён ТВ-картой и пультом дистанционного управления (ПДУ). Важнейшим свойством является возможность подключения к телевизору и управление компьютером через ПДУ благодаря упрощённой системе управления Windows. Эта система содержит также функции для приёма УКВ-радио.

- **Windows XP Embedded** — это встраиваемая компонентная операционная система на базе Windows XP Professional Edition и предназначена для применения в различных встраиваемых системах: системах промышленной автоматизации, банкоматах, медицинских приборах, кассовых терминалах, игровых автоматах, VoIP-компонентах и т. п. Windows XP Embedded включает дополнительные функции по встраиванию, среди которых фильтр защиты от записи (EWF и FBWF), загрузка с флеш-памяти, CD-ROM, сети, использование собственной оболочки системы и т. п.

- **Windows Embedded POSReady** — специализированная операционная система на базе Windows XP Embedded, сконфигурированная для пунктов обслуживания и оптимизированная для розничной торговли и сферы услуг. На базе этой платформы можно создавать банкомат, платёжный терминал, A3C, кассовый аппарат и т. п. Дополнительно Windows Embedded for Point of Service включает технологию POS for .NET для быстрой разработки торговых приложений и поддержки торгового периферийного оборудования.

- **Windows XP Professional x64 Edition** — специальная 64-разрядная версия, разработанная для процессоров с технологией AMD64 Opteron и Athlon 64 фирмы AMD и процессоров с технологией EM64T фирмы Intel. Эта система не поддерживает процессоры других производителей, а также не работает с процессором Intel Itanium. Хотя первые 64-разрядные процессоры появились в 2003 году, Windows XP Professional x64 Edition вышла в свет только в апреле 2005 года. Основным достоинством системы является быстрая работа с большими числами (Long Integer и Double Float). Таким образом, эта система очень эффективна, например, при выполнении вычислений, использующих числа с

плавающей запятой, необходимых в таких областях, как создание спецэффектов для кинофильмов и трёхмерной анимации, а также разработка технических и научных приложений. Данная система поддерживает *смешанный режим*, то есть одновременную работу 32- и 64-разрядных приложений, однако для этого все драйверы должны быть в 64-разрядном исполнении. Это означает, что большинство 32-разрядных приложений могут работать и в этой системе. Исключение составляют лишь те приложения, которые сильно зависят от аппаратного обеспечения компьютера, например, антивирусы и дефрагментаторы.

- **Windows XP 64-bit Edition** — это издание разрабатывалось специально для рабочих станций с архитектурой IA-64 и микропроцессорами Itanium. Это издание Windows XP более не развивается с 2005 года, после того, как HP прекратил разработку рабочих станций с микропроцессорами Itanium. Поддержка этой архитектуры осталась в серверных версиях операционной системы Windows.

- **Windows XP Edition N** — система без Windows Media Player и других мультимедиа-приложений. Эти версии созданы под давлением Европейской Антимонопольной Комиссии, которая требовала «облегчить» Windows XP. В настоящее время этот дистрибутив рассчитан на развивающиеся страны. При желании пользователь может бесплатно загрузить все недостающие приложения с веб-сайта Microsoft. Существует как в Home, так и в Professional вариантах.

- **Windows XP Starter Edition** — сильно функционально ограниченная версия для развивающихся стран и финансово слабых регионов. В этой версии возможна одновременная работа только 3 приложений, и каждое приложение может создать не более 3 окон. В системе полностью отсутствуют сетевые функции, не поддерживается высокая разрешающая способность, а также не допускается использование более 512 мегабайт оперативной памяти или жёсткого диска объёмом более 120 гигабайт. Система может работать на процессорах уровня Intel Celeron или AMD Duron.

- **Windows Fundamentals for Legacy PCs** — урезанная версия Microsoft Windows XP Embedded Service Pack 2, предназначенная для устаревших компьютеров.

### 3 Наименование вопроса № 3

#### Графический интерфейс пользователя

- Выделение в Windows Explorer осуществляется прозрачным синим прямоугольником.

- Падающая тень от ярлыков на рабочем столе.

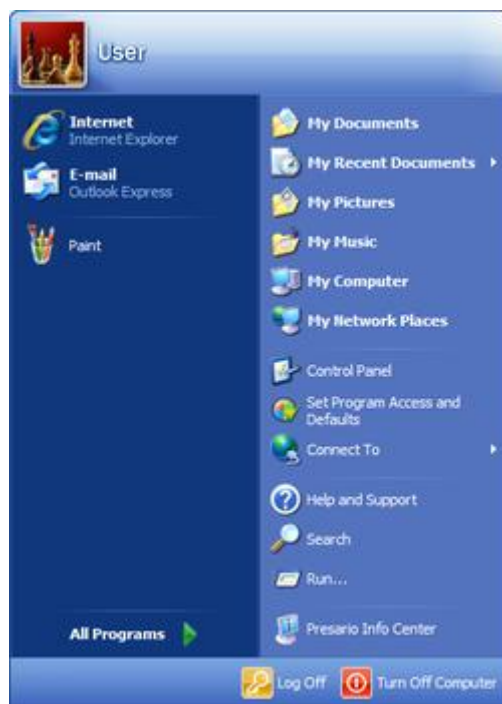
- Боковая панель, ориентированная на выполнение задач в окне проводника («common tasks»).

- Группирование кнопок одного приложения на панели задач в одну кнопку, при определённом количестве разных запущенных приложений, что позволяет часто избегать необходимости её «прокрутки».

- Появилась возможность заблокировать панель задач и вспомогательные панели, во избежание их случайного изменения.

- Цветовое выделение элементов в меню «Пуск», принадлежащих недавно добавленным программам.

- Меню отбрасывают тени (в Windows 2000 тень отбрасывал указатель мыши, но не элементы меню).



Windows XP анализирует производительность системы с определёнными визуальными эффектами и в зависимости от этого активирует их или нет, учитывая возможное падение или рост производительности. Пользователи также могут изменять данные параметры, используя диалоговые окна настройки, при этом можно либо гибко выбрать активность тех или иных визуальных эффектов, либо отдать это на управление системе или же выбрать максимальную производительность или лучший вид графического интерфейса.

Некоторые эффекты, такие как полупрозрачность и т. п., требуют наличия производительной графической подсистемы, на старых видеокартах производительность может сильно упасть и Microsoft рекомендует отключить эти возможности в таком случае.

В Windows XP появилась возможность использовать Visual Styles, позволяющие изменить графический интерфейс пользователя. Luna — новый стиль графического интерфейса, входящий в поставку XP и являющийся интерфейсом по умолчанию для компьютеров, имеющих более 64 мегабайт оперативной памяти. Возможно использовать и другие Visual Styles, но они должны быть подписаны цифровой подписью Microsoft (так как имеют важное значение в функционировании системы). Один из интерфейсов доступен на версии Windows XP Black Edition by Spa.

Для обхода этого ограничения некоторые пользователи используют специальное программное обеспечение, такое, как TGTSoft's StyleXP, а иногда и изменённую версию библиотеки `uxtheme.dll`.

Также существует стиль «классический», повторяющий стиль интерфейса Windows 2000 (который использует на 4 МБ меньше памяти, чем Luna), а также многочисленные стили, созданные сторонними разработчиками. Для версии Media Center Microsoft разработала «визуальный стиль» Royale, который включён в эту версию Windows XP и доступен для установки в других версиях XP.

Для Windows XP были созданы более 100 значков компанией The Iconfactory, известной своим набором бесплатных значков для операционной системы Mac OS X.

## 1. 7 Лекция № 11 (2 часа).

**Тема:** «Функциональность текстового редактора. Основы работы текстового редактора»

### **1.7.1 Вопросы лекции:**

1. Типы, основные функции, элементы и принцип работы текстового редактора (компьютерной программы)
2. Методы вставки внешних объектов в текст.
3. Особенности текстового процессора Microsoft Word, его специальные возможности
4. Типовая структура интерфейса.

### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

#### **1. Наименование вопроса № 1**

Типы, основные функции, элементы и принцип работы текстового редактора (компьютерной программы)

Практически каждый пользователь компьютера встречается с необходимостью подготовки тех или иных документов — писем, статей, служебных записок, отчетов, рекламных материалов и т.д. Удобство и эффективность применения компьютеров для подготовки текстов привели к созданию множества программ для обработки документов. Такие программы называются редакторами текстов (WordProcessors). Основные функции этого класса прикладных программ заключаются в вводе и редактировании текстов. Дополнительные функции состоят в автоматизации процессов ввода и редактирования.

Текстовый редактор — компьютерная программа, предназначенная для создания и изменения текстовых файлов, а также их просмотра на экране, вывода на печать, поиска фрагментов текста, то программное средство, обеспечивающее ввод, хранение, просмотр, редактирование, форматирование, вывод на экран для контроля и печать текстов.

Условно выделяют два типа редакторов, а также отдельно рабочие среды, содержащие редактор.

#### **Текстовый редактор**

Первый тип ориентирован на работу с последовательностью символов в текстовых файлах. Такие редакторы обеспечивают расширенную функциональность — подсветку синтаксиса, сортировку строк, шаблоны, конвертацию кодировок, показ кодов символов и т. п. Иногда их называют редакторы кода, так как основное их предназначение — написание исходных кодов компьютерных программ.

#### **Текстовый процессор**

Второй тип текстовых редакторов имеет расширенные функции форматирования текста, внедрения в него графики и формул, таблиц и объектов. Такие редакторы часто называют текстовыми процессорами и предназначены они для создания различного рода документов, от личных писем до официальных бумаг.

#### **Текстовая рабочая среда**

Также выделяют более общий класс программ — текстовые рабочие среды. Среды представляют собой полноценную рабочую среду, в которой можно решать самые разнообразные задачи: с помощью надстроек они позволяют писать и читать письма, веб-каналы, работать в вики и Вебе, вести дневник, управлять списками адресов и задач. Представители этого класса — Emacs, Archy, Vim и Асме из операционной системы Plan 9. Такие программы могут служить средами разработки программного обеспечения. В любом случае, последние всегда содержат текстовый редактор как необходимый инструмент программирования.

#### **2. Наименование вопроса № 2**

Методы вставки внешних объектов в текст.

Принцип работы редакторов среднего класса и мощных редакторов похож на принцип работы систем программирования.

Текстовый редактор предоставляет пользователю текстовое окно для ввода текста и набор команд для его форматирования.

Первым этапом создания текстового документа является набор текста. После того, как текст введен можно приступать к его форматированию. Оформляя документ пользователь применяет к отдельным частям текста команды форматирования. Обрабатывая эти команды текстовый редактор меняет внешнее представление форматируемого текста и вставляет в текст документа элементы форматирования, которые, при повторном чтении документа дадут ему возможность однозначно интерпретировать их.

По окончании форматирования текста в документ вставляются и формируются необходимые внешние объекты.

Здесь важно отметить, что существуют два различных метода вставки внешних объектов.

В первом случае текстовый редактор вставляет ссылку на внешний объект и элементы его форматирования. Соответственно, это требует постоянного наличия объекта по указанному адресу. К примеру, мы вставляем в документ картинку, находящуюся в файле image.gif. При перемещении, удалении или переименовании данного файла вместо необходимой картинки текстовый редактор выдаст диагностику ошибки или его не качественный образ. Поэтому подобные действия при данном подходе недопустимы. Однако удобство данного подхода заключается в независимости внешнего объекта от текстового редактора. Мы можем обрабатывать внешний объект не запуская текстового редактора, при этом все изменения произведенные над объектом отразятся в текстовом документе. К тому же объем текстового документа становится меньше, что актуально для компьютеров с небольшим объемом оперативной памяти.

Во втором случае внешний объект полностью помещается в документ, что увеличивает его объем, но делает независимым от файла из которого взят этот объект. При данном подходе в текстовый документ записывается не ссылка на файл, а команда вставки внешнего объекта и коды данного объекта.

Таким образом, текстовый документ содержит в себе собственно текст, элементы его форматирования; ссылки на внешние объекты или команды вставки объектов и коды этих объектов; элементы форматирования вставленных объектов.

При чтении файла, содержащего текстовый документ, текстовый редактор считывает текст и элементы его форматирования, команды вставки внешних объектов и их форматирования, интерпретирует эти элементы и команды (то есть применяет к тексту и внешним объектам команды форматирования и выводит на экран или другое внешнее устройство) отформатированный текст и внешние объекты.

Помимо средств оформления текста, текстовые редакторы часто снабжают дополнительными утилитами, облегчающими работу с документом: средствами поиска и замены; проверки орфографии, пунктуации; средствами работы с буфером обмена; справочной системой по программе; средствами автоматизации (написание сценариев или макросов) и т.д.

Таким образом, мощный текстовый редактор состоит из текстового окна для ввода текста, библиотеки элементов форматирования, интерпретатора этих элементов, ряда вспомогательных программ для создания и форматирования внешних объектов и набором утилит, облегчающих работу с документом.

Набор элементов форматирования сугубо индивидуален для каждого текстового редактора. То есть интерпретатор одного текстового редактора не может понять и правильно отработать элементы другого текстового редактора. Тем не менее, необходимость чтения документов, созданных в другом текстовом редакторе все же существует. Для решения этой проблемы мощные редакторы и редакторы среднего класса

снабжают набором конверторов, которые переводят элементы другого текстового редактора в команды данного.

### 3. Наименование вопроса № 3

Особенности текстового процессора Microsoft Word, его специальные возможности.

Microsoft Word - мощный текстовый процессор, предназначенный для выполнения всех процессов обработки текста: от набора и верстки, до проверки орфографии, вставки в текст графики в стандарте \*.psx или \*.bmp, распечатки текста.

Он работает с многими шрифтами, как с русским, так и с любым из двадцати одного языка мира. В одно из многих полезных свойств Word входит автоматическая коррекция текста по границам, автоматический перенос слов и правка правописания слов, сохранение текста в определенный устанавливаемый промежуток времени, наличие мастеров текстов и шаблонов, позволяющих в считанные минуты создать деловое письмо, факс, автобиографию, расписание, календарь и многое другое.

Word обеспечивает поиск заданного слова или фрагмента текста, замену его на указанный фрагмент, удаление, копирование во внутренний буфер или замену по шрифту, гарнитуре или размеру шрифта, а так же по надстрочным или по подстрочным символам. Наличие закладки в тексте позволяет быстро перейти к заложенному месту в тексте. Можно так же автоматически включать в текст дату, время создания, обратный адрес и имя написавшего текст.

### 4. Наименование вопроса № 4

Типовая структура интерфейса

Строка меню содержит имена групп команд, объединенных по функциональному признаку. Строка меню находится в верхней части экрана. Выбор режима из строки меню открывает соответствующее подменю, а выбор определенной опции в нем обеспечивает доступ к меню более низкого уровня. Такая система вложенных (ниспадающих) меню составляет основу интерфейса текстового процессора. Команды меню выбираются с помощью мыши, клавиш управления курсором или комбинаций нажатия определенных клавиш ("горячих клавиш").

Строка состояния (статуса) содержит имя редактируемого документа и определяет текущее положение курсора в этом документе. В строке выводится справочная информация.

Строка подсказки содержит информацию о возможных действиях пользователя в текущий момент.

Рабочее поле - это пространство на экране дисплея для создания документа и работы с ним. Максимальный размер рабочего поля определяется стандартными параметрами монитора и составляет 25 строк по 80 знаков каждая.

Координатная линейка определяет границы документа и позиции табуляции. Различают вертикальную и горизонтальную линейки. По умолчанию координатная линейка градуирована в сантиметрах. Нулевая точка координатной линейки выровнена по первому абзацу текста.

Линейка прокрутки служит для перемещения текста документа в рабочем поле окна. Линейка, обеспечивающая вертикальное перемещение текста, называется вертикальной линейкой прокрутки, а горизонтальное перемещение горизонтальной линейкой прокрутки.

Курсор - короткая, как правило, мигающая линия, показывает позицию рабочего поля, в которую будет помещен вводимый символ или элемент текста. В текстовом режиме курсор горизонтальный, находящийся внизу знакоместа, на которое показывает. В

графическом режиме вертикальный, находится левее места вставки очередного символа. Каждый текстовый процессор имеет свои возможности для обеспечения движения курсора (как и управления интерфейсом вообще). Управление интерфейсом осуществляют при помощи клавиатуры и мыши.

Часто современные текстовые процессоры, используя различные комбинации функциональных и обычных клавиш, дают возможность перемещать курсор на одно слово, предложение или абзац, направлять его в начало или конец строки.

В режиме использования мыши перемещение по документу осуществляется щелчком по соответствующей стрелке на линейках прокрутки или щелчком по самой линейке прокрутки, а также перетаскиванием мышью движка по линейке прокрутки.

Индикаторы - знаки или символы, отражающие соответствующие режимы работы программы или компьютера. Индикаторы в строке состояния - это символы или служебные (ключевые) слова, отражающие режимы работы программы. Индикаторы на клавиатуре отражают режим работы переключателей клавиатуры, их три: NumLock, CapsLock, ScrollLock.

Переключатель - элемент экранного интерфейса или команда, используемая для включения или выключения того или иного режима. Индикатор может оказаться и переключателем, если по нему щелкнуть мышью.

Основные функции текстового редактора.

Microsoft Word позволяет вводить, редактировать, форматировать и оформлять текст и грамотно размещать его на странице. С помощью этой программы можно вставлять в документ графику, таблицы и диаграммы, а также автоматически исправлять орфографические и грамматические ошибки. Текстовый редактор Word обладает и многими другими возможностями, значительно облегчающими создание и редактирование документов. Наиболее часто используемые функции:

- набор текста;
- вырезание кусков текста, запоминание их в течении текущего сеанса работы, а также в виде отдельных файлов;
- вставка кусков в нужное место текста;
- замена слов одно на другое частично или полностью по всему тексту;
- нахождение в тексте нужных слов или предложений;
- форматирование текста, т.е. придание ему определенного вида по следующим параметрам: ширина текстовой колонки, абзац, поля с обеих сторон, верхнее и нижнее поле, расстояние между строками, выравнивание края строк;
- автоматическая разбивка текста на страницы с заданным числом строк;
- автоматическая нумерация страниц;
- автоматический ввод подзаголовков в нижней или верхней части страницы;
- выделение части текста жирным, наклонным или подчеркнутым шрифтом;
- переключение программы для работы с другим алфавитом;
- табуляция строк, т.е. создание постоянных интервалов для представления текста в виде колонок;
- при вводе текста вы упираетесь в конец строки, Word автоматически делает переход на следующую строку;
- если при вводе текста делается опечатка, функция автокоррекции автоматически ее исправляет. А функция автоматической проверки орфографии подчеркивает неправильно написанные слова красной волнистой линией, чтобы их было легче увидеть и исправить;
- если пользоваться дефисами для выделения пунктов списка, употреблять дроби, знак торговой марки или другие специальные символы, функция автоформатирования будет сама их корректировать;
- возможность вставки в текст формул, таблиц, рисунков;
- возможность создания нескольких текстовых колонок на одной страницы;

- выбор готовых стилей и шаблонов;
- для представления текста в виде таблицы можно, конечно, пользоваться и табулятором, однако MicrosoftWord предлагает гораздо более эффективные средства. А если таблица содержит цифровые данные, то их легко превратить в диаграмму;
- режим предварительного просмотра позволяет увидеть документ в том виде, в каком он выйдет из печати. Кроме того, он дает возможность отобразить сразу все страницы, что удобно для внесения изменений перед распечаткой.

Специальные возможности текстовых редакторов:

1) редактирование текста

- работа с участком текста

- выделение

- удаление

- запись в буфер

- копирование

- запись в виде отдельного файла и т.д.

- выравнивание текста

- по краю (правому, левому, ширине)

- по центру

- по ширине

- автоперенос слов

- целиком

- по правилам переноса

- организация колонок

2) создание резервных копий через равные промежутки времени

3) работа с таблицами

разметка

удаление и добавление столбцов и строк

выравнивание текста в ячейках

оформление рамок

4) отказ от последних действий и отказ от отказа

5) операции над рисунками

вставка в текст

масштабирование и растяжка по осям

обтекание рисунка текстом и т.д.

6) разбиение на страницы

автоматическое, путем задание числа строк на странице

жесткое, принудительное

нумерация страниц (сверху, снизу)

7) использование шаблонов документов

8) использование набора шрифтов

true type (ttf) – пропорциональные шрифты

шрифты с произвольно изменяемыми размерами

различные способы выделения шрифтов – подчеркивание, курсив и т.д.

9) контекстный поиск и замена заданной последовательности слов в тексте

10) проверка орфографии с использованием встроенного словаря

11) подсказка синонимов и антонимов

12) проверка грамматики – анализ предложения как целого

13) построение оглавлений, индексов, сносок

14) набор сложных формул (математических, физических)

15) использование в тексте информации из СУБД и ЭТ

В последнее время компьютерные технологии продвигаются очень интенсивно, и это способствует бурному развитию программного обеспечения. Каждые полгода выходят

продукты с множеством нововведений. Так и текстовые редакторы не стоят на месте. С каждым разом все больше и больше функций заключают в себе данные программы. Но их развитие поставлено таким образом, что с каждой новой версией программа сохраняет предыдущий набор возможностей и пользователь может использовать как старые, так и новые функции, последние введены лишь для облегчения работы с программой.

Широкие возможности текстовых редакторов позволили компьютеру практически вытеснить пишущие машинки из делопроизводства, а использование компьютерных издательских систем во многом изменило организацию подготовки рукописи к изданию, автоматизировало труд людей нескольких типографских профессий - верстальщика, наборщика, корректора и др.

## **1. 8 Лекция № 12 (2 часа).**

**Тема:** «Табличный процессор. Вычислительные возможности табличного процессора»

### **1.8.1 Вопросы лекции:**

1. Режимы работы табличного процессора
2. Основные группы команд
3. Команды для работы с электронной таблицей как с базой данных
4. Графические возможности.

**1.8.2 Краткое содержание вопросов:** (тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)

#### **1. Наименование вопроса № 1**

Режимы работы табличного процессора

Табличный процессор может иметь несколько режимов работы, наиболее важные из них: режим готовности, режим ввода данных, командный режим, режим редактирования.

*Режим готовности* — режим, в котором происходит выбор ячейки или блока ячеек для корректировки или выполнения какой-либо операции. В этом режиме текстового курсора нет, а есть выделение активной ячейки цветом (подсвечивание).

*Режим ввода данных.* Как только вы начали вводить данные в определенную ячейку, вы автоматически покидаете режим готовности и входите в режим ввода данных. Этот режим может также инициироваться специальной комбинацией "горячих" клавиш. Закончив ввод данных в ячейку, вы покидаете режим ввода и ищите новую ячейку в режиме готовности. Такая последовательная смена режимов происходит при работе с электронной таблицей многократно до тех пор, пока вы не закончите ввод данных во все нужные вам ячейки.

Работа в режиме ввода сконцентрирована на выборе определенных ячеек. Однако рано или поздно вам потребуется сохранить введенные данные, отсортировать, распечатать или произвести другие действия. В этом случае объектом ваших действий будет уже не одна ячейка, а некоторая их совокупность или вся таблица. Вам потребуется перейти в командный режим.

*Командный режим.* Наиболее распространенным способом перехода из режима готовности в командный режим является нажатие клавиши </> (слэш) или <F10>. После этого пользователю предоставляется возможность мышью или комбинацией клавиш выбрать и выполнить нужную ему команду (пункт) главного меню. После выполнения команды происходит возврат к режиму готовности.

**Примечание.** Пункты главного меню часто называют режимами главного меню, командами, иногда именами вызываемых подменю.

*Режим редактирования.* При переходе в режим ввода данных прежнее содержимое текущей ячейки теряется. Если мы хотим, чтобы этого не происходило, используем специальный режим редактирования, инициируемый определенной клавишной комбинацией. Режим редактирования дает возможность вносить изменения в содержимое ячейки без полного повторения ее набора с клавиатуры. Этот режим особенно удобен, когда изменения по сравнению с содержимым ячейки невелики. В режиме редактирования содержимое активной ячейки появляется на контрольной панели, доступное для внесения изменений.

## 2. Наименование вопроса № 2

### Основные группы команд

Табличный процессор располагает большим количеством команд, каждая из которых имеет различные параметры (опции). Команды совместно с дополнительными опциями образуют систему *иерархического меню*, которая у каждого типа табличных процессоров имеет свои особенности. На верхнем уровне иерархического меню находится главное меню. Выбор команды из меню производится одним из двух способов:

- при помощи клавиш управления курсором с нажатием клавиши ввода;
- вводом с клавиатуры специально выделенного символа выбранной команды (этот символ может быть выделен в меню цветом, подчеркиванием или использованием верхнего регистра).

Дополнительную информацию о командах, составляющих меню электронной таблицы, и их использовании можно получить, вызвав систему помощи.

Несмотря на особенности командных систем в табличных процессорах, совокупность команд, предоставляемых в распоряжение пользователя некоторой усредненной электронной таблицей, можно разбить на следующие типовые группы:

- команды для работы с файлами;
- команды редактирования;
- команды форматирования;
- команды для работы с окнами;
- команды для работы с электронной таблицей как с базой данных;
- печать;
- сервис;
- получение справочной информации;
- использование графики.

#### **Команды для работы с файлами**

Чтобы созданный документ использовать в дальнейшей работе с электронной таблицей, его нужно сохранить, записав в файл. При работе с файлами программа позволяет сохранять и загружать файлы в окна электронной таблицы. Каждый файл при этом открывается в отдельном окне. Специальные команды дают возможность пользователю открывать и закрывать определенные окна. При запуске программы, как правило, открывается новое, пустое окно.

При большом количестве информации на диске поиск нужного файла для его загрузки в окно электронной таблицы может стать проблемой. Для ее решения в группу команд, предназначенных для работы с файлами, обычно включаются команды, обеспечивающие возможность поиска необходимых файлов без выхода из программы электронной таблицы.

#### **Команды редактирования**

Ввод данных и изменение содержимого любого диапазона ячеек осуществляются с помощью группы команд редактирования, главными из которых являются *перемещение*, *копирование* и *удаление*.

Наряду с изменением и удалением содержимого ячеек электронной таблицы в ряде случаев требуется вставка (удаление) в нее определенного диапазона ячеек. *Вставка (удаление)* ячеек связана с изменением структуры таблицы. При вставке столбца остальные столбцы сдвигаются с места вставки на одну позицию вправо. При вставке строки остальные строки сдвигаются от места вставки на одну позицию вниз. В ряде электронных таблиц имеются также команды вставки нового рабочего листа, макроса, диаграммы, рисунка и т.п., включая объекты, созданные в других программных средах.

Среди команд редактирования особое место занимают команды *поиска и замены* определенного контекста в рамках всего документа или выделенной его части, а также *отмена* последних введенных команд (откатка).

### **Команды форматирования**

Важное значение имеют не только представленные в электронной таблице данные, но и их визуальное представление. Табличные процессоры предоставляют в распоряжение пользователя большое число команд, связанных с оформлением таблиц. При помощи этих команд пользователь может варьировать направление выравнивания данных в ячейках, виды шрифта, толщину и расположение линий, высоту строки, ширину столбца, цвет фона и т. п. При выполнении любой команды форматирования следует выделить область, на которую будет распространяться действие команды. Если этого не сделать, то новые параметры форматирования будут определены только для активной ячейки. Большинство табличных процессоров позволяет назначать и удалять параметры форматирования для данного диапазона ячеек независимо от его содержимого.

Выбор формата и направления выравнивания производится автоматически в зависимости от характера вводимых данных. Данные, интерпретируемые программой как текст, выравниваются по левому краю, а числа — по правому. Автоматический выбор формата и способа выравнивания производится только в том случае, если для заполняемых ячеек пользователем предварительно не заданы другие параметры.

Многие табличные процессоры позволяют скрыть отдельные столбцы или строки таблицы.

Совокупность выбранных параметров форматирования образует "стиль", который может быть задан различным для отдельных ячеек таблицы. Поддержка списка стилей позволяет пользователю назначать тому или иному объекту сразу всю группу нужных атрибутов форматирования (т.е. стиль) как единое целое. Это не просто ускоряет процесс форматирования, а позволяет, классифицируя объекты по их виду, реализовать принцип объектно-ориентированного форматирования. Стиль, выбранный пользователем в рамках реализации режима автоформатирования, используется для всего документа.

### **Команды для работы с окнами**

Табличный процессор позволяет одновременно открывать множество окон, организуя тем самым "многооконный режим" работы. При этом некоторые окна видны на экране, другие находятся под ними. Открыв несколько окон, вы сразу работаете с несколькими электронными таблицами, быстро перемещаясь от одной к другой. Существуют специальные команды, позволяющие открывать новое окно, переходить в другое окно, изменять взаимное расположение и размеры окон на экране. Кроме того, пользователь может разделить окно на две части для одновременного просмотра различных частей большой таблицы или фиксировать шапку (или другие части) таблицы, которая не будет исчезать с экрана при перемещении курсора в дальние части таблицы. Существует также возможность работы с одним и тем же документом в нескольких окнах.

## **3. Наименование вопроса № 3**

### **Команды для работы с электронной таблицей как с базой данных**

При работе с большими таблицами иногда требуется найти нужную строку (столбец) или произвести сортировку таблицы. Для реализации таких задач в состав

табличного процессора входит группа команд для работы с электронной таблицей как с базой данных. Единственным требованием, которому должны удовлетворять обрабатываемые с помощью таких команд таблицы, является однородность всех входящих в нее строк. Типовыми операциями, которые выполняют данные команды, являются поиск определенных строк и сортировка строк.

Для поиска определенных строк таблицы пользователь задает критерий поиска. Критерий поиска определяет точное значение определенного поля или полей или указывает некоторый диапазон, в котором эти значения находятся. Для построения сложных критериев, сочетающих в себе требования, предъявляемые к нескольким полям, используются логические операторы "ИЛИ" и "И". Задание сложных критериев ограничивает область поиска.

Сортировка строк таблицы производится по значениям выбранного пользователем столбца, независимо от содержащегося в нем вида данных. По заданному порядку сортировки текстовые данные сортируются по алфавиту или в обратном алфавиту порядке, а числовые данные — в порядке убывания или возрастания. При этом пользователь должен указать "блок сортировки", включающий все сортируемые строки, и "последовательность полей сортировки". Последняя определяет начальное поле, по значениям которого будет отсортирована исходная таблица на первом этапе сортировки, вторичное поле, по значениям которого будут отсортированы строки, имеющие одинаковые значения в первичном поле, на втором этапе сортировки, и последующие поля сортировки. Таким образом, сортировка выполняется одновременно по нескольким полям сортировки.

Помимо рассмотренных типовых операций табличный процессор может иметь ряд специальных, например автоматическое подведение итогов по выделенным группам данных, создание сводных таблиц, консолидацию данных и др.

**Примечание.** Если исходная таблица неоднородна по строкам, но однородна по столбцам, перед началом работы с базами данных таблицу следует транспонировать (т.е. провести с ней операцию замены местами строк и столбцов).

### **Печать**

Процесс печати начинается с выбора драйвера принтера. Для каждого типа принтера необходим свой драйвер. Следующий шаг состоит в задании параметров страницы, формировании колонтитулов, а также в выборе вида и размера шрифта. Далее следует установить число копий, качество печати и количество или номера печатаемых страниц документа.

Команда просмотра страницы позволяет получить представление о ее общем виде еще до печати. Размещение информации на странице может быть оптимально приспособлено к ее выбранным параметрам посредством масштабирования и центрирования.

### **Сервис**

Группа команд (мы условно назвали ее "сервис") предназначена для предоставления дополнительных возможностей опытным пользователям. Эти возможности связаны с созданием макросов, объединением электронных таблиц или их частей, установкой защиты, экспортом и импортом данных из других и в другие программные среды, подключением дополнительных математических инструментов и т. п.

**Макросы.** Макрос, как известно, — записанная последовательность команд или действий пользователя на клавиатуре. Табличные процессоры позволяют создавать собственные макросы и тем самым автоматизировать часто повторяющиеся рабочие операции. Для записи макроса используются специальные языки макропрограммирования. Так, в электронной таблице Excel 5.0 используются языки Excel 4.0 и Visual Basic. Макросы, написанные на этих языках, сохраняются и обрабатываются на отдельных листах в рабочей книге. Наиболее простой способ создания макроса — применение макрорекордера, содержащегося в некоторых электронных таблицах; он

преобразует последовательность выбираемых пользователем действий на клавиатуре в код языка макропрограммирования. Однако использование макрорекордера имеет свои ограничения. Так, если пользователь создает программу, содержащую циклы, точки ветвления и другие сложные элементы программирования, ему придется самому написать (и отладить) программу на языке, встроенном в среду табличного процессора. Существуют специальные команды для записи, проигрывания и отладки макросов.

**Установка защиты.** Чтобы не допустить внесения изменений в содержимое некоторых (или всех) ячеек электронной таблицы, устанавливается защита. После установки защиты введение в ячейки новых данных, их изменение или удаление будет невозможным до тех пор, пока защита не будет снята. Ячейки электронной таблицы могут быть защищены глобально или локально указанием адреса блока.

Многие программы защищают создаваемые в них электронные таблицы от несанкционированного доступа при помощи паролей. Вводя пароль, помните, что он чувствителен к выбираемому вами регистру (строчных или заглавных букв).

**Экспорт и импорт данных.** Для решения сложных задач часто возникает необходимость обмена данных электронной таблицы с другими программными продуктами. Электронные таблицы преобразуют файлы, созданные в других программах, в "свой" формат и наоборот. В некоторых из них особо выделяется режим импортирования текстовых файлов.

**Использование математических инструментов.** Потребности пользователя электронных таблиц часто не ограничиваются только решением поставленной задачи. Пользователь зачастую заинтересован в дополнительной информации и ее исследовании (моделировании). Моделирование в электронной таблице связано с решением целого ряда общих задач, таких, как "Что будет, если ?", "Как сделать, чтобы ?", анализ чувствительности, оптимизация и др. Иногда используются специальные методы исследования. В их числе регрессионный и дисперсионный анализ, обращение матриц, использование специальных функций. Многие математические инструменты предоставляются пользователю электронной таблицей.

#### 4. Наименование вопроса № 4 Графические возможности

##### **Использование графики**

Значение представления данных в графической форме трудно переоценить. Это повышает наглядность полученных результатов и показывает соотношение различных значений и динамику их изменения. Табличные процессоры располагают рядом команд для построения различных типов диаграмм, с помощью которых можно по-разному интерпретировать\* числовые значения. Учитывая важность использования графических возможностей при работе с электронной таблицей, расскажем о них подробнее.

##### **Виды используемых диаграмм**

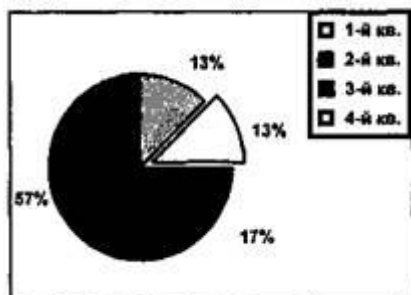
*Круговая диаграмма* используется для графической интерпретации одной переменной — поквартального распределения прибыли одним из магазинов.

Значения этой переменной представляются в диаграмме секторами круга. Этот тип диаграмм обычно используется для сравнения отдельных значений переменной между собой и с общей их суммой.

Диаграммы, приведенные на рис. предназначены для интерпретации нескольких переменных (поквартального распределения прибыли трех магазинов).

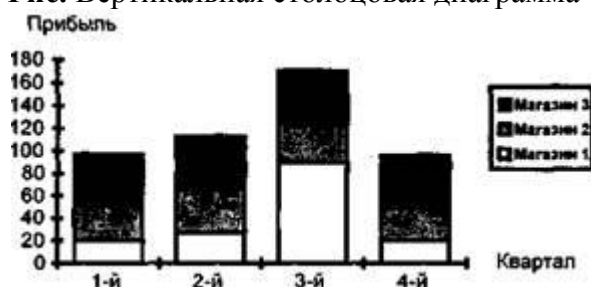
*Вертикальная столбцовая диаграмма* изображает каждое значение переменной как вертикальный столбик. Используется для сравнения значений переменных в различные моменты времени.

*Линейный график* изображает каждую переменную в виде ломаной линии. Используется для иллюстрации динамики переменной во времени.



**Рис. Круговая диаграмма**

**Рис. Вертикальная столбцовая диаграмма**



*Столбчатая диаграмма* изображает значения каждой из переменных в виде сдоев (разной толщины) столбиков. Эти многослойные столбики графически изображают суммарные значения переменных в различные моменты времени, а также вклад в эти суммы их составляющих.

Обратим внимание на сопровождающий каждую диаграмму или график список обозначений переменных, заключенный в рамочку. Он называется *легендой*.

Помимо указанных типов диаграмм, наиболее часто используемых для интерпретации электронных таблиц, существует большое количество других типов.

### **Создание диаграммы**

В любом табличном процессоре вы легко найдете меню, содержащее множество опций для построения диаграмм. Упомянем наиболее важные из них.

*Тип графика* — позволяет выбрать тип графика или диаграммы (например, столбчатую или круговую).

*Определить серии* — помогает найти ячейки электронной таблицы, содержащие данные для построения графика. Каждая серия — это набор последовательных значений одной из переменных (например, поквартальные значения прибыли, полученной в магазине 1).

*Ось x* — задает параметры, необходимые для разметки оси x. В нашем примере следует указать ячейки электронной таблицы, содержащие разметку оси x: кв. 1, кв. 2, кв. 3 и кв. 4.

*Атрибуты* — задает дополнительные параметры создаваемого графика или диаграммы (названия осей и самого графика, легенду, используемые цвета и др.).

## **1. 9 Лекция № 13, № 14 (4 часа).**

**Тема:** «Сетевая инфраструктура. Серверы. Документы. Браузеры. Приложения»

### **1.7.1 Вопросы лекции:**

1. Введение

2. Топология сети
3. Электронная документация: определение и особенности
4. Типы Интернет-приложений.

### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

#### **1. Наименование вопроса № 1**

##### **Введение.**

Сетевая инфраструктура играет весьма важную роль в обеспечении безопасности web-сервера. В большинстве конфигураций сетевая инфраструктура является первой линией обороны между Интернетом и web-сервером. Хотя на создание той или иной сетевой инфраструктуры влияют многие факторы, отличные от проблем, связанных с безопасностью (такие как цена, производительность и надежность), мы в основном будем рассматривать проблемы, относящиеся к безопасности.

Сеть, которая разрабатывалась без учета требований обеспечения безопасности web-сервера, может иметь серьезные уязвимости для его безопасности. Частота, изощренность и разнообразие web-атак, осуществляемых сегодня, говорят о том, что безопасность web должна обеспечиваться с помощью многоуровневых и распределенных механизмов обороны (так называемая "оборона вглубь"). Обсудим сетевые компоненты, которые могут поддерживать и защищать web-серверы с целью соответствующего усиления безопасности.

#### **2. Наименование вопроса № 2**

##### **Топология сети.**

Существует много вариантов создания топологии сети, и безопасность может быть не главным фактором при принятии решений. Топология сети является первым и во многих аспектах наиболее критичным сетевым решением, которое воздействует на безопасность web-сервера. Она важна по нескольким причинам. Топология сети определяет, какая сетевая инфраструктура может быть использована для защиты web-сервера. Например, если web-сервер расположен позади firewall'а организации, то firewall может использоваться для контроля входящего и исходящего трафика во внутреннюю сеть и web-сервер. Топология сети также определяет, какие участки сети окажутся уязвимыми, если web-сервер будет скомпрометирован. Например, если web-сервер размещен во внутренней производственной сети, то внутренняя сеть может быть подвергнута атаке со стороны скомпрометированного web-сервера. Организация может принять решение не размещать web-сервер в своей сети, а разместить его в сторонней организации.

Иногда принимается решение о размещении публичных web-серверов во внутренних производственных сетях, где расположены их внутренние серверы и рабочие станции пользователей. Такое расположение не рекомендуется, потому что при этом существует неоправданный риск компрометации внутренней сети. Принципиально слабым местом такой конфигурации является то, что web-серверы часто являются целью атакующих. Если удастся скомпрометировать web-сервер, атакующие окажутся во внутренней сети и могут легко скомпрометировать внутренние хосты.

Также не рекомендуется располагать web-сервер перед firewall'ом организации или роутером, который осуществляет IP-фильтрацию. При таком типе конфигурации сеть может обеспечивать меньшую, чем необходимо, защиту web-сервера. Вся безопасность зависит только от самого web-сервера, который представляет собой единственную точку падения. Даже если при такой топологии и задействовать существенные меры обеспечения безопасности, все равно ОС, на которой выполняется web-сервер, должна

быть достаточно укрепленной (все ненужные и небезопасные сервисы запрещены) и полностью применены необходимые patches безопасности, а web-администратор должен выполнять своевременное устранение всех уязвимостей. Другой недостаток подобной топологии состоит в том, что в данном случае трудно реализовать какой-либо тип безопасного удаленного администрирования или модификации содержимого.

### 3. Наименование вопроса № 3

Электронная документация: определение и особенности

Документ является основным способом представления информации. Электронный документ — это бумажный документ, введённый в компьютер для обработки. Финансовые электронные документы могут снабжаться электронной подписью. Электронные документы бывают структурированными, и тогда они находятся в базах данных, и неструктурированными, содержащими тексты на естественном языке.

В общем же принято считать под электронным документом (ЭД) структурированный информационный объект, в соответствие которому может быть поставлена совокупность файлов, хранящихся на накопителе компьютера. Необходимым признаком ЭД является "регистрационная карточка", состоящая из реквизитов документа, содержащих перечень необходимых данных о нём. Согласно законодательству, электронным является документ, в котором информация представлена в электронно-цифровой форме.

Электронные документы можно разделить на два основных типа: неформализованные (произвольные) и служебные (официальные). Неформализованный электронный документ — это любое сообщение, записка, текст, записанный на машинном носителе. Под служебным электронным документом понимается записанное на машинном носителе электронное сообщение, реквизиты которого оформлены в соответствии с нормативными требованиями.

Электронные документы по сравнению с бумажными обладают следующими преимуществами:

- более низкая стоимость и время передачи электронного документа из одного места в другое;
- более низкая стоимость и время тиражирования ЭД;
- более низкая стоимость архивного хранения ЭД;
- возможность контекстного поиска;
- новые возможности защиты документов;
- упрощение подготовки ЭД в сочетании с широкими возможностями;
- принципиально новые возможности представления ЭД. Документ может иметь динамическое содержание (например, аудио-, видеовставки).

#### Электронный документооборот

Основные принципы построения системы электронного документооборота:

- соответствие требованиям стандартов на формы и системы документации;
- распределённость;
- масштабируемость;
- модульность;
- открытость;
- переносимость на другие аппаратные платформы.

Основными функциями системы электронного документооборота являются:

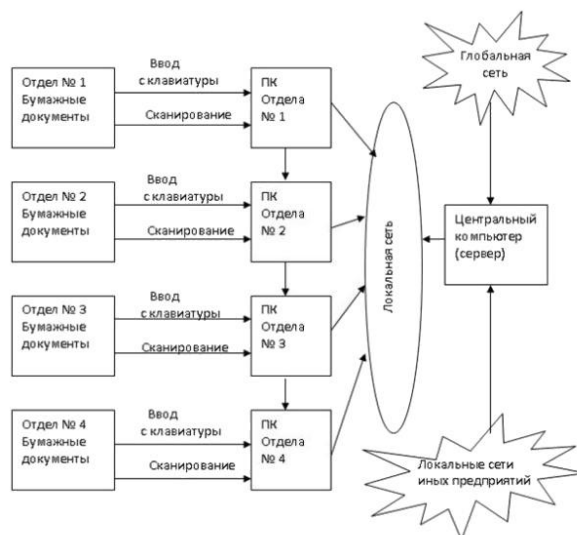
- регистрация документов;
- контроль исполнения документов;
- создание справочников и работа с ними;
- контроль движения бумажного и электронного документа, ведение истории работы с документами;
- создание и редактирование реквизитов документов;

- формирование отчетов по документообороту предприятия;
- импорт документов из файловой системы и Интернета;
- создание документа прямо из системы на основе шаблона (прямая интеграция);
- работа с версиями документа, сложными многокомпонентными и многоформатными документами, вложениями;
- электронное распространение документов;
- работа с документами в папках;
- получение документов посредством сканирования и распознавания.
- уменьшением затрат на доступ к информации и обработку документов.

Системы документооборота обычно внедряются, чтобы решать определённые задачи, стоящие перед организацией. К таким задачам можно отнести следующие:

- обеспечение более эффективного управления за счёт автоматического контроля выполнения, прозрачности деятельности всей организации на всех уровнях;
- поддержка эффективного накопления, управления и доступа к информации и знаниям;
- исключение бумажных документов из внутреннего оборота предприятия;
- исключение необходимости или существенное упрощение и удешевление хранения бумажных документов за счёт наличия оперативного электронного архива;
- экономия ресурсов за счёт сокращения издержек на управление потоками документов в организации;
- поддержка системы контроля качества, соответствующей международным нормам;
- обеспечение кадровой гибкости за счёт большей формализации деятельности каждого сотрудника и возможности хранения всей предыстории его деятельности;
- протоколирование деятельности предприятия в целом (внутренние служебные расследования, анализ деятельности подразделений, выявление "горячих точек" в деятельности);
- оптимизация бизнес - процессов и автоматизация механизма их выполнения и контроля.

Электронные потоки информации на предприятии (в офисе) схематично представлены на рис.1.



**Рис. 1.** Общая схема электронного документооборота

Документооборот — это прохождение документов по соответствующим отделам до сдачи их в архив. Электронный документ может появиться либо в результате ввода бумажного документа с помощью клавиатуры или сканера, либо из глобальной сети, либо из локальной сети сторонних организаций.

Всякая система электронного документооборота должна быть распределённой, так как ввод документов происходит на территориально-распределённой организации.

Перечислим функции систем электронного документооборота.

1. Хранение электронных документов. Носители электронных документов характеризуются двумя параметрами:

1. стоимостью хранения 1 мегабайта информации;
2. скоростью доступа к информации. Задача заключается в выборе оптимального носителя.

2. Организация поиска документов. Существуют два типа поиска. Во-первых, атрибутивный поиск, когда каждому документу присваивается набор идентифицирующих его атрибутов. Поиск документа осуществляется путём сравнения значений этих атрибутов со значениями запроса. Примерами атрибутов могут служить код поставщика, код или фамилия служащего, время создания документа и т.д.

Во-вторых, полнотекстовый поиск, когда документ отыскивается по словам, входящим в сам документ.

Для поиска известного документа используется атрибутивный тип, для неизвестного — полнотекстовый.

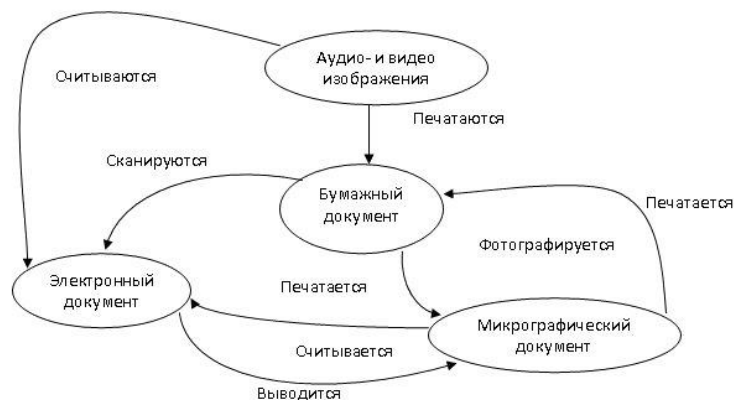
3. Поддержка защиты документов от несанкционированного доступа. Каждый документ должен иметь список пользователей, имеющих право доступа к нему.

4. Маршрутизация документов. Документы различаются по типам носителей информации. Существуют три типа носителей: 1) бумага; 2) микрофиши: с точки зрения поиска мало чем отличаются от бумаги, но занимают меньше места; 3) электронные носители — жёсткие, оптические, магнитооптические диски.

От момента первой записи до сдачи в архив документы проходят различные преобразования (рис.2).

Документы могут существовать одновременно в нескольких видах, переходя из одного вида в другой. В каком виде должен храниться документ, зависит от ограничений, накладываемых пользователем на стоимость, и время поиска документа, а также от стоимости передачи документа от одного рабочего места к другому.

Массовый ввод документов, которые, как правило, не подлежат арифметической обработке (тексты), осуществляется с помощью операции сканирования. Для этого вначале выполняется подготовка к вводу документа, а затем ввод.



**Рис. 2.** Схема преобразования различных видов документов

Подготовка состоит в следующем: если документ новый, то он описывается и регистрируется как новый класс документа. Для этого документ сканируется (незаполненный) и создаётся форма по отсканированному шаблону. Далее определяются те поля, которые будут распознаваться системой или заполняться пользователем с клавиатуры. Указываются типы данных обрабатываемых полей. После сканирования документы автоматически направляются на операцию распознавания. Но перед этим система осуществляет ряд операций, улучшающих изображение символов (выравнивание,

удаление шума, восстановление символов и др.). Особенно это важно для рукописных данных.

Одна из важных функций системы документооборота — маршрутизация и контроль исполнения. Маршрутизация сообщений в системе электронного документооборота — это построение схемы, согласно которой они передаются между рабочими местами пользователей АРМ.

Известны следующие системы маршрутизации:

1. Свободная маршрутизация — последовательная или параллельная. При последовательной маршрутизации документ проходит от одного пользователя к другому, а при параллельной он одновременно поступает к нескольким пользователям.

2. Свободная маршрутизация с контролем исполнения. Под контролем понимается: контроль доставки документа; контроль исполнения (выдача извещения, что задание выполнено); мониторинг задания (кто и что сейчас делает с заданием).

3. Маршрутизация по заранее определённым маршрутам с контролем исполнения.

4. Система электронной почты.

В сети Интернет электронный документооборот организуется в той группе сервисов, которая обеспечивает поиск информации с помощью Web-серверов.

Все Web-серверы делятся на две группы: 1) серверы управления трафиком (traffic); 2) конечные серверы.

Пользователь с помощью серверов первой группы отыскивает необходимую информацию, а потом обращается за помощью серверов второй группы. Наиболее мощные средства в группе серверов управления трафиком — это порталы, т.е. Web-узлы, представляющие собой сочетание базовых услуг, например, информационного поиска и передачи найденной информации с помощью электронной почты. Главное отличительное свойство портала в том, что он не только отыскивает для пользователя необходимую информацию, но ещё и обеспечивает набор сервисных услуг.

Конечный сервер может содержать рекламный сервер, состоящий из 1—2 страниц, информационный сервер, Интернет - магазин, Интернет - витрину.

Чтобы быть доступными для конечного сервера, электронные документы описываются с помощью специального гипертекстового языка HTML, представляющего собой набор правил для описания структуры любого электронного документа.

#### 4. Наименование вопроса № 4

##### Типы Интернет-приложений

Web-приложение это web-система, позволяющая пользователям реализовать доступ к бизнес-логике через браузер. Web-система это система гипермедиа, поскольку ее ресурсы связаны между собой. Термин "web" означает, что система рассматривается как набор узлов с перекрестными ссылками.

##### Типы Интернет-приложений

Существует четыре типа Интернет-приложений:

- Web-приложения, которые работают на сервере, передавая через Интернет данные на клиентские машины. Для их применения требуются Web-браузеры, такие, как Microsoft Internet Explorer и Netscape Navigator;
- Web-сервисы, которые позволяют приложениям обрабатывать их данные на сервере. При этом передача подлежащих обработке данных на сервер и возврат результатов осуществляется через Интернет;
- приложения с поддержкой Интернета автономные программы со встроенными механизмами, позволяющими их пользователям регистрироваться, получать обновления, а также предоставляющими доступ к справочной системе и другим вспомогательным службам через Интернет;

- одноранговые приложения автономные программы, использующие Интернет для взаимодействия с другими программными продуктами этого же типа.

#### Архитектурные шаблоны Интернет-приложений

Под архитектурой системы понимается высокоуровневое представление архитектурно-значимых компонентов системы. В этом смысле компонент представляет собой отдельную сущность с открытым интерфейсом. Архитектурно-значимые компоненты это те, которые входят в представление системы на самом высоком уровне. Обычно эти компоненты или их набор нельзя сгруппировать или объединить в пакет с другими аналогичными компонентами. Свойства отдельных компонентов будут зависеть от особенностей представления системы.

Существует широкий спектр продуктов и технологий, которые могут быть частью архитектуры web-приложений. Архитектурный шаблон отражает фундаментальную структурно-организационную схему программных систем. Он представляет набор предопределенных подсистем, описывает спектр их обязанностей, а также определяет правила и рекомендации для организации взаимодействия между ними.

Можно выделить следующие архитектурные шаблоны web-приложений:

1. Шаблон Thin Web Client (на основе "тонкого" Web-клиента) используется в большинстве приложений Internet и предоставляет ограниченные возможности по управлению конфигурацией клиента. В распоряжении клиента должен быть только стандартный браузер, поддерживающий формы. Все операции, связанные с бизнес-логикой, выполняются на сервере. Этот шаблон больше всего подходит для Web-приложений, в которых клиент обладает минимальными вычислительными возможностями или не может управлять своей конфигурацией.

2. Шаблон Thick Web Client (на основе "толстого" Web-клиента) предполагает, что значительная часть бизнес-логики выполняется на клиентской машине. Обычно для выполнения бизнес-логики клиентом используется DHTML, апплеты Java или управляющие элементы ActiveX. Взаимодействие с сервером также происходит через протокол HTTP.

Шаблон Web Delivery (на основе механизма Web-доставки). При взаимодействии клиента и сервера, кроме протокола HTTP, используются и другие протоколы, такие как IOOP (Internet Inter-Orb Protocol) и DCOM, которые могут применяться для поддержки системы распределенных объектов. В данном случае браузер функционирует как контейнерный модуль системы распределенных объектов.

#### Виды web-серверов

Различают статические и активные серверы Web. Если страницы сервера содержат только статическую текстовую и мультимедийную информацию, а также гипертекстовые ссылки на другие страницы, то сервер называется статическим. Если страницы web-сервера изменяют своё содержимое в зависимости от действий пользователя, то такие серверы называют активными. Статический сервер Web не может служить основой для создания интерактивных приложений с доступом через Интернет, так как он не предусматривает никаких средств ввода и обработки запросов.

### 1. 10 Лекция № 15, № 16 (4 часа).

**Тема:** «Построение Web. Поддержка Web»

#### 1.10.1 Вопросы лекции:

1. Принципы построения Web сайтов
2. Разработка содержания Web-страницы

**1.10.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

## 1. Наименование вопроса № 1

### Принципы построения Web сайтов.

В последнее время сеть Internet стала одним из важнейших средств маркетинга, которое имеет значительные преимущества по сравнению с традиционными маркетинговыми каналами. Однако возможности, предоставляемые сетью Интернет настолько новые и необычные, что большинство фирм плохо представляют, как их правильно использовать. Одним из аспектов сети Интернет требующим маркетингового подхода, является разработка Web сайтов.

Для изложения принципов построения Web-страниц (Web сайтов) важно рассмотреть следующие этапы их создания:

1. Определение целей создания Web-страницы.
2. Определение целевого сегмента потребителей.
3. Разработка содержания Web-страницы.
4. Разработка дизайна Web-страницы.
5. Оценка эффективности Web-страницы.

Но работа не ограничивается этими этапами. Также необходимо выбрать место размещения Web-страницы, подобрать ей подходящее имя. После размещения требуется постоянно обновлять и дополнять информацию, представленную на Web-странице. Важное значение имеет реклама и пропаганда Web-страницы не только средствами Internet, но и другими способами.

Рассмотрим более подробно перечисленные этапы создания Web-страниц.

Прежде, чем приступить к созданию Web-страницы, необходимо определить цель, ради которой она разрабатывается. Ими могут быть, например:

- распространение информации о фирме, ее продукции и услугах;
- продажа товаров и услуг;
- формирование благоприятного имиджа фирмы или продукции;
- получение от потребителей оперативной информации о продукции фирмы, ее услугах, качестве обслуживания и др.

Определение целевого сегмента потребителей. Аудитория сети Internet огромна. Однако определенную Web-страницу увидят далеко не все пользователи сети. Но этого и не требуется. Необходимо, чтобы Web-страницу посещали те пользователи, которые могут быть потенциальными покупателями.

Прежде всего, нужно провести сегментирование потенциальных потребителей в сети Internet и выделить целевой сегмент. Возможно, что он не будет совпадать с целевым сегментом, на который фирма ориентируется при продаже своих товаров обычным путем, поскольку сеть Internet предоставляет гораздо более широкие возможности, например, в плане географического охвата.

Далее нужно составить характеристики, которые описывают этот сегмент. Причем по мимо традиционных переменных (демографических, поведенческих, психологических пр.) необходимо учитывать характеристики, связанные с особенностями компьютерного обеспечения потребителей в Internet (быстродействие компьютера, объем памяти, вид модема, скорость и качество передачи данных по линии связи, качество монитора и т.д.). Знание характеристик потенциальных потребителей позволит привлекать на Web-страницу посетителей, автоматически отбирая только тех, которые могут заинтересоваться продукцией фирмы.

## 2. Наименование вопроса № 2

### Разработка содержания Web-страницы

Пользователи сети Internet больше всего ценят информацию. Поэтому содержание Web-страницы является одним из основных преимуществ, которые может получить фирма, если разместит на ней нужную пользователям информацию.

Информация, представленная на Web-странице, должна удовлетворять следующим критериям:

1. должна соответствовать целям создания Web-страницы;
2. должна учитывать особенности целевого сегмента потребителей;
3. должна быть в определенной степени уникальной, чтобы привлечь внимание посетителей. Тем более, что в сети Internet существует множество похожих Web-страниц, и конкуренция между ними достаточно сильная;
4. должна быть оперативной. Для поддержания интереса к Web-странице ее необходимо постоянно обновлять и модернизировать. Можно установить, как часто будут обновляться данные. Web-страницы, информация на которых обновляется раз в месяц, могут рассчитывать на повторные посещения пользователей только через несколько месяцев. Если же новые сведения появляются каждый день, то повторные визиты будут происходить раз в несколько дней. Для того чтобы показать пользователям, что Web-страница обновляется, можно указать на ней дату ее создания и последнего обновления.
5. должна быть объективной и достоверной. Посетители, которые обнаружат ошибочную или неточную информацию, вряд ли захотят повторно обратиться к этой странице.
6. не должна носить излишне рекламный, навязчивый характер.

На Web-странице можно представить разнообразные материалы: информацию о фирме и ее продукции, каталог продуктов и услуг, списки дилеров, адреса торговых представителей, справочные сведения, новости, сетевой магазин, раздел обратной связи, вакансии и т.д. Следует размещать только ту информацию, которая является наиболее интересной и полезной.

Одна из основных задач, которую следует ставить перед собой при составлении текстов для Web-страниц - это использование технической и развлекательной информации для выделения особенностей фирмы. Низкая стоимость системы WWW приводит к тому, что у любой Web-страницы существует множество конкурентов. Поэтому тексты на Web-странице должны четко отвечать на вопросы: Чем отличается компания от всех остальных? Как можно обосновать и подчеркнуть эти отличия?

Многие компании начинают свою страницу с графического логотипа. Не следует делать его слишком большим. Не помешают также несколько строк, описывающих фирму.

Некоторые сведения следует указывать на каждой Web-странице. К ним относятся, в частности, электронный адрес и имя администратора сервера, а также название компании и сведения об авторском праве.

Первые страницы газет планируются таким образом, чтобы наиболее важные и интересные материалы располагались в их верхней части, выше линии сгиба, так как все, что находится ниже этой линии, на газетном стенде не видно. Точно таким же правилом следует руководствоваться и при создании Web-страниц. Большая часть пользователей уделяет очень мало внимания ссылкам, изображениям и тексту, находящимся в нижней части Web-страницы. Так, только 10% пользователей прокручивают информацию, не помещающуюся на экран. Поэтому вся самая важная информация и все устройства управления Web-страницей (кнопки, ссылки) должны быть наверху страницы.

Не следует злоупотреблять ссылками, превращая в них едва ли не каждое слово. Следует создавать ссылки только там, где они действительно необходимы. Можно предложить посетителям ссылки на другие Web-страницы со сходной ориентацией.

Не следует создавать на сервере <тупики>, то есть ссылки на страницы, содержащие пометку. Это вызывает раздражение у пользователей.

Каждая ссылка должна сопровождаться описанием. Если ссылкой является слово из текста, то окружающий текст должен описывать объект, на который она указывает. Если ссылка указывает на файл, который может быть получен пользователем, то нужно указать возле нее размер этого файла. Это относится как к графическим изображениям, так и к текстам и другим объектам. Если пользователь не знает размера файла, то он может начать его получение, примерно оценить размер файла и отказаться от него. На эти бесполезные действия будет расходоваться не только время пользователя, но и ресурсы сервера.

### **1. 11 Лекция № 17, № 18 (4 часа).**

**Тема:** «Защита информации и информационная безопасность. Угрозы безопасности, стратегия и тактика защиты информации».

#### **1.11.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие "информационная безопасность". Проблема информационной безопасности общества. Определение понятия "информационная безопасность».
2. Составляющие информационной безопасности.
3. Нормативно-правовые основы информационной безопасности в РФ.
4. Классификация компьютерных вирусов

**1.10.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

#### **1. Наименование вопроса № 1**

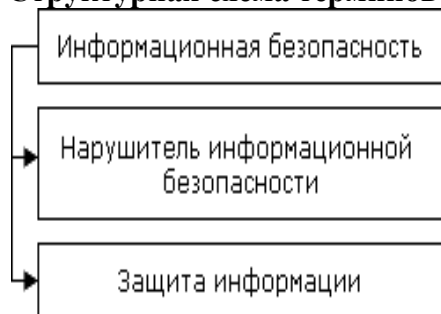
Понятие "информационная безопасность". Проблема информационной безопасности общества. Определение понятия "информационная безопасность».

Информационная безопасность – это защищенность информации и поддерживающей ее инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, которые могут нанести ущерб владельцам или пользователям информации.

#### **Второстепенные термины**

- нарушитель информационной безопасности;
- защита информации.

#### **Структурная схема терминов**



#### **Проблема информационной безопасности общества**

Информационная безопасность является одной из проблем, с которой столкнулось современное общество в процессе массового использования автоматизированных средств ее обработки.

Проблема информационной безопасности обусловлена возрастающей ролью информации в общественной жизни. Современное общество все более приобретает черты информационного общества.

С понятием "информационная безопасность" в различных контекстах связаны различные определения. Так, в Законе РФ "Об участии в международном информационном обмене" информационная безопасность определяется как состояние защищенности информационной среды общества, обеспечивающее ее формирование, использование и развитие в интересах граждан, организаций, государства. Подобное же определение дается и в Доктрине информационной безопасности Российской Федерации, где указывается, что информационная безопасность характеризует состояние защищенности национальных интересов в информационной сфере, определяемых совокупностью сбалансированных интересов личности, общества и государства.

Оба эти определения рассматривают информационная безопасность в национальных масштабах и поэтому имеют очень широкое понятие.

Наряду с этим характерно, что применительно к различным сферам деятельности так или иначе связанным с информацией понятие "информационная безопасность" принимает более конкретные очертания. Так, например, в "Концепции информационной безопасности сетей связи общего пользования Российской Федерации" даны два определения этого понятия.

1. Информационная безопасность – это свойство сетей связи общего пользования противостоять возможности реализации нарушителем угрозы информационной безопасности.

2. Информационная безопасность – свойство сетей связи общего пользования сохранять неизменными характеристики информационной безопасности в условиях возможных воздействий нарушителя.

Необходимо иметь в виду, что при рассмотрении проблемы информационной безопасности нарушитель необязательно является злоумышленником. Нарушителем информационной безопасности может быть сотрудник, нарушивший режим информационной безопасности или внешняя среда, например, высокая температура, может привести к сбоям в работе технических средств хранения информации и т. д.

### **Определение понятия "информационная безопасность"**

Сформулируем следующее определение "информационной безопасности".

**Информационная безопасность** – это защищенность информации и поддерживающей ее инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, которые могут нанести ущерб владельцам или пользователям информации.

Рассматривая информацию как товар можно сказать, что нанесение ущерба информации в целом приводит к материальным затратам. Например, раскрытие технологии изготовления оригинального продукта приведет к появлению аналогичного продукта, но от другого производителя, и, как следствие, владелец технологии, а может быть и автор, потеряют часть рынка и т. д.

С другой стороны, рассматривая информацию как субъект управления (технология производства, расписание движения транспорта и т. д.), можно утверждать, что изменение ее может привести к катастрофическим последствиям в объекте управления – производстве, транспорте и др.

Именно поэтому при определении понятия "информационная безопасность" на первое место ставится защита информации от различных воздействий.

Поэтому под защитой информации понимается комплекс мероприятий, направленных на обеспечение информационной безопасности.

Согласно ГОСТу 350922-96 защита информации - это деятельность, направленная на предотвращение утечки защищаемой информации, несанкционированных и непреднамеренных воздействий на защищаемую информацию.

Решение проблемы информационной безопасности, как правило, начинается с выявления субъектов информационных отношений и интересов этих субъектов,

связанных с использованием информационных систем. Это обусловлено тем, что для разных категорий субъектов характер решаемых задач может существенно различаться. Например, задачи решаемые администратором локальной сети по обеспечению информационной безопасности, в значительной степени отличаются от задач, решаемых пользователем на домашнем компьютере, не связанном сетью.

Исходя из этого, отметим следующие важные выводы:

- задачи по обеспечению информационной безопасности для разных категорий субъектов могут существенно различаться;
- информационная безопасность не сводится исключительно к защите от несанкционированного доступа к информации – это принципиально более широкое понятие.

При анализе проблематики, связанной с информационной безопасностью, необходимо учитывать специфику данного аспекта безопасности, состоящую в том, что информационная безопасность есть составная часть информационных технологий – области, развивающейся беспрецедентно высокими темпами. В области информационной безопасности важны не столько отдельные решения (законы, учебные курсы, программно-технические изделия), находящиеся на современном уровне, сколько механизмы генерации новых решений, позволяющие, как минимум, адекватно реагировать на угрозы информационной безопасности или предвидеть новые угрозы и уметь им противостоять.

В ряде случаев понятие "информационная безопасность" подменяется термином "компьютерная безопасность". В этом случае информационная безопасность рассматривается очень узко, поскольку компьютеры только одна из составляющих информационных систем. Несмотря на это, в рамках изучаемого курса основное внимание будет уделяться изучению вопросов, связанных с обеспечением режима информационной безопасности применительно к вычислительным системам, в которых информация хранится, обрабатывается и передается с помощью компьютеров.

Согласно определению, компьютерная безопасность зависит не только от компьютеров, но и от поддерживающей инфраструктуры, к которой можно отнести системы электроснабжения, жизнеобеспечения, вентиляции, средства коммуникаций, а также обслуживающий персонал.

### **Выводы по теме**

1. Проблема информационной безопасности обусловлена возрастающей ролью информации в общественной жизни. Современное общество все более приобретает черты информационного общества. Информационная безопасность является одной из проблем, с которой столкнулось современное общество в процессе массового использования автоматизированных средств ее обработки.

2. Информационная безопасность – это защищенность информации и поддерживающей ее инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, которые могут нанести ущерб владельцам или пользователям информации.

3. Информационная безопасность не сводится исключительно к защите от несанкционированного доступа к информации – это принципиально более широкое понятие.

4. Задачи по обеспечению информационной безопасности для разных категорий субъектов могут существенно различаться.

5. Под защитой информации понимается комплекс мероприятий, направленных на обеспечение информационной безопасности.

6. Защита информации (ГОСТ 350922-96) – это деятельность, направленная на предотвращение утечки защищаемой информации, несанкционированных и непреднамеренных воздействий на защищаемую информацию.

## 2. Наименование вопроса № 2

### Составляющие информационной безопасности

#### **Доступность информации**

Как уже отмечено в предыдущей теме, информационная безопасность – многогранная область деятельности, в которой успех может принести только систематический, комплексный подход.

Обеспечение информационной безопасности в большинстве случаев связано с комплексным решением трех задач:

1. Обеспечением доступности информации.
2. Обеспечением целостности информации.
3. Обеспечением конфиденциальности информации.

Именно доступность, целостность и конфиденциальность являются равнозначными составляющими информационной безопасности.

Информационные системы создаются для получения определенных информационных услуг. Если по тем или иным причинам предоставить эти услуги пользователям становится невозможно, то это, очевидно, наносит ущерб всем пользователям.

Роль доступности информации особенно проявляется в разного рода системах управления – производством, транспортом и т. п. Менее драматичные, но также весьма неприятные последствия – и материальные, и моральные – может иметь длительная недоступность информационных услуг, которыми пользуется большое количество людей, например, продажа железнодорожных и авиабилетов, банковские услуги, доступ в информационную сеть Интернет и т. п.

**Доступность** – это гарантия получения требуемой информации или информационной услуги пользователем за определенное время.

Фактор времени в определении доступности информации в ряде случаев является очень важным, поскольку некоторые виды информации и информационных услуг имеют смысл только в определенный промежуток времени. Например, получение заранее заказанного билета на самолет после его вылета теряет всякий смысл. Точно так же получение прогноза погоды на вчерашний день не имеет никакого смысла, поскольку это событие уже наступило. В этом контексте весьма уместной является поговорка: "Дорога ложка к обеду".

#### **Целостность информации**

Целостность информации условно подразделяется на статическую и динамическую. **Статическая** целостность информации предполагает неизменность информационных объектов от их исходного состояния, определяемого автором или источником информации. **Динамическая** целостность информации включает вопросы корректного выполнения сложных действий с информационными потоками, например, анализ потока сообщений для выявления некорректных, контроль правильности передачи сообщений, подтверждение отдельных сообщений и др.

Целостность является важнейшим аспектом информационной безопасности в тех случаях, когда информация используется для управления различными процессами, например техническими, социальными и т. д.

Так, ошибка в управляющей программе приведет к остановке управляемой системы, неправильная трактовка закона может привести к его нарушениям, точно также неточный перевод инструкции по применению лекарственного препарата может нанести вред здоровью. Все эти примеры иллюстрируют нарушение целостности информации, что может привести к катастрофическим последствиям. Именно поэтому целостность информации выделяется в качестве одной из базовых составляющих информационной безопасности.

**Целостность** – гарантия того, что информация сейчас существует в ее исходном виде, то есть при ее хранении или передаче не было произведено несанкционированных изменений.

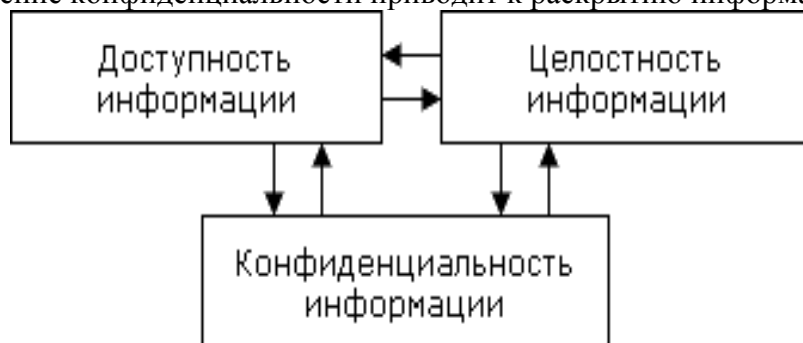
### **Конфиденциальность информации**

Конфиденциальность – самый проработанный у нас в стране аспект информационной безопасности. К сожалению, практическая реализация мер по обеспечению конфиденциальности современных информационных систем в России связана с серьезными трудностями. Во-первых, сведения о технических каналах утечки информации являются закрытыми, так что большинство пользователей лишено возможности составить представление о потенциальных рисках. Во-вторых, на пути пользовательской криптографии как основного средства обеспечения конфиденциальности стоят многочисленные законодательные и технические проблемы.

Конфиденциальная информация есть практически во всех организациях. Это может быть технология производства, программный продукт, анкетные данные сотрудников и др. Применительно к вычислительным системам в обязательном порядке конфиденциальными данными являются пароли для доступа к системе.

**Конфиденциальность** – гарантия доступности конкретной информации только тому кругу лиц, для кого она предназначена.

Нарушение каждой из трех категорий приводит к нарушению информационной безопасности в целом. Так, нарушение доступности приводит к отказу в доступе к информации, нарушение целостности приводит к фальсификации информации и, наконец, нарушение конфиденциальности приводит к раскрытию информации.



**Рисунок Составляющие информационной безопасности**

Как уже отмечалось, выделение этих категорий в качестве базовых составляющих информационной безопасности обусловлено необходимостью реализации комплексного подхода при обеспечении режима информационной безопасности. Кроме этого, нарушение одной из этих категорий может привести к нарушению или полной бесполезности двух других. Например, хищение пароля для доступа к компьютеру (нарушение конфиденциальности) может привести к его блокировке, уничтожению данных (нарушение доступности информации) или фальсификации информации, содержащейся в памяти компьютера (нарушение целостности информации).

### **Выводы по теме**

1. Обеспечение информационной безопасности в большинстве случаев связано с комплексным решением трех задач:

- обеспечением доступности информации;
- обеспечением целостности информации;
- обеспечением конфиденциальности информации.

2. **Доступность** – это гарантия получения требуемой информации или информационной услуги пользователем за определенное время.

3. **Целостность** – гарантия того, что информация сейчас существует в ее исходном виде, то есть при ее хранении или передаче не было произведено несанкционированных изменений.

4. **Конфиденциальность** – гарантия доступности конкретной информации только тому кругу лиц, для которого она предназначена.

### 3. Наименование вопроса № 3

#### Нормативно-правовые основы информационной безопасности в РФ

#### **Правовые основы информационной безопасности общества**

Законодательные меры в сфере информационной безопасности направлены на создание в стране законодательной базы, упорядочивающей и регламентирующей поведение субъектов и объектов информационных отношений, а также определяющей ответственность за нарушение установленных норм.

Работа по созданию нормативной базы предусматривает разработку новых или корректировку существующих законов, положений, постановлений и инструкций, а также создание действенной системы контроля за исполнением указанных документов. Необходимо отметить, что такая работа в последнее время ведется практически непрерывно, поскольку сфера информационных технологий развивается стремительно, соответственно появляются новые формы информационных отношений, существование которых должно быть определено законодательно.

Законодательная база в сфере информационной безопасности включает пакет Федеральных законов, Указов Президента РФ, постановлений Правительства РФ, межведомственных руководящих документов и стандартов.

Основополагающими документами по информационной безопасности в РФ являются Конституция РФ и Концепция национальной безопасности.

В Конституции РФ гарантируется "тайна переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных и иных сообщений" (ст. 23, ч.2), а также "право свободно искать, получать, передавать, производить и распространять информацию любым законным способом" (ст. 29, ч.4). Кроме этого, Конституцией РФ "гарантируется свобода массовой информации" (ст. 29, ч.5), т. е. массовая информация должна быть доступна гражданам.

Концепция национальной безопасности РФ, введенная указом Президента РФ №24 в январе 2000 г., определяет важнейшие задачи обеспечения информационной безопасности Российской Федерации:

- реализация конституционных прав и свобод граждан Российской Федерации в сфере информационной деятельности;
- совершенствование и защита отечественной информационной инфраструктуры, интеграция России в мировое информационное пространство;
- противодействие угрозе развязывания противоборства в информационной сфере.

Для обеспечения прав граждан в сфере информационных технологий и решения задач информационной безопасности, сформулированных в Концепции национальной безопасности РФ, разработаны и продолжают разрабатываться и совершенствоваться нормативные документы в сфере информационных технологий.

#### **Основные положения важнейших законодательных актов РФ в области информационной безопасности и защиты информации**

1. Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 года №5485-1 "О государственной тайне" с изменениями и дополнениями, внесенными после его принятия, регулирует отношения, возникающие в связи с отнесением сведений к государственной тайне, их рассекречиванием и защитой в интересах обеспечения безопасности Российской Федерации.

В Законе определены следующие основные понятия:

- **государственная тайна** – защищаемые государством сведения в области его военной, внешнеполитической, экономической, разведывательной, контрразведывательной и оперативно-розыскной деятельности, распространение которых может нанести ущерб безопасности Российской Федерации;

- **носители сведений, составляющих государственную тайну**, – материальные объекты, в том числе физические поля, в которых сведения, составляющие государственную тайну, находят свое отображение в виде символов, образов, сигналов, технических решений и процессов;

- **система защиты государственной тайны** – совокупность органов защиты государственной тайны, используемых ими средств и методов защиты сведений, составляющих государственную тайну, и их носителей, а также мероприятий, проводимых в этих целях;

- **доступ к сведениям, составляющим государственную тайну** – санкционированное полномочным должностным лицом ознакомление конкретного лица со сведениями, составляющими государственную тайну;

- **гриф секретности** – реквизиты, свидетельствующие о степени секретности сведений, содержащихся в их носителе, проставляемые на самом носителе и (или) в сопроводительной документации на него;

- **средства защиты информации** – технические, криптографические, программные и другие средства, предназначенные для защиты сведений, составляющих государственную тайну, средства, в которых они реализованы, а также средства контроля эффективности защиты информации.

Законом определено, что средства защиты информации должны иметь сертификат, удостоверяющий их соответствие требованиям по защите сведений соответствующей степени секретности.

Организация сертификации средств защиты информации возлагается на Государственную техническую комиссию при Президенте Российской Федерации, Федеральную службу безопасности Российской Федерации, Министерство обороны Российской Федерации в соответствии с функциями, возложенными на них законодательством Российской Федерации.

2. Закон РФ "Об информации, информатизации и защите информации" от 20 февраля 1995 года №24-ФЗ – является одним из основных базовых законов в области защиты информации, который регламентирует отношения, возникающие при формировании и использовании информационных ресурсов Российской Федерации на основе сбора, накопления, хранения, распространения и предоставления потребителям документированной информации, а также при создании и использовании информационных технологий, при защите информации и прав субъектов, участвующих в информационных процессах и информатизации.

Основными задачами системы защиты информации, нашедшими отражение в Законе "Об информации, информатизации и защите информации", являются:

- предотвращение утечки, хищения, утраты, несанкционированного уничтожения, искажения, модификации (подделки), несанкционированного копирования, блокирования информации и т. п., вмешательства в информацию и информационные системы;

- сохранение полноты, достоверности, целостности информации, ее массивов и программ обработки данных, установленных собственником или уполномоченным им лицом;

- сохранение возможности управления процессом обработки, пользования информацией в соответствии с условиями, установленными собственником или владельцем информации;

- обеспечение конституционных прав граждан на сохранение личной тайны и конфиденциальности персональной информации, накапливаемой в банках данных;

- сохранение секретности или конфиденциальности информации в соответствии с правилами, установленными действующим законодательством и другими законодательными или нормативными актами;

- соблюдение прав авторов программно-информационной продукции, используемой в информационных системах.

В соответствии с законом:

- информационные ресурсы делятся на государственные и негосударственные (ст. 6, ч. 1);

- государственные информационные ресурсы являются открытыми и общедоступными. Исключение составляет документированная информация, отнесенная законом к категории ограниченного доступа (ст. 10, ч. 1);

- документированная информация с ограниченного доступа по условиям ее правового режима подразделяется на информацию, отнесенную к государственной тайне, и конфиденциальную (ст. 10, ч. 2).

Закон определяет пять категорий государственных информационных ресурсов:

- открытая общедоступная информация во всех областях знаний и деятельности;
- информация с ограниченным доступом;
- информация, отнесенная к государственной тайне;
- конфиденциальная информация;
- персональные данные о гражданах (относятся к категории конфиденциальной информации, но регламентируются отдельным законом).

Статья 22 Закона "Об информации, информатизации и защите информации" определяет права и обязанности субъектов в области защиты информации. В частности, пункты 2 и 5 обязывают владельца информационной системы обеспечивать необходимый уровень защиты конфиденциальной информации и оповещать собственников информационных ресурсов о фактах нарушения режима защиты информации.

Следует отметить, что процесс законотворчества идет достаточно сложно. Если в вопросах защиты государственной тайны создана более или менее надежная законодательная система, то в вопросах защиты служебной, коммерческой и частной информации существует достаточно много противоречий и "нестыковок".

При разработке и использовании законодательных и других правовых и нормативных документов, а также при организации защиты информации важно правильно ориентироваться во всем блоке действующей законодательной базы в этой области.

Проблемы, связанные с правильной трактовкой и применением законодательства Российской Федерации, периодически возникают в практической работе по организации защиты информации от ее утечки по техническим каналам, от несанкционированного доступа к информации и от воздействий на нее при обработке в технических средствах информатизации, а также в ходе контроля эффективности принимаемых мер защиты.

### **Ответственность за нарушения в сфере информационной безопасности**

Немаловажная роль в системе правового регулирования информационных отношений отводится ответственности субъектов за нарушения в сфере информационной безопасности.

Основными документами в этом направлении являются:

- Уголовный кодекс Российской Федерации.
- Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях.

В принятом в 1996 году **Уголовном кодексе Российской Федерации**, как наиболее сильнодействующем законодательном акте по предупреждению преступлений и привлечению преступников и нарушителей к уголовной ответственности, вопросам безопасности информации посвящены следующие главы и статьи:

1. Статья 138. Нарушение тайны переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных или иных сообщений.

2. Статья 140. Отказ в предоставлении гражданину информации.
3. Статья 183. Незаконное получение и разглашение сведений, составляющих коммерческую или банковскую тайну.
4. Статья 237. Сокрытие информации об обстоятельствах, создающих опасность для жизни и здоровья людей.
5. Статья 283. Разглашение государственной тайны.
6. Статья 284. Утрата документов, содержащих государственную тайну.

Особое внимание уделяется компьютерным преступлениям, ответственность за которые предусмотрена в специальной 28 главе кодекса "Преступления в сфере компьютерной информации". Глава 28 включает следующие статьи:

1. Статья 272. Неправомерный доступ к компьютерной информации.
  - a. Неправомерный доступ к охраняемой законом компьютерной информации, то есть информации на машинном носителе, в электронно-вычислительной машине (ЭВМ), системе ЭВМ или их сети, если это деяние повлекло уничтожение, блокирование, модификацию либо копирование информации, нарушение работы ЭВМ, системы ЭВМ или их сети, – наказывается штрафом в размере от двухсот до пятисот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от двух до пяти месяцев, либо исправительными работами на срок от шести месяцев до одного года, либо лишением свободы на срок до двух лет.
  - b. То же деяние, совершенное группой лиц по предварительному сговору или организованной группой, либо лицом с использованием своего служебного положения, а равно имеющим доступ к ЭВМ, системе ЭВМ или их сети, – наказывается штрафом в размере от пятисот до восьмисот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или другого дохода осужденного за период от пяти до восьми месяцев, либо исправительными работами на срок от одного года до двух лет, либо арестом на срок от трех до шести месяцев, либо лишением свободы на срок до пяти лет.
2. Статья 273. Создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ.
  - a. Создание программ для ЭВМ или внесение изменений в существующие программы, заведомо приводящих к несанкционированному уничтожению, блокированию, модификации либо копированию информации, нарушению работы ЭВМ, системы ЭВМ или их сети, а равно использование либо распространение таких программ или машинных носителей с такими программами, – наказывается лишением свободы на срок до трех лет со штрафом в размере от двухсот до пятисот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от двух до пяти месяцев.
  - b. Те же деяния, повлекшие по неосторожности тяжкие последствия, – наказываются лишением свободы на срок от трех до семи лет.
3. Статья 274. Нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети.
  - a. Нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети лицом, имеющим доступ к ЭВМ, системе ЭВМ или их сети, повлекшее уничтожение, блокирование или модификацию охраняемой законом информации ЭВМ, если это деяние причинило существенный вред, – наказывается лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до пяти лет, либо обязательными работами на срок от ста восьмидесяти до двухсот сорока часов, либо ограничением свободы на срок до двух лет.
  - b. То же деяние, повлекшее по неосторожности тяжкие последствия, – наказывается лишением свободы на срок до четырех лет.

### **Выводы по теме**

1. Основополагающими документами по информационной безопасности в РФ являются Конституция РФ и Концепция национальной безопасности.

2. Законодательные меры в сфере информационной безопасности направлены на создание в стране законодательной базы, упорядочивающей и регламентирующей поведение субъектов и объектов информационных отношений, а также определяющей ответственность за нарушение установленных норм.

3. Закон РФ "Об информации, информатизации и защите информации" от 20 февраля 1995 года № 24-ФЗ является одним из основных базовых законов в области защиты информации, который регламентирует отношения, возникающие при формировании и использовании информационных ресурсов Российской Федерации на основе сбора, накопления, хранения, распространения и предоставления потребителям документированной информации, а также при создании и использовании информационных технологий, при защите информации и прав субъектов, участвующих в информационных процессах и информатизации.

4. **Государственная тайна** – защищаемые государством сведения в области его военной, внешнеполитической, экономической, разведывательной, контрразведывательной и оперативно-розыскной деятельности, распространение которых может нанести ущерб безопасности Российской Федерации.

5. **Система защиты государственной тайны** – совокупность органов защиты государственной тайны, используемых ими средств и методов защиты сведений, составляющих государственную тайну и их носителей, а также мероприятий, проводимых в этих целях.

6. Немаловажная роль в системе правового регулирования информационных отношении отводится ответственности субъектов за нарушения в сфере информационной безопасности. Основными документами в этом направлении являются:

- Уголовный кодекс Российской Федерации;
- Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях.

#### 4. Наименование вопроса № 4

##### Классификация компьютерных вирусов

##### **Классификация компьютерных вирусов по среде обитания**

По среде "обитания" вирусы делятся на:

- файловые;
- загрузочные;
- макровирусы;
- сетевые.

Файловые вирусы внедряются в выполняемые файлы (наиболее распространенный тип вирусов), либо создают файлы-двойники (компаньон-вирусы), либо используют особенности организации файловой системы (link-вирусы).

Загрузочные вирусы записывают себя либо в загрузочный сектор диска (boot-сектор), либо в сектор, содержащий системный загрузчик жесткого диска (Master Boot Record), либо меняют указатель на активный boot-сектор.

Макровирусы заражают файлы-документы и электронные таблицы популярных офисных приложений.

Сетевые вирусы используют для своего распространения протоколы или команды компьютерных сетей и электронной почты.

Существует большое количество сочетаний – например, файлово-загрузочные вирусы, заражающие как файлы, так и загрузочные сектора дисков. Такие вирусы, как правило, имеют довольно сложный алгоритм работы, часто применяют оригинальные методы проникновения в систему, используют стелс- и полиморфизм-технологии. Другой пример такого сочетания – сетевой макровирус, который не только заражает редактируемые документы, но и рассылает свои копии по электронной почте.

Заражаемая операционная система является вторым уровнем деления вирусов на классы. Каждый файловый или сетевой вирус заражает файлы какой-либо одной или нескольких ОС – DOS, Windows, и т. д. Макровирусы заражают файлы форматов Word, Excel, пакета Office. Загрузочные вирусы также ориентированы на конкретные форматы расположения системных данных в загрузочных секторах дисков.

### **Классификация компьютерных вирусов по особенностям алгоритма работы**

По особенностям алгоритма работы вирусы делятся на:

- резидентные;
- стелс-вирусы;
- полиморфик-вирусы;
- вирусы, использующие нестандартные приемы.

Резидентный вирус при инфицировании компьютера оставляет в оперативной памяти свою резидентную часть, которая затем перехватывает обращения операционной системы к объектам заражения и внедряется в них. Резидентные вирусы находятся в памяти и являются активными вплоть до выключения компьютера или перезагрузки операционной системы. Нерезидентные вирусы не заражают память компьютера и сохраняют активность ограниченное время. К резидентным относятся макровирусы, поскольку они постоянно присутствуют в памяти компьютера на все время работы зараженного редактора. При этом роль операционной системы берет на себя редактор, а понятие "перезагрузка операционной системы" трактуется как выход из редактора.

В многозадачных операционных системах время "жизни" резидентного DOS-вируса также может быть ограничено моментом закрытия зараженного DOS-окна, а активность загрузочных вирусов в некоторых операционных системах ограничивается моментом инсталляции дисковых драйверов ОС.

Использование стелс-алгоритмов позволяет вирусам полностью или частично скрыть себя в системе. Наиболее распространенным стелс-алгоритмом является перехват запросов операционной системы на чтение/запись зараженных объектов. Стелс-вирусы при этом либо временно лечат их, либо "подставляют" вместо себя незараженные участки информации. В случае макровирусов наиболее популярный способ – запрет вызовов меню просмотра макросов.

Самошифрование и полиморфичность используются практически всеми типами вирусов для того, чтобы максимально усложнить процедуру детектирования (обнаружения) вируса. Полиморфик-вирусы (polymorphic) – это достаточно труднообнаружимые вирусы, не имеющие сигнатур, т. е. не содержащие ни одного постоянного участка кода. В большинстве случаев два образца одного и того же полиморфик-вируса не будут иметь ни одного совпадения. Это достигается шифрованием основного тела вируса и модификациями программы-расшифровщика.

Различные нестандартные приемы часто используются в вирусах для того, чтобы как можно глубже спрятать себя в ядре операционной системы, защитить от обнаружения свою резидентную копию, затруднить лечение от вируса (например, поместив свою копию в Flash-BIOS) и т. д.

### **Классификация компьютерных вирусов по деструктивным возможностям**

По деструктивным возможностям вирусы можно разделить на:

- безвредные, т. е. никак не влияющие на работу компьютера (кроме уменьшения свободной памяти на диске в результате своего распространения);
- неопасные, влияние которых ограничивается уменьшением свободной памяти на диске;
- опасные вирусы, которые могут привести к серьезным сбоям в работе компьютера;

- очень опасные, в алгоритм работы которых заведомо заложены процедуры, которые могут привести к потере программ, уничтожить данные, стереть необходимую для работы компьютера информацию, записанную в системных областях памяти, и даже повредить аппаратные средства компьютера.

Но даже если в алгоритме вируса не найдено ветвей, наносящих ущерб системе, этот вирус нельзя с полной уверенностью назвать безвредным, так как проникновение его в компьютер может вызвать непредсказуемые и порой катастрофические последствия, поскольку вирус, ка

### **Выводы по теме**

1. По среде "обитания" вирусы делятся на файловые, загрузочные, макровирусы, сетевые.
2. Файловые вирусы внедряются в выполняемые файлы, либо создают файлы-двойники, либо используют особенности организации файловой системы.
3. Загрузочные вирусы записывают себя либо в загрузочный сектор диска, либо в сектор, содержащий системный загрузчик жесткого диска.
4. Макровирусы заражают файлы-документы и электронные таблицы офисных приложений.
5. Сетевые вирусы используют для своего распространения протоколы или команды компьютерных сетей и электронной почты.
6. По особенностям алгоритма работы вирусы делятся на резидентные, стелс-вирусы, полиморфик-вирусы и вирусы, использующие нестандартные приемы.
7. Резидентный вирус при инфицировании компьютера оставляет в оперативной памяти свою резидентную часть, которая затем перехватывает обращения операционной системы к объектам заражения и внедряется в них.
8. Стелс-вирусы скрывают свое присутствие в "среде обитания".
9. Самошифрование и полиморфичность используются практически всеми типами вирусов для того, чтобы максимально усложнить процедуру детектирования (обнаружения) вируса.
10. По деструктивным возможностям вирусы можно разделить на безвредные, неопасные, опасные и очень опасные вирусы.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа №1, Лабораторная работа №2 (4 часа).**

**Тема:** «Среда реализации информационных технологий»

**2.1.1 Цель работы:** Изучить информационные технологии и тенденции их развития в управлении организаций

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Изучить технологические уровни развития цивилизаций
2. Технология: понятие, свойства, компонентная структура
3. Технологическая система: структура, принципы функционирования
4. Технология как наука

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК
2. раздаточный материал

3. презентация
4. операционная система Windows
5. мультимедиапроектор

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

*(По данной форме необходимо представить все лабораторные работы)*

#### **5. Технологические уровни развития цивилизаций**

Одной из общих закономерностей современного этапа развития общества является рост его технологизации, т. е. развитие и широкое распространение различного рода технологий во всех сферах жизни и деятельности человека. Сегодня большинство специалистов утверждают, что все мы живем в индустриальном технологическом обществе, на смену которому идет информационная эра. В последние годы наблюдается усложнение производственных, экономических и социальных процессов. Широкое развитие кооперации и международного разделения труда, появление автоматизированных производств и стремление производителей гарантировать высокое качество своей продукции для обеспечения ее конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках – все это весьма действенные социальные факторы, которые вызвали к жизни развитие и широкое распространение различного вида производственных технологий. Именно технологизация производственных процессов позволила не только обеспечить потребности современного общества в товарах и услугах массового спроса, но и более эффективно использовать природные и материальные ресурсы, энергию, сырье, оборудование, а главное – экономить социальное время, необходимое для реализации производственных процессов [20, 25, 27]. В своем историческом развитии человечество прошло несколько технологических уровней [1, 7]:

- Первый – был основан на применении энергии, силы, навыков и знаний человека как основного источника и основного пользователя инструментов и орудий (первобытное общество).
- Второй – основывался на использовании энергетических возможностей природы, ветра, воды, огня, силы животных (традиционное общество).
- Третий – связывают с изобретением и применением паровых машин и, соответствовавших этому, средств передвижения: паровоза, парохода (эпоха классического или промышленного капитализма).
- Четвертый – связан с промышленным использованием электричества, химизацией производства, использованием двигателей внутреннего сгорания, механизацией основных видов промышленного, сельскохозяйственного труда, с созданием электроники, процессоров, современной вычислительной техники и средств связи (переход от индустриального к постиндустриальному обществу).
- Пятый – представляет собой максимальную автоматизацию всех процессов в промышленности, сельском хозяйстве, добывающих отраслях, образовании, науке, культуре, быту и т. д. В соединении с новейшими биотехнологиями, возможностью создания материалов с заданными свойствами, гарантией экологической безопасности и максимально рациональным использованием земных и космических ресурсов он составляет технологическую основу информатизации и интеллектуализации общества, ведущей к его материальному и духовному благополучию.

#### **6. Технология: понятие, свойства, компонентная структура**

Технологическим фундаментом информационного общества являются информационные технологии. Их научное осмысление базируется на теоретической платформе общей технологии. Последняя, в свою очередь, родилась из недр промышленной технологии. Проследим эволюцию понимания и научного осмысления технологии как способа целесообразной и эффективной деятельности.

**Технология** – сложное и многозначное понятие.

В переводе с греческого: **techne** – искусство, мастерство, умение; **logos** – слово, понятие, учение. В дословном переводе – это знание (учение) о мастерстве, умении.

В недавнем прошлом отечественные энциклопедические издания и терминологические словари трактовали это понятие преимущественно в двух значениях:

- технология как практическая деятельность – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства продукции;
- технология как наука – научное описание способов производства с целью определения и использования на практике наиболее эффективных и экономичных производственных процессов.

В подобном толковании область применения понятия «технология» ограничена сферой материального производства, преимущественно промышленного. В зарубежной справочной и научной литературе понятие «технология» широко используется для характеристики:

- а) производственных процессов (химические технологии);
- б) сервисных систем (медицинские технологии);
- в) оборудования и технических средств (компьютерные технологии);
- г) научного инструментария (исследования и проектные разработки).

В промышленном производстве принято понимать под технологией совокупность взаимосвязанных производственных процессов, а также систему правил и документов, регламентирующих производственную деятельность.

Цель промышленной технологии – повышение качества продукции, сокращение сроков ее изготовления и снижение себестоимости. Промышленная технология обеспечивает преобразование исходного сырья в востребованную обществом продукцию посредством специфических методов и средств производства. В ее структуре различают предметы труда (исходное сырье и материалы), орудия (средства) производства, методы и процессы деятельности, готовую продукцию, отвечающую запросам потребителей.

Современная технология включает в себя ряд базовых компонентов:

- инструментальный – технические средства: инструменты, машины, устройства, приборы, аппаратура, технологические линии и производственные участки;
- социальный – люди, задействованные в производстве и располагающие профессиональными знаниями, опытом и квалификацией;
- информационный – научные знания, технологические принципы, приемы и правила, оформленные в виде предписаний, норм и нормативов, технологической документации и других регламентов;
- организационный – комплекс мероприятий, связанных с поиском, анализом, разработкой, внедрением, адаптацией, модернизацией технологических решений, с управлением технологическими процессами.

Технология – категория процессуальная. Она ориентирована на разработку и использование эффективных и экономичных процессов. Это достигается путем:

- предварительного проектирования будущей деятельности;
- расчленения процесса на отдельные составляющие;
- координации и поэтапного осуществления действий;
- надежного ресурсного обеспечения;
- однозначного выполнения требований и предписаний.

Технологизация различных отраслей нематериального производства, социальной деятельности позволяет алгоритмизировать процесс, отработать нормативные модели его реализации и обеспечить гарантированный результат.

#### 7. Технологическая система: структура, принципы функционирования

Технология как организованная практическая деятельность системна по своей природе, характеризуется устойчивыми связями как внутренними (между структурными компонентами), так и внешними (с окружающей средой). Любое налаженное

производство (материальное и нематериальное) являет собой технологическую систему. Технологическая система – совокупность функционально взаимосвязанных предметов труда, средств технологического оснащения и исполнителей, реализующих в регламентированных условиях производство продуктов и услуг с заданными свойствами. Структуру технологической системы образуют основные элементы (предмет труда, продукт производства) и подсистемы (процессы, ресурсы и средства производства, подсистема управления), а также производственные связи между ними.

Подсистема управления Предмет труда Подсистема технологических процессов  
Продукция Подсистема управления Продукция Подсистема ресурсного обеспечения  
входной контроль выходной контроль Из внешней среды в технологическую систему поступает исходное сырье, которое в процессе производства превращается в предмет труда. Предметами труда могут стать любые объекты реальной действительности (природные ресурсы, продукты человеческой деятельности, энергия, информация и др.), на которые направлены трудовые усилия. В процессе производства – основной подсистеме технологической системы – осуществляется преобразование предмета труда, изменение количественных и качественных параметров (формы, структуры, свойств и т. п.). Результатом процесса производства становится конечный продукт с определенным набором заданных свойств. Именно он в качестве готовой продукции или услуги поступает во внешнюю среду и, будучи востребованным, становится предметом потребления.

В структуре технологической системы различают обеспечивающие подсистемы – ресурсы и средства производства. Ресурсы – это имеющиеся в наличии запасы и средства, которые могут быть использованы при необходимости.

В экономической теории принято различать четыре группы ресурсов производства:

- природные – естественные (созданные природой) силы, вещества, энергоносители, используемые для удовлетворения материальных и духовных потребностей людей;
- материальные – созданные человеком («рукотворные») материалы, вещества, полуфабрикаты, детали, средства производства;
- трудовые – люди, обладающие определенным культурно-образовательным уровнем, профессиональными знаниями и квалификацией;
- финансовые – денежные средства, выделяемые на производственные нужды.

Технологические средства – это часть материальных ресурсов. С их помощью осуществляется воздействие на предметы труда. Это прежде всего техническое оснащение (машины и оборудование, инструменты и приспособления), а также производственные здания и сооружения, технологические линии и участки. Отдельные виды производства используют специфические средства (химические, биологические, фармакологические и т. п.). Ресурсы и часть средств поступают в технологическую систему из внешней среды (от производителей, поставщиков, смежников). Некоторые обеспечивающие средства (технические, программные и др.) могут вырабатываться внутри технологической системы на собственной ресурсной базе. Рациональную организацию и эффективное функционирование технологической системы обеспечивает подсистема управления. Она осуществляет входной контроль сырья и ресурсов, текущий контроль производства и итоговый контроль качества продукции. Из окружающей среды в подсистему управления поступает информация о потребностях и спросе на производимую продукцию и услуги, а также регламентирующая информация (нормативы, стандарты, технологическая документация). На ее основе регулируется деятельность технологической системы, обеспечивается устойчивое взаимодействие между ее элементами и подсистемами, осуществляется прогноз развития. Целевая функция любой технологической системы заключается в преобразовании некоторого входного потока (сырья) в выходной (конечный продукт). При этом совершаемые в системе преобразования (характер и содержание процессов деятельности) зависят от ее природы, состава и структуры, целей создания и

задач функционирования. Организованность технологических систем выражается в принципах их функционирования и развития, среди них: • принцип функциональной специализации – выделение специфических трудовых функций и их закрепление за отдельными исполнителями – характеризует разделение труда, является показателем уровня развития производства; • принцип интеграции – объединение элементов с одинаковой конечной функцией – характеризует общую тенденцию интеграции технологий, ориентации отдельных производств на широкий ассортимент продукции, предоставление комплексных услуг; • принцип координации и субординации функций (производственных целей). Конечная цель любой технологической системы – производство качественного продукта (услуги) с наименьшими затратами. В достижении общей цели каждая подсистема (ресурсов, средств, процессов, управления) выполняет специфические функции (ресурсного обеспечения, выбора адекватных средств производства, соблюдения технологических предписаний, согласования и контроля функционирования всех подсистем). Целостность технологической системы обеспечивается лишь в том случае, если между подсистемами одного структурного уровня налажены связи координации (согласования), а между подсистемами разных уровней – связи субординации (подчинения); • принцип структурно-функциональной мобильности характеризует необходимость потенциальных изменений в системе (обновление ресурсной базы, технических средств, профессиональных методов и приемов, повышение квалификации персонала), динамизм структурных связей, сменяемость функций элементов и подсистем; • принцип унификации – ориентация на типовые технологические решения, приведение к единообразию процессов, средств и результатов труда; • принцип стандартизации – установление единых норм и требований к сырью, полуфабрикатам, материалам, производственным процессам, готовой продукции; • принцип социальной экспансии – стратегия количественного роста производства, расширения ассортимента продукции, повышения ее привлекательности, завоевания новых рынков сбыта – обязательное условие самосохранения и устойчивого развития. Жизненный цикл технологической системы складывается из нескольких этапов: 1) исследование; 2) экспериментальная разработка; 3) проектирование; 4) апробация и внедрение; 5) распространение и использование (эксплуатация); 6) замена технологической системы. Любая технологическая система ориентирована на преобразование исходных материалов в продукты и услуги, необходимые обществу, с наименьшими для данных условий и времени затратами. Достижение этой цели требует сохранения целостности технологической системы (устойчивой структуры) и повышения уровня ее организованности.

#### 8. Технология как наука

Стремительное развитие и усложнение технологий конкретных сфер производственной и социальной деятельности со всей очевидностью требуют серьезного научного анализа и осмысления. Таким образом, наряду с естественнонаучным, общественнонаучным знанием, формируется специфическое технологическое знание. В ряду своих многочисленных толкований технология определяется как научное описание производства, его методология, научная и учебная дисциплина, характеризующая принципы и правила построения производственных процессов. По образному выражению выдающегося социолога и мыслителя современности М. Кастельса, «технология есть использование научного знания для определения способов изготовления вещей в воспроизводимой манере...» В содержании технологического знания доминируют понятийная и алгоритмическая составляющие. Понятийные знания характеризуют технологический тезаурус, терминологию, базовые принципы функционирования технологических систем.

Алгоритмические (процедурные) знания определяют порядок, методы и средства решения конкретных технологических задач, эффективные способы достижения желаемого результата. В структуре технологического знания преобладают сведения

прикладного характера, практической направленности. Научно обоснованная технология обеспечивает оптимальный характер практической деятельности и оценивается как особый интеллектуальный продукт («know-how»), который осваивается без значительных затруднений. Технологическое знание служит связующим звеном между научными идеями и их практическим воплощением (внедрением в производство). Его регламентирующий, нормативный характер находит выражение в форме предписаний и проектов. Технология как наука, ориентированная на создание системы норм и правил эффективного и экономичного производства, обеспечивает строгую воспроизводимость результатов. Условный критерий технологического совершенствования – отношение результатов к затратам. Взамен ремесленнических методов стереотипного, интуитивного поведения, действия по аналогии технология как прикладная наука предлагает метод нормализации – создания комплекса технологических норм и правил эффективного и экономичного производства.

Рецептурные знания (количественно-качественные параметры ресурсов, средств, процессов и продуктов производства) составляют неотъемлемую часть технологической науки. Она изучает также способы организации технологических систем. Основателем технологии как самостоятельной науки принято считать И. Бекмана (1739–1811). Исторически первоначально научному осмыслению была подвергнута промышленная технология, которая имела предметом изучения процессы производства признанной обществом продукции. Ее цель – постижение сущности процессов производства, изучение их взаимосвязей и закономерностей развития. Среди решаемых задач: научное обоснование и практическое внедрение наиболее эффективных и экономичных производственных процессов; выявление природных, социальных и технологических закономерностей протекания производственных процессов; выбор и разработка технического оснащения и технологических средств производственных процессов; формирование учебных технологических дисциплин и др. Специфически технологическим исследовательским методом является операционный анализ (расчленение процесса на составляющие его операции), а также связанные с ним методы технологического проектирования (разработки регламента процесса). Наконец, промышленная технология имеет развитую терминсистему, закрепленную государственными стандартами: Единая система технологической документации (ЕСТД) и Технологическая подготовка производства (ТПП). Выработанные промышленной технологией термины и понятия, специфические методы исследования, базовые теоретические положения и вскрытые закономерности производственных процессов постепенно приобретает статус общенаучных. Базовой теорией технологии как науки об эффективных и экономичных производственных процессах является теория технологических систем. Она обладает большим познавательным эффектом. В ходе продолжительных эмпирических наблюдений и теоретического анализа установлено, что реальная технология (технологическая система) в процессе эволюции проходит три основные стадии развития:

- 1) период формирования основных принципов и накопления необходимых материально-технических средств;
- 2) период интенсивного ускоряющегося развития;
- 3) период замедляющейся эволюции по приближению к предельным физическим и технологическим параметрам. На протяжении эволюционного развития технологии чередуются фазы ее дифференциации (разделения труда) и интеграции (создания крупных технологических комплексов).

Технология сама создает средства для своей эволюции. Достигнув предельных для данных условий и времени параметров развития, технология подчиняется закону критического уровня: переход на принципиально новый этап технологического освоения действительности требует новых фундаментальных знаний и экспериментальных исследований, открытия дополнительных источников энергии, развития новых средств

связи, поиска путей эффективного решения экологических проблем и т. п. Создание новых конкурирующих технологий не означает, что они обязательно заменят своих предшественников. Традиционные технологии могут перейти в разряд дополняющих. Так, внедрение новых видов телефонной связи – сотовая, мобильная, пейджинговая – не исключает активное использование традиционной, а бурное развитие электронных средств массовой информации – существование печатных каналов ее (информации) распространения. В качестве поддерживающих технологий выступают так называемые «инфраструктурные» технологии: энергообеспечения, ресурсосбережения, обеспечения транспортными средствами, связью и др. Современные технологии достаточно дороги: стоимость технологии изготовления конечного продукта (вещества, материала) несопоставимо дороже стоимости исходных ресурсов. Основные положения теории технологических систем актуальны для моделирования технологии любого вида деятельности. Теоретическое и практическое значение имеют научные принципы: • эвристического (не поддающегося полной формализации) характера технологических задач; • одновременной разработки всех технологических подсистем;

- иерархического управления технологическими системами;
- многокритериальной оценки их эффективности.

В познавательном плане технологическая модель позволяет уточнить наши представления о структуре изучаемого объекта, характере внутренних и внешних связей, адаптировать принципы функционирования и развития технологических систем к конкретным сферам общественного производства и социальной деятельности. В прагматическом (прикладном) значении технологическая модель играет роль стандарта – эталона деятельности и ее результата, являясь рабочим представлением цели, средством управления, организации практических действий. Таким образом оформляется методология технологического подхода к анализу любых (не только производственных) процессов. Включение в объект изучения технологии процессов целесообразной человеческой деятельности позволяет по-новому сформулировать ее целевое назначение: научное обоснование способов рациональной и эффективной деятельности по достижению социально значимых результатов. Появляется возможность приложить научный потенциал технологии (ее понятийный аппарат, методы, теоретические положения и прикладные решения) к осмыслению процессов производства не только материальных, но и духовных благ (к научному, художественному творчеству), а также к сфере услуг (медицинских, информационных, образовательных, досуговых), к политической, управленческой, социально-реабилитационной и другой деятельности. Являясь прикладной наукой, технология адаптирует достижения естественных, технических, общественных наук к практическим нуждам производственной и социальной деятельности. С другой стороны, изменение ресурсной базы, развитие технических средств требует адекватных технологических решений. Недаром современный этап научно-технической революции (примерно с середины 1970-х гг.) именуют технологическим. Он характеризуется появлением наукоемких технологий в промышленности (порошковая металлургия, лазерная и плазменная обработки вещества, биотехнология), появлением «высоких технологий» в науке (космические технологии, геновая инженерия), управлении («бесбумажные технологии»), медицине (компьютерная диагностика, лазерная хирургия), информационной деятельности (микропроцессорная технология, машинные технологии поиска, переработки, накопления, передачи информации), образовании (дистанционное обучение, мультимедийные технологии) и др. Сказанное со всей очевидностью требует от специалистов XXI в. высокой технологической культуры – освоения перспективных для данных условий и времени методов и средств профессиональной деятельности.

## **2.2 Лабораторная работа №3, Лабораторная работа №4 (4 часа).**

**Тема:** «Особенности новых информационных технологий»

**2.2.1 Цель работы:** Изучить исторические этапы развития информационных систем. Основные методологические подходы анализа и проектирования: принципы и средства.

**2.2.2 Задачи работы:**

1. Исторические этапы развития информационных систем.
2. Основные методологические подходы анализа и проектирования: принципы и средства

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация
4. мультимедиапроектор

**2.2.4 Описание (ход) работы:**

**1. Исторические этапы развития информационных систем**

Научно-техническая революция, широко развернувшаяся во второй половине XX века, породила надежды на то, что с помощью новых научных дисциплин и новой техники будут разрешены трудные проблемы и противоречия человеческой жизни.

Цель создания компьютера, как и любого нового технического средства, определялась необходимостью появления нового инструмента, позволяющего ускорить процесс вычислений. И только через 20 лет после его изобретения компьютер стали рассматривать в качестве универсального средства обработки информации. В последнее время он выступает не только средством эффективного управления, но и базовым инструментом новой информационной технологии.

Сегодня информационные технологии оказывают влияние как на обработку данных, так и на способ выполнения работы людьми, на продукцию, характер конкуренции. Информация становится ключевым ресурсом организаций, а информационная обработка – делом стратегической важности. Большинство организаций не сможет успешно конкурировать, пока не предложит своим клиентам такой уровень обслуживания, который возможен лишь при помощи систем, основанных на высоких технологиях.

Можно выделить, по крайней мере, три причины необходимости автоматизации информационных процессов.

**1. Второй информационный барьер.**

В середине 70-х годов человечество подошло в своем развитии к так называемому второму информационному барьеру, то есть достигло такого состояния, когда потоки и количество информации настолько возросли, что люди, населяющие планету, не могли переработать всю циркулирующую в обществе информацию.

**2. Противоречие между своевременностью и достоверностью информации.**

Допустим, что нам надо управлять некоторым объектом, который в момент времени  $t_0$  находится в состоянии  $s_0$ . Для выработки управляющего воздействия необходимо собрать и иметь об объекте информацию  $i_0$ . Однако в течение времени сбора информации к моменту  $t_1$  объект перейдет в состояние  $s_1$ , то есть информация о нем  $i_0$  будет уже недостоверна. Это противоречие усилится, если объект управления имеет многоуровневую структуру.

**3. Необходимость интеграции общих информационных источников для принятия решений при эффективном управлении.**

Современная экономика немыслима без эффективного управления. Успех управления во многом определяется эффективностью принятия интегрированных решений, которые учитывают самые разносторонние факторы и тенденции динамики их развития.

Обобщая вышесказанное, отметим, что одной из причин активного развития данной области является то, что автоматизация в первую очередь служит основой коренного изменения процессов управления, играющих важную роль в деятельности человека и общества. При этом данный процесс является на сегодня одной из самых ресурсоемких сфер деятельности техногенного общества.

Обратимся к истории вопроса развития и становления информационных систем. Известно, что каждое новое десятилетие развития вычислительной техники определяло не только новый вид компьютера, но и несло с собой новую технологию обработки информации. Последнее предопределяло, с одной стороны, переход информационных систем на новый уровень автоматизации, а с другой – новый этап внедрения автоматизированных систем.

Представим краткую характеристику каждого из таких этапов (такое разделение весьма условно и определяется, как было отмечено выше, определенным периодом развития вычислительной техники).

Этап 1. 50-е годы. Это время характеризуется появлением новой технологии – языки программирования. В эти годы информационные системы использовались для обработки счетов и расчета зарплаты, а реализовывались на электромеханических бухгалтерских счетных машинах. Это приводило к некоторому сокращению затрат и времени на подготовку бумажных документов. Такие системы называются системами обработки транзакций. К транзакциям относят следующие операции: выписка счетов, накладных, составление платежных ведомостей и другие операции бухгалтерского учета.

Этап 2. В 60-е годы средства вычислительной техники получили дальнейшее развитие: появляются операционные системы, дисковая технология, совершенствуются языки программирования. Развитие вычислительной техники обусловило появление новых возможностей в автоматизации различных видов деятельности, например, подготовки отчетной документации. ЭВМ теперь используются не только для вычислений, но и как средство накопления и обработки информации. Другими словами, этот период можно определить как начальный этап автоматизации информационных систем.

Данный этап характеризуется следующими факторами:

- накопление компаниями первоначального опыта использования ЭВМ, выявление основных направлений применения;
- сокращение управленческих расходов и численности персонала;
- автоматизация отдельных операций (бухгалтерский учет, финансовые расчеты, материально-техническое снабжение);
- появление систем управленческих отчетов (СУО), ориентированных на менеджеров, принимающих решения.

Этап 3. Достижения в области вычислительной техники в период с 1968 по 1972 год (базы данных, терминалы, сети и постоянные запоминающие устройства) привели к тому, что почти все существовавшие до тех пор приложения устарели, и возникла потребность в целом классе новых приложений. Концепцией интерактивных баз данных заинтересовались менеджеры, которые предложили ряд идей по устранению информационной изоляции:

- рассматривать информацию как ключевой корпоративный ресурс;
- построить согласованную, интегрированную базу данных, охватывающую все сферы деятельности компании;

- обеспечить ввод и обновление информации в базу данных немедленно, как только она поступает в компанию.

Главным результатом 70-х годов было то, что сформировалось видение будущего: информация всегда доступна, оперативна, организована в согласованной базе данных. Информация стала рассматриваться как стратегическое сырье наравне с другими ресурсами. Этот этап внедрения автоматизированных систем – этап установления контроля над внедрением новой информационной технологии – характеризовался следующим:

- поиск сфер применения ЭВМ в управлении завершен, парк ЭВМ не расширяется;
- вырабатываются организационные формы управления новой техникой, выявляется ее влияние на управленческие процессы в целом;
- отдельные виды информационных систем компании пока изолированы и слабо совместимы между собой;
- информационные системы предназначены в основном для информационного обеспечения руководства фирмы;
- выдвигается идея интеграции информационного обеспечения управленческих процессов, в компаниях создаются единые, самостоятельные информационные службы.

Кроме того, в 70-х – начале 80-х гг. в офисах начинают применять разнообразные компьютерные и телекоммуникационные технологии, которые расширили область применения информационных систем. К таким технологиям относятся: текстовая обработка, настольное издательство, электронная почта и др. При этом информационные системы широко используются в качестве средства управленческого контроля, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений.

Этап 4. 80-е гг. В это время компьютерная индустрия вступила в пору зрелости. Этот период стал периодом перехода процесса разработки приложений для бизнеса из области искусства в инженерную дисциплину. В ходе этого процесса сформировались два важных результата: методология и CASE-технология (Computer Aided Software Engineering). При этом методология рассматривалась как формальное предписание, руководство, описывающее процесс построения программных средств, тогда как CASE – как сам процесс проектирования. В ходе построения методологии были созданы программные инструментальные средства, которые поддерживали и методологию, и сам процесс проектирования – CASE.

В эти годы проходил этап интеграции информационных систем и видов деятельности. Его характерные особенности:

- преодолены технические трудности, вычислительные центры и сети объединяются с системами другой природы – телефоном, телевидением и т.д.;
- перенесен акцент автоматизации на создание децентрализованных систем, в которых все ПК, ЭВМ, разнородное оборудование фирмы объединены в локальную сеть, в таких системах информация распределена между ПК, а управленец приближен к компьютеру;
- преодолены организационно-методологические трудности, выдвигается концепция управления информационными ресурсами, в которой информация рассматривается как еще один важный организационный ресурс наряду с финансами, материалами, оборудованием, персоналом и т.д.;
- преодолены психологические трудности, сформирован новый эшелон работников, которые рассматривают новую технику как инструмент современного производства;
- происходит интеграция информационных систем на единой технической, организационной, методологической основе;
- повышение статуса информационной службы, преобразованной в службу управления информационными ресурсами предприятия.

Этап 5. В 90-е годы технические результаты технологии персональных компьютеров стали очевидны: легкий в применении графический интерфейс пользователя, фактически неограниченный доступ к ресурсам компьютера с индивидуального рабочего места и новое представление о компьютерах и приложениях, выполняемых на них. Появляются новые технологии обработки данных – распределенная обработка данных.

Начало нового тысячелетия характеризуется появлением огромного числа новых информационных технологий, к которым можно отнести геоинформационные технологии, Intranet-технологии, OLAP-технологии и другие. По мнению ведущих ученых, в настоящее время начался переход развитых стран из века энергетики в век информации, о чем свидетельствуют следующие симптомы:

- время удвоения накопленных научных данных составляет 2-3 года;
- материальные затраты на хранение, передачу и переработку информации превышают аналогичные расходы на энергетику.

Развитие Российской IT-индустрии, безусловно, находится в прямой зависимости от развития мировой IT-индустрии. При этом развивающийся процесс информатизации в России имеет свои национальные особенности, которые на сегодняшний день можно охарактеризовать в целом следующим образом:

- локальная фрагментарная автоматизация;
- практика человеко-проект;
- зависимость от конкретного исполнителя;
- разрыв уровня задач и информационных технологий;
- отсутствие исторически накопленных данных;
- финансирование по остаточному признаку.

Однако за последние 10 лет Российская IT-индустрия сильно изменилась. Об этом говорит и участие первых лиц государства в обсуждении вопросов информатизации на международных форумах, появление программы «Электронная Россия», участие Российской IT-индустрии в крупных проектах не только в России, но и за ее пределами.

Подведем некоторые итоги. Ниже перечислены ключевые моменты по каждому из представленных этапов развития автоматизированной обработки информации.

1-й этап. Первые информационные системы появились в 50-х гг. В эти годы они были предназначены для обработки счетов и расчета зарплаты, а реализовывались на электромеханических бухгалтерских счетных машинах. Это приводило к некоторому сокращению затрат и времени на подготовку бумажных документов.

2-й этап. 60-е гг. знаменуются изменением отношения к информационным системам. Информация, полученная из них, стала применяться для периодической отчетности по многим параметрам. Для этого организациям требовалось компьютерное оборудование широкого назначения, способное обслуживать множество функций, а не только обрабатывать счета и считать зарплату, как было ранее.

3-й этап. В 70-х – начале 80-х гг. информационные системы начинают широко использоваться в качестве средства управленческого контроля, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений.

4-й этап. К концу 80-х гг. концепция использования информационных систем вновь изменяется. Они становятся стратегическим источником информации и используются на всех уровнях организации любого профиля (это характерно и для сегодняшнего дня). Информационные системы этого периода, предоставляя вовремя нужную информацию, помогают организации достичь успеха в своей деятельности, создавать новые товары и услуги, находить новые рынки сбыта, обеспечивать себе достойных партнеров, организовывать выпуск продукции по низкой цене и многое другое.

Таким образом, каждый из этапов развития автоматизированной обработки информации характеризуется следующими позициями: 1) целью использования информационных систем; 2) технической основой; 3) технологией; 4) концепцией

использования информации в организации. Кроме того, применяемые в тот или иной период информационные системы обладают характерными особенностями. Кратко данную информацию можно представить в виде таблицы (табл. 1).

### Этапы автоматизации обработки информации

| Этап     | Цель использования                                                                                 | Техническая основа                | Технология             | Концепция использования информации  | Особенности применяемых информационных систем                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 50-е гг. | Повышение скорости обработки документов<br>Упрощение процедуры обработки счетов и расчета зарплаты | Электронная вычислительная машина | Языки программирования | Бумажный поток расчетных документов | Информационные системы обработки расчетных документов на электромеханических бухгалтерских машинах |
| 60-е гг. |                                                                                                    |                                   |                        |                                     |                                                                                                    |
| 70-е гг. |                                                                                                    |                                   |                        |                                     |                                                                                                    |
| 80-е гг. |                                                                                                    |                                   |                        |                                     |                                                                                                    |
| 90-е гг. |                                                                                                    |                                   |                        |                                     |                                                                                                    |

### Задания для самостоятельной работы

1. Заполните таблицу 1.
2. Составьте четыре вопроса, позволяющих осветить представленный материал.
3. Дополните представленную информацию сведениями по современным перспективам развития ИС в XXI веке.
4. Укажите новые технологии, которые сегодня используются для функционирования ИС (подготовить ответ на лекцию).
5. Каковы современные области применения и примеры реализации ИС? (подготовить ответ на лекцию)
6. На основе представленной информации, докажите, что на современном этапе развития экономики принятие интегрированных решений невозможно без автоматизированной системы обработки (данных) информации.

## 2. Основные методологические подходы анализа и проектирования: принципы и средства

**Методологию** можно определить как совокупность взглядов на то, какой должна быть последовательность шагов и какова их взаимосвязь при разработке программного обеспечения.

*Методология реализуется через конкретные технологии и поддерживающие их стандарты, методики и инструментальные средства, которые обеспечивают выполнение процессов ЖЦ.*

**Технологии проектирования** - инструментальные средства, поддерживающие сам процесс проектирования.

В настоящее время можно выделить **три основных методологических подхода к анализу и проектированию**:

- структурный подход;
- объектно-ориентированный подход;
- информационная инженерия.

**Структурный подход** – метод исследования системы, изучение которой начинается с ее общего обзора, последующей детализации, созданием иерархической структуры с достаточным числом уровней.

**Объектно-ориентированный подход** – метод анализа предметной области, основанный на выявлении объектов и установлении взаимных связей между ними.

**Информационная инженерия** – это метод исследования системы, который базируется на следующих позициях: информационный анализ предметных областей (бизнес - областей); информационное моделирование – построение комплекса взаимосвязанных моделей данных; системное проектирование функций обработки данных; детальное конструирование процедур обработки данных.

#### **Сравнительная характеристика СА и ООП.**

Рассмотрим в сравнении получившие наибольшее распространение подходы структурного и объектно-ориентированного анализа, определив для каждого из них наиболее известные методологии, принципы, их характеризующие, средства и технологии (табл. 2).

| Таблица 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Сравнительная характеристика СА и ООП</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Структурный подход</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>ОО подход</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Определение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Метод исследования системы, изучение которой начинается с ее общего обзора, последующей детализации, созданием иерархической структуры с достаточным числом уровней                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Метод анализа предметной области, основанный на выявлении объектов и установлении взаимных связей между ними                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Принципы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Основные:</b></p> <p><b>принцип "разделяй и властвуй"</b> – принцип решения сложных проблем путем их разбиения на множество меньших независимых задач, легких для понимания и решения;</p> <p><b>принцип иерархического упорядочивания</b> – принцип организации составных частей проблемы в иерархические древовидные структуры с добавлением новых деталей на каждом уровне.</p> <p>Кроме того, учитываются и <b>другие принципы</b>:</p> <p>1. принцип абстрагирования</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абстрагирование.</li> <li>2. Инкапсуляция.</li> <li>3. Модульность.</li> <li>4. Иерархия (иерархическая организация).</li> </ol> <p><b>Основные абстракции: Объект</b> – абстракция некоторой сущности предметной области (объект реального мира) или программной системы (архитектурный объект), обладающая <b>состоянием</b> (state), <b>поведением</b> (behavior) и <b>индивидуальностью</b> (identity).</p> <p><b>Класс</b> – множество объектов, разделяющих общие свойства, поведение, отношения и семантику. Класс инкапсулирует (объединяет) в себе данные (атрибуты) и</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <p>(выделение существенных аспектов системы и отвращения от несущественных);</p> <p>2. принцип формализации (применение строгого методического подхода к решению проблемы);</p> <p>3. принцип непротиворечивости (обоснованность и согласованность элементов);</p> <p>4. принцип структурирования данных (данные должны быть структурированы и иерархически организованы).</p> | <p>поведение (операции).</p> <p>Объект - экземпляр (instance) класса</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

Окончание табл. 2

| Методологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Наибольшее распространение получили следующие методологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SADT (Structured Analysis and Design Technique) методология; (стандарт)</li> <li>• методология Гейна Сарсона;</li> <li>• методология Йодана/Де Марко;</li> <li>• методология информационного моделирования Мартина;</li> <li>• методология развития структурных систем Варнье-Оппа;</li> <li>• методология развития систем Джексона и др.</li> </ul> | <p>В качестве методологии выступает унифицированный язык моделирования <b>UML, который представляет собой синтез трех методов</b></p> <p>1. Метод Booch, созданный Грейди Бучем (нашел применение на этапах проектирования и разработки различных программных систем).</p> <p>2. OOSE (Object-Oriented Software Engineering) - Айвар Джекобсон (Ivar Jacobson) (содержал средства представления вариантов использования, которые имеют существенное значение на этапе анализа требований в процессе проектирования бизнес-приложений.).</p> <p>3. OMT (Object Modeling Technique) – Джеймс Рамбо (James Rumbaugh) (особенно полезен для анализа и разработки).</p> |
| Средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>1. Диаграммы, иллюстрирующие функции, которые должна выполнять система, и связи между этими функциями – для этой цели чаще всего используются <b>DFD</b> (Data Flow Diagrams) и <b>SADT(IDEF0)</b> (Structured Analysis and Design Technique).</p> <p>2. Диаграммы, моделирующие данные и их взаимосвязи – <b>ERD</b> (Entity-Relationship Diagrams)</p>                                                                                                     | <p>1. Диаграммы, определяющие статическую структуру приложения (диаграммы классов, объектов, компонентов и диаграмма развертывания);</p> <p>2. Диаграммы, представляющие различные аспекты динамического поведения (диаграммы прецедентов, последовательности, деятельности, кооперации и состояний);</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                              |                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Диаграммы, <b>моделирующие поведение</b> системы – <b>STD</b> (State Transition Diagrams) | 3. Диаграммы, определяющие способы организации и управления программными модулями (диаграммы пакетов, подсистем и моделей) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Изучите текст, ответьте на следующие вопросы.
2. В чем суть структурного подхода к анализу и проектированию?
3. В чем суть объектно-ориентированного подхода к анализу и проектированию?
4. В чем суть информационной инженерии как методологического подхода к анализу и проектированию?
5. На какие принципы опирается каждый из подходов? Дайте краткую им характеристику.
6. Назовите и охарактеризуйте каждый тип диаграмм структурного подхода к анализу и проектированию.
7. Назовите и охарактеризуйте каждый тип диаграмм объектно-ориентированного подхода к анализу и проектированию.
8. Дополните таблицу, вписав ключевые положения каждой из обозначенных методологий каждого из подходов.

### **2.3 Лабораторная работа №5, Лабораторная работа №6 (4 часа).**

**Тема:** «Представление данных в компьютере»

**2.3.1 Цель работы:** Изучить способы представления текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации.

#### **2.3.2 Задачи работы:**

1. Аналоговый и дискретный способ кодирования
2. Кодирование растровых изображений
3. Кодирование векторных изображений
4. Представление видеоинформации

#### **2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация
4. мультимедиапроектор

#### **2.3.4 Описание (ход) работы:**

**Дискретное представление информации: кодирование цветного изображения в компьютере (растровый подход). Представление и обработка звука и видеоизображения.**

Вся информация, которую обрабатывает компьютер должна быть представлена двоичным кодом с помощью двух цифр 0 и 1. Эти два символа принято называть двоичными цифрами или битами. С помощью двух цифр 0 и 1 можно закодировать любое сообщение. Это явилось причиной того, что в компьютере обязательно должно быть организовано два важных процесса: кодирование и декодирование.

Кодирование – преобразование входной информации в форму, воспринимаемую компьютером, то есть двоичный код.

Декодирование – преобразование данных из двоичного кода в форму, понятную человеку.

С точки зрения технической реализации использование двоичной системы счисления для кодирования информации оказалось намного более простым, чем применение других способов. Действительно, удобно кодировать информацию в виде последовательности нулей и единиц, если представить эти значения как два возможных устойчивых состояния электронного элемента:

0 – отсутствие электрического сигнала;

1 – наличие электрического сигнала.

Эти состояния легко различать. Недостаток двоичного кодирования – длинные коды. Но в технике легче иметь дело с большим количеством простых элементов, чем с небольшим числом сложных.

Способы кодирования и декодирования информации в компьютере, в первую очередь, зависят от вида информации, а именно, что должно кодироваться: числа, текст, графические изображения или звук.

### **Аналоговый и дискретный способ кодирования**

Человек способен воспринимать и хранить информацию в форме образов (зрительных, звуковых, осязательных, вкусовых и обонятельных). Зрительные образы могут быть сохранены в виде изображений (рисунков, фотографий и так далее), а звуковые — зафиксированы на пластинках, магнитных лентах, лазерных дисках и так далее.

Информация, в том числе графическая и звуковая, может быть представлена в аналоговой или дискретной форме. При аналоговом представлении физическая величина принимает бесконечное множество значений, причем ее значения изменяются непрерывно. При дискретном представлении физическая величина принимает конечное множество значений, причем ее величина изменяется скачкообразно.

Примером аналогового представления графической информации может служить, например, живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно, а дискретного — изображение, напечатанное с помощью струйного принтера и состоящее из отдельных точек разного цвета. Примером аналогового хранения звуковой информации является виниловая пластинка (звуковая дорожка изменяет свою форму непрерывно), а дискретного — аудиокомпакт-диск (звуковая дорожка которого содержит участки с различной отражающей способностью).

Преобразование графической и звуковой информации из аналоговой формы в дискретную производится путем дискретизации, то есть разбиения непрерывного графического изображения и непрерывного (аналогового) звукового сигнала на отдельные элементы. В процессе дискретизации производится кодирование, то есть присвоение каждому элементу конкретного значения в форме кода.

**Дискретизация** – это преобразование непрерывных изображений и звука в набор дискретных значений в форме кодов.

### **Кодирование изображений**

Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как *растровое* или как *векторное* изображение. Для каждого типа изображений используется свой способ кодирования.

#### **Кодирование растровых изображений**

Растровое изображение представляет собой совокупность точек (пикселей) разных цветов. Пиксель – минимальный участок изображения, цвет которого можно задать независимым образом.

В процессе кодирования изображения производится его пространственная дискретизация. Пространственную дискретизацию изображения можно сравнить с

построением изображения из мозаики (большого количества маленьких разноцветных стекол). Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки), причем каждому фрагменту присваивается значение его цвета, то есть код цвета (красный, зеленый, синий и так далее).

Для черно-белого изображения информационный объем одной точки равен одному биту (либо черная, либо белая – либо 1, либо 0).

Для четырех цветного – 2 бита.

Для 8 цветов необходимо – 3 бита.

Для 16 цветов – 4 бита.

Для 256 цветов – 8 бит (1 байт).

Качество изображения зависит от количества точек (чем меньше размер точки и, соответственно, больше их количество, тем лучше качество) и количества используемых цветов (чем больше цветов, тем качественнее кодируется изображение).

Для представления цвета в виде числового кода используются две обратных друг другу цветовые модели: **RGB** или **CMYK**. Модель RGB используется в телевизорах, мониторах, проекторах, сканерах, цифровых фотоаппаратах... Основные цвета в этой модели: красный (Red), зеленый (Green), синий (Blue). Цветовая модель CMYK используется в полиграфии при формировании изображений, предназначенных для печати на бумаге.

Цветные изображения могут иметь различную глубину цвета, которая задается количеством битов, используемых для кодирования цвета точки.

Если кодировать цвет одной точки изображения тремя битами (по одному биту на каждый цвет RGB), то мы получим все восемь различных цветов.

| <b>R</b> | <b>G</b> | <b>B</b> | <b>Цвет</b> |
|----------|----------|----------|-------------|
| 1        | 1        | 1        | Белый       |
| 1        | 1        | 0        | Желтый      |
| 1        | 0        | 1        | Пурпурный   |
| 1        | 0        | 0        | Красный     |
| 0        | 1        | 1        | Голубой     |
| 0        | 1        | 0        | Зеленый     |
| 0        | 0        | 1        | Синий       |
| 0        | 0        | 0        | Черный      |

На практике же, для сохранения информации о цвете каждой точки цветного изображения в модели RGB обычно отводится 3 байта (то есть 24 бита) - по 1 байту (то есть по 8 бит) под значение цвета каждой составляющей. Таким образом, каждая RGB-составляющая может принимать значение в диапазоне от 0 до 255 (всего  $2^8=256$  значений), а каждая точка изображения, при такой системе кодирования может быть окрашена в один из 16 777 216 цветов. Такой набор цветов принято называть True Color (правдивые цвета), потому что человеческий глаз все равно не в состоянии различить большего разнообразия.

Для того чтобы на экране монитора формировалось изображение, информация о каждой точке (код цвета точки) должна храниться в видеопамати компьютера. Рассчитаем необходимый объем видеопамати для одного из графических режимов. В современных компьютерах разрешение экрана обычно составляет 1280x1024 точек. Т.е. всего  $1280 * 1024 = 1310720$  точек. При глубине цвета 32 бита на точку необходимый объем видеопамати:  $32 * 1310720 = 41943040$  бит = 5242880 байт = 5120 Кб = 5 Мб.

Растровые изображения очень чувствительны к масштабированию (увеличению или уменьшению). При уменьшении растрового изображения несколько соседних точек преобразуются в одну, поэтому теряется различимость мелких деталей изображения. При увеличении изображения увеличивается размер каждой точки и появляется ступенчатый эффект, который можно увидеть невооруженным глазом.

### **Кодирование векторных изображений**

Векторное изображение представляет собой совокупность графических примитивов (точка, отрезок, эллипс...). Каждый примитив описывается математическими формулами. Кодирование зависит от прикладной среды.

Достоинством векторной графики является то, что файлы, хранящие векторные графические изображения, имеют сравнительно небольшой объем.

Важно также, что векторные графические изображения могут быть увеличены или уменьшены без потери качества.

### **Графические форматы файлов**

Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый или векторный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия).

Наиболее популярные растровые форматы:

|     |     |      |      |     |
|-----|-----|------|------|-----|
| BMP | GIF | JPEG | TIFF | PNG |
|-----|-----|------|------|-----|

Bit Map image (BMP)– универсальный формат растровых графических файлов, используется в операционной системе Windows. Этот формат поддерживается многими графическими редакторами, в том числе редактором Paint. Рекомендуется для хранения и обмена данными с другими приложениями.

Tagged Image File Format (TIFF)– формат растровых графических файлов, поддерживается всеми основными графическими редакторами и компьютерными платформами. Включает в себя алгоритм сжатия без потерь информации. Используется для обмена документами между различными программами. Рекомендуется для использования при работе с издательскими системами.

Graphics Interchange Format (GIF)– формат растровых графических файлов, поддерживается приложениями для различных операционных систем. Включает алгоритм сжатия без потерь информации, позволяющий уменьшить объем файла в несколько раз. Рекомендуется для хранения изображений, создаваемых программным путем (диаграмм, графиков и так далее) и рисунков (типа аппликации) с ограниченным количеством цветов (до 256). Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.

Portable Network Graphic (PNG)– формат растровых графических файлов, аналогичный формату GIF. Рекомендуется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.

Joint Photographic Expert Group (JPEG)– формат растровых графических файлов, который реализует эффективный алгоритм сжатия (метод JPEG) для отсканированных фотографий и иллюстраций. Алгоритм сжатия позволяет уменьшить объем файла в десятки раз, однако приводит к необратимой потере части информации. Поддерживается приложениями для различных операционных систем. Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.

### **Двоичное кодирование звука**

Использование компьютера для обработки звука началось позднее, нежели чисел, текстов и графики.

**Звук** – волна с непрерывно изменяющейся амплитудой и частотой. Чем больше амплитуда, тем он громче для человека, чем больше частота, тем выше тон.

Звуковые сигналы в окружающем нас мире необычайно разнообразны. Сложные непрерывные сигналы можно с достаточной точностью представлять в виде суммы некоторого числа простейших синусоидальных колебаний.

Причем каждое слагаемое, то есть каждая синусоида, может быть точно задана некоторым набором числовых параметров – амплитуды, фазы и частоты, которые можно рассматривать как код звука в некоторый момент времени.

В процессе кодирования звукового сигнала производится его временная дискретизация– непрерывная волна разбивается на отдельные маленькие временные

участки и для каждого такого участка устанавливается определенная величина амплитуды.

Таким образом непрерывная зависимость амплитуды сигнала от времени заменяется на дискретную последовательность уровней громкости.

Каждому уровню громкости присваивается его код. Чем большее количество уровней громкости будет выделено в процессе кодирования, тем большее количество информации будет нести значение каждого уровня и тем более качественным будет звучание.

Качество двоичного кодирования звука определяется глубиной кодирования и частотой дискретизации.

**Частота дискретизации** – количество измерений уровня сигнала в единицу времени.

Количество уровней громкости определяет глубину кодирования. Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука. При этом количество уровней громкости равно  $N = 2^{16} = 65536$ .

### Представление видеoinформации

В последнее время компьютер все чаще используется для работы с видеoinформацией. Простейшей такой работой является просмотр кинофильмов и видеоклипов. Следует четко представлять, что обработка видеoinформации требует очень высокого быстродействия компьютерной системы.

Что представляет собой фильм с точки зрения информатики? Прежде всего, это сочетание звуковой и графической информации. Кроме того, для создания на экране эффекта движения используется дискретная по своей сути технология быстрой смены статических картинок. Исследования показали, что если за одну секунду сменяется более 10-12 кадров, то человеческий глаз воспринимает изменения на них как непрерывные.

Казалось бы, если проблемы кодирования статической графики и звука решены, то сохранить видеоизображение уже не составит труда. Но это только на первый взгляд, поскольку, как показывает разобранный выше пример, при использовании традиционных методов сохранения информации электронная версия фильма получится слишком большой. Достаточно очевидное усовершенствование состоит в том, чтобы первый кадр запомнить целиком (в литературе его принято называть ключевым), а в следующих сохранять лишь отличия от начального кадра (разностные кадры).

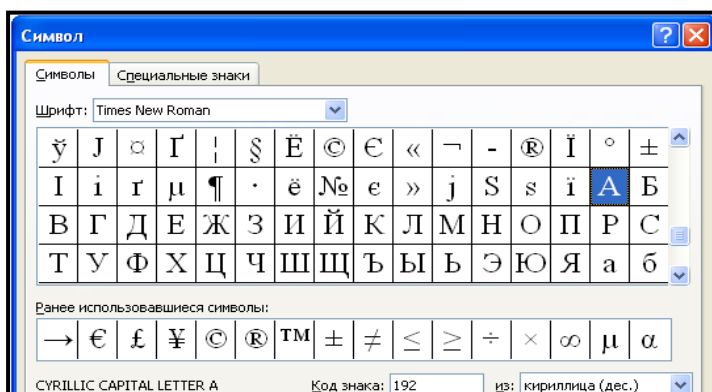
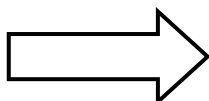
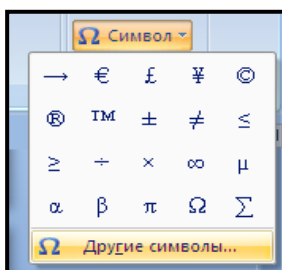
Существует множество различных форматов представления видеоданных.

В среде Windows, например, уже более 10 лет (начиная с версии 3.1) применяется формат Video for Windows, базирующийся на универсальных файлах с расширением AVI (Audio Video Interleave – чередование аудио и видео).

Более универсальным является мультимедийный формат Quick Time, первоначально возникший на компьютерах Apple.

### Содержание работы:

**Задание №1.** Используя таблицу символов, записать последовательность десятичных числовых кодов в кодировке Windows для своих ФИО, названия улицы, по которой проживаете. Таблица символов отображается в редакторе MS Word с помощью команды: вкладка **Вставка**→**Символ**→**Другие символы**



В поле **Шрифт** выбираете Times New Roman, в поле **из** выбираете кириллица. Например, для буквы «А» (русской заглавной) код знака– 192.

Пример:

|     |     |     |     |     |     |  |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| И   | В   | А   | Н   | О   | В   |  | А   | Р   | Т   | Е   | М   |
| 200 | 194 | 192 | 205 | 206 | 194 |  | 192 | 208 | 210 | 197 | 204 |

|     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| П   | Е   | Т   | Р   | О   | В   | И   | Ч   |
| 207 | 197 | 210 | 208 | 206 | 194 | 200 | 215 |

Выполнение задания №1







**Задание №2.** Используя стандартную программу **БЛОКНОТ**, определить, какая фраза в кодировке Windows задана последовательностью числовых кодов и продолжить код. Запустить **БЛОКНОТ**. С помощью дополнительной цифровой клавиатуры при нажатой клавише **ALT** ввести код, отпустить клавишу **ALT**. В документе появиться соответствующий символ.

Выполнение задания №2

|      |  |      |      |      |      |      |  |      |  |      |      |      |  |      |      |
|------|--|------|------|------|------|------|--|------|--|------|------|------|--|------|------|
| 0255 |  | 0243 | 0247 | 0243 | 0241 | 0252 |  | 0226 |  | 0225 | 0232 | 0234 |  | 0239 | 0238 |
|------|--|------|------|------|------|------|--|------|--|------|------|------|--|------|------|

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0241 | 0239 | 0229 | 0246 | 0232 | 0235 | 0224 | 0252 | 0237 | 0238 | 0241 | 0242 | 0232 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

заполнить верхнюю строку названием специальности

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Задание №3.** Заполнить пропуски числами:

1.

|  |       |   |      |   |     |
|--|-------|---|------|---|-----|
|  | Кбайт | = | байт | = | бит |
|--|-------|---|------|---|-----|
2.

|  |       |   |      |   |     |
|--|-------|---|------|---|-----|
|  | Кбайт | = | байт | = | бит |
|--|-------|---|------|---|-----|
3.

|  |       |   |      |   |     |
|--|-------|---|------|---|-----|
|  | Кбайт | = | байт | = | бит |
|--|-------|---|------|---|-----|

Решения:

## 2.4 Лабораторная работа №7, Лабораторная работа №8 (4 часа).

**Тема:** «Телекоммуникационные технологии»

**2.4.1 Цель работы:** Изучить раздел информатики, предметом которого является работа на компьютере с графическими изображениями (рисунками, чертежами, фотографиями, видеокадрами и пр.).

**2.4.2 Задачи работы:**

1. Понятие Интернет
2. Адресация в интернете
3. Обработка графической информации

**2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация
4. мультимедиапроектор

**2.4.4 Описание (ход) работы:**

**1. Понятие Интернет**

Локальные сети обычно объединяют несколько десятков компьютеров, размещенных в одном здании, однако они не позволяют обеспечить совместный доступ к информации пользователям, находящимся, например, в различных частях города. На помощь приходят *региональные сети*, объединяющие компьютеры в пределах одного региона (города, страны, континента).

Многие организации, заинтересованные в защите информации от несанкционированного доступа (например, военные, банковские и пр.), создают собственные, так называемые *корпоративные сети*. Корпоративная сеть может объединять тысячи и десятки тысяч компьютеров, размещенных в различных странах и городах (в качестве примера можно привести сеть корпорации Microsoft, MSN).

Потребности формирования единого мирового информационного пространства привели к созданию глобальной компьютерной сети Интернет. В настоящее время на десятках миллионов компьютеров, подключенных к Интернету, хранятся громадный объем информации (сотни миллионов файлов, документов и т.д.) и сотни миллионов людей пользуются информационными услугами Интернета.

**Интернет**— это глобальная компьютерная сеть, объединяющая многие локальные, региональные и корпоративные сети и включающая десятки миллионов компьютеров.

В каждой такой локальной или корпоративной сети обычно имеется, по крайней мере, один компьютер, который имеет постоянное подключение к Интернету с помощью линии связи с высокой пропускной способностью (сервер Интернета). В качестве таких «магистральных» линий связи обычно используются оптоволоконные или спутниковые линии с пропускной способностью от 1 до 10 Гбит/с.

Надежность функционирования глобальной сети обеспечивает избыточность линии связи, соединяющих их с Интернетом.

К серверам Интернета могут подключаться с помощью локальных сетей или коммутируемых телефонных линий сотни миллионов пользователей Интернета.

**2.Адресация в интернете**

Для обмена информации между компьютерами необходимы:

- канал связи, по которому идет передача данных;
- аппаратные средства, которыми компьютер связывается с каналом связи (модем, сетевая карта);
- программные средства, которыми при этом пользуется компьютер или человек (браузер, почтовая программа, менеджер обмена сообщениями);

- протокол (соглашение, согласно которому происходит процедура обмена).

Для соединения через Интернет каждый компьютер должен обладать протоколом TCP/IP. Согласно этому протоколу, в частности, каждый компьютер должен иметь уникальный адрес, состоящий из четырех чисел (от 0 до 255 каждое), разделенных точками (например, 172.16.1.95). Это называется *IP-адрес*. Так как каждое число IP-адреса лежит в диапазоне 0-255, нетрудно подсчитать, что для его хранения требуется 8 бит, то есть 1 байт.

Также нетрудно подсчитать, что общее количество IP-адресов не может быть больше чем  $256^4$ . То есть, около 4 миллиардов. Это, однако, не означает, что к Интернету не может быть подключено больше 4 миллиардов компьютеров. Специальные технологии позволяют целой группе компьютеров использовать один общий IP-адрес для выхода в Интернет.

Некоторые компьютеры в сети предоставляют свои ресурсы в общее пользование. Они называются *серверами*. Как правило, это серверы с информацией. Так как множество людей часто обращаются к серверам, неудобно помнить для каждого нужного сервера его IP-адрес. Для таких серверов используются буквенные названия, которые называются *доменным адресом*. Например, [www.mail.ru](http://www.mail.ru). Когда нужно обратиться к серверу по доменному адресу, компьютер сначала посылает запрос в специальную службу (она называется DNS), которая по доменному адресу выдает IP-адрес этого сервера.

Доменные адреса обычно выбирают по территориальному принципу или по принципу принадлежности сервера к организации какого-либо типа.

Пример территориального принципа выбора доменного адреса: [sch239.spb.ru](http://sch239.spb.ru) (Россия, Санкт-Петербург, школа 239).

По принципу принадлежности организации к какому-либо типу обычно действуют организации из США (родины Интернета). Примеры: [whitehouse.gov](http://whitehouse.gov), [pentagon.mil](http://pentagon.mil), [greenpeace.org](http://greenpeace.org), [mti.edu](http://mti.edu).

### 3. Обработка графической информации

Компьютерная графика — раздел информатики, предметом которого является работа на компьютере с графическими изображениями (рисунками, чертежами, фотографиями, видеокадрами и пр.). *Пиксель* — наименьший элемент изображения на экране (точка на экране). *Растр* — прямоугольная сетка пикселей на экране. Разрешающая способность экрана — размер сетки раstra, задаваемого в виде произведения  $M \times N$ , где  $M$  — число точек по горизонтали,  $N$  — число точек по вертикали (число строк).

Видеоинформация — информация об изображении, воспроизводимом на экране компьютера, хранящаяся в компьютерной памяти.

Видеопамять — оперативная память, хранящая видеоинформацию во время ее воспроизведения в изображение на экране.

*Графический файл* — файл, хранящий информацию о графическом изображении.

Число цветов, воспроизводимых на экране дисплея ( $K$ ), и число бит, отводимых в видеопамяти под каждый пиксель ( $N$ ), связаны формулой:

$$K = 2^N.$$

**Пример 1.** Сколько бит видеопамяти занимает информация об одном пикселе на черно – белом экране ( без полутонов)?

*Решение.* Для черно-белого изображения без полутонов  $K = 2$ . Следовательно  $2^N = 2$ . Отсюда —  $N = 1$  бит на пиксель.

**Пример 2.** Современный монитор позволяет получать на экране 16 777 216 различных цветов. Сколько бит памяти занимает 1 пиксель?

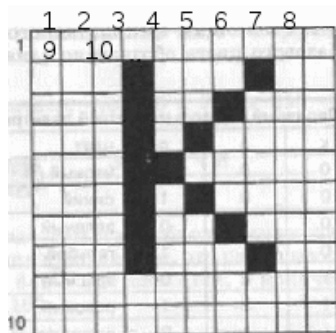
*Решение.* Поскольку  $K = 16777216 = 2^{24}$ , то  $N = 24$  бита на пиксель.

Величину  $N$  называют *битовой глубиной*.

*Страница* — раздел видеопамати, вмещающий информацию об одном образе экрана (одной «картинке» на экране). В видеопамати могут размещаться одновременно несколько страниц.

**Пример 3.** На экране с разрешающей способностью  $640 \times 200$  высвечиваются только двухцветные изображения. Какой минимальный объем видеопамати необходим для хранения изображения?

*Решение.* Так как битовая глубина двухцветного изображения равна 1, а видеопамать, как минимум, должна вмещать одну страницу изображения, то объем видеопамати равен  $640 \times 200 \times 1 = 128000$  бит = 16000 байт.



**Пример 4.** Рассмотрим «маленький монитор» с растровой сеткой размером  $10 \times 10$  и черно-белым изображением буквы К. Представьте содержимое видеопамати в виде битовой матрицы, в которой строки и столбцы соответствуют строкам и столбцам растровой сетки.

*Решение.* Для кодирования изображения на таком экране требуется 100 бит (1 бит на пиксель) видеопамати. Пусть «1» обозначает закрашенный пиксель, а «0» — не закрашенный. Вот как будет выглядеть такая матрица:

```
0000000000
0001000100
0001001000
0001010000
0001100000
0001010000
0001001000
0001000100
0000000000
0000000000
```

Все многообразие красок на экране получается путем смешивания трех базовых цветов: *красного, синего и зеленого*. Каждый пиксель на экране состоит из трех близко

расположенных элементов, светящихся этими цветами. Цветные дисплеи, использующие такой принцип, называются RGB (Red-Green-Blue)-мониторами.

**Код цвета пикселя** содержит информацию о доле каждого базового цвета.

Если все три составляющие имеют одинаковую интенсивность (яркость), то из их сочетаний можно получить 8 различных цветов ( $2^3$ ). Следующая таблица показывает кодировку 8-цветной палитры с помощью трехразрядного двоичного кода. В ней наличие базового цвета обозначено единицей, а отсутствие нулем.

| Двоичный код восьмицветной палитры |   |   |            |
|------------------------------------|---|---|------------|
| к                                  | з | с | цвет       |
| 0                                  | 0 | 0 | черный     |
| 0                                  | 0 | 1 | синий      |
| 0                                  | 1 | 0 | зеленый    |
| 0                                  | 1 | 1 | голубой    |
| 1                                  | 0 | 0 | красный    |
| 1                                  | 0 | 1 | розовый    |
| 1                                  | 1 | 0 | коричневый |
| 1                                  | 1 | 1 | белый      |

**Пример 5.** Из смешения каких цветов получается розовый цвет?

*Решение.* Глядя на таблицу, видим, что код розового цвета — 101. Это значит, что розовый цвет получается смешением красной и синей красок.

Шестнадцатичная палитра получается при использовании 4 разрядной кодировки пикселя: к трем битам базовых цветов добавляется один бит интенсивности. Этот бит управляет яркостью всех трех цветов одновременно. Например, если в 8-цветной палитре код 100 обозначает красный цвет, то в 16-цветной палитре: 0100 — красный, 1100 — ярко-красный цвет; 0110 — коричневый, 1110 — ярко-коричневый (желтый).

Большее количество цветов получается при раздельном управлении интенсивностью базовых цветов. Причем интенсивность может иметь более двух уровней, если для кодирования каждого из базовых цветов выделять больше одного бита.

При использовании битовой глубины 8 бит/пиксель количество цветов:  $2^8 = 256$ . Биты такого кода распределены следующим образом:

**кккзззсс.**

Это значит, что под красную и зеленую компоненты выделено по 3 бита, под синюю - 2 бита. Следовательно, красная и зеленая компоненты имеют по  $2^3 = 8$  уровней яркости, а синяя - 4 уровня.

**Пример 6.** Для формирования цвета используются 256 оттенков красного, 256 оттенков зеленого и 256 оттенков синего. Какое количество цветов может быть отображено на экране в этом случае?

*Решение.* Нетрудно посчитать, что  $256 \times 256 \times 256 = 16777216$ .

**Пример 5.** Для хранения растрового изображения размером 128x128 пикселей отвели 4 килобайта памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

1)8 2)2 3)16 4)4

*Решение*

Подсчитаем количество пикселей в изображении:

$$128 \times 128 = 2^7 \times 2^7 = 2^{14}.$$

Вычислим объем памяти в битах: 4 Кб =  $4 \times 2^{10}$  байт =  $2^2 \times 2^{10} \times 2^8 = 2^{15}$  бит.

Таким образом, на один пиксель изображения приходится  $2^{15} / 2^{14} = 2$  бита.

Как известно, двумя двоичными разрядами можно закодировать четыре разных состояния объекта, в данном случае четыре цвета пикселя.

Ответ: 4.

**Пример 6.** Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 32х32 пикселя, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

*Решение.* Исходя из количества цветов в палитре определим минимальное количество двоичных разрядов, необходимое для хранения одного пикселя. Для представления 256 различных состояний требуется  $\log_2 256 = 8$  двоичных разрядов, т.е. 1 байт. Поэтому для представления изображения размером 32 х 32 пикселя потребуется  $32 \times 32 = 2^5 \times 2^5 = 2^{10}$  байт информации, т.е. 1 Кб.

Ответ: 1.

## **2.5 Лабораторная работа №9 (2 часа).**

**Тема:** «Операционные системы и среды»

**2.7.1 Цель работы:** получение практических навыков по выполнению основных операций в операционной системе Windows. Знакомство с возможностями и правилами работы в локальной сети университета

### **2.7.2 Задачи работы:**

1. Понятие архитектуры операционной системы
2. Монолитная архитектура
3. Структурированная архитектура
4. Многослойная структура ОС

### **2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация
4. OpenOffice.org
5. текстовый редактор Writer
6. мультимедиапроектор

### **2.7.4 Описание (ход) работы:**

1. Понятие архитектуры операционной системы

Под архитектурой операционной системы понимают структурную и функциональную организацию ОС на основе некоторой совокупности программных модулей. В состав ОС входят исполняемые и объектные модули стандартных для данной ОС форматов, программные модули специального формата (например, загрузчик ОС, драйверы ввода-вывода), конфигурационные файлы, файлы документации, модули справочной системы и т.д.

На архитектуру ранних операционных систем обращалось мало внимания: во-первых, ни у кого не было опыта в разработке больших программных систем, а во-вторых, проблема взаимозависимости и взаимодействия модулей недооценивалась. В подобных монолитных ОС почти все процедуры могли вызывать одна другую. Такое отсутствие структуры было несовместимо с расширением операционных систем. Первая версия ОС OS/360 была создана коллективом из 5000 человек за 5 лет и содержала более 1 млн строк кода. Разработанная несколько позже операционная система Mastsics содержала к 1975 году уже 20 млн строк. Стало ясно, что разработка таких систем должна вестись на основе модульного программирования.

Большинство современных ОС представляют собой хорошо структурированные модульные системы, способные к развитию, расширению и переносу на новые платформы. Какой-либо единой унифицированной архитектуры ОС не существует, но известны универсальные подходы к структурированию ОС. Принципиально важными универсальными подходами к разработке архитектуры ОС являются [5, 10, 13, 17]:

- модульная организация;
- функциональная избыточность;
- функциональная избирательность;
- параметрическая универсальность;
- концепция многоуровневой иерархической вычислительной системы, по которой ОС представляется многослойной структурой;
- разделение модулей на две группы по функциям: ядро – модули, выполняющие основные функции ОС, и модули, выполняющие вспомогательные функции ОС;
- разделение модулей ОС на две группы по размещению в памяти вычислительной системы: резидентные, постоянно находящиеся в оперативной памяти, и транзитные, загружаемые в оперативную память только на время выполнения своих функций;
- реализация двух режимов работы вычислительной системы: привилегированного режима (режима ядра – Kernel mode), или режима супервизора (supervisor mode), и пользовательского режима (user mode), или режима задачи (task mode);
- ограничение функций ядра (а следовательно, и количества модулей ядра) до минимального количества необходимых самых важных функций.

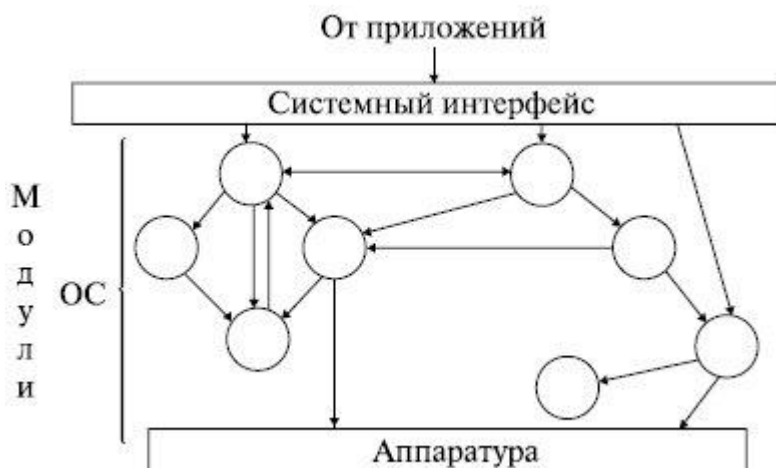
## 2. Монолитная архитектура

Первые ОС разрабатывались как монолитные системы без четко выраженной структуры (рис. 1.2).

Для построения монолитной системы необходимо скомпилировать все отдельные процедуры, а затем связать их вместе в единый объектный файл с помощью компоновщика (примерами могут служить ранние версии ядра UNIX или Novell NetWare). Каждая процедура видит любую другую процедуру (в отличие от структуры, содержащей модули, в которой большая часть информации является локальной для модуля, и процедуры модуля можно вызвать только через специально определенные точки входа).

Однако даже такие монолитные системы могут быть немного структурированными. При обращении к системным вызовам, поддерживаемым ОС, параметры помещаются в строго определенные места, такие как регистры или стек, а затем выполняется специальная команда прерывания, известная как вызов ядра или вызов супервизора. Эта команда переключает машину из режима пользователя в режим ядра, называемый также режимом супервизора, и передает управление ОС. Затем ОС проверяет параметры вызова, для того чтобы определить, какой системный вызов должен быть

выполнен. После этого ОС индексирует таблицу, содержащую ссылки на процедуры, и вызывает соответствующую процедуру.



**Рис. 1.2.** Монолитная архитектура

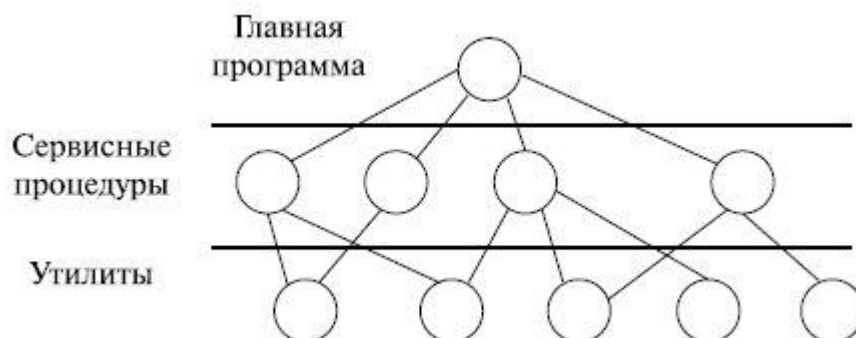
Такая организация ОС предполагает следующую структуру:

- главная программа, которая вызывает требуемые сервисные процедуры;
- набор сервисных процедур, реализующих системные вызовы;
- набор утилит, обслуживающих сервисные процедуры.

### 3. Структурированная архитектура

В этой модели для каждого системного вызова имеется одна сервисная процедура. Утилиты выполняют функции, которые нужны нескольким сервисным процедурам. Это деление процедур на три слоя показано на [рис. 1.3](#).

Классической считается архитектура ОС, основанная на концепции иерархической многоуровневой машины, привилегированном ядре и пользовательском режиме работы транзитных модулей. Модули ядра выполняют базовые функции ОС: управление процессами, памятью, устройствами ввода-вывода и т.п. Ядро составляет сердцевину ОС, без которой она является полностью неработоспособной и не может выполнить ни одну из своих функций. В ядре решаются внутрисистемные задачи организации вычислительного процесса, недоступные для приложения.



**Рис. 1.3.** Структурированная архитектура

Особый класс функций ядра служит для поддержки приложений, создавая для них так называемую прикладную программную среду. Приложения могут обращаться к ядру с запросами – системными вызовами – для выполнения тех или иных действий, например, открытие и чтение файла, получение системного времени, вывода информации на дисплей и т.д. Функции ядра, которые могут вызываться приложениями, образуют интерфейс прикладного программирования – API (Application Programming Interface).

Для обеспечения высокой скорости работы ОС модули ядра (по крайней мере, большая их часть) являются резидентными и работают в привилегированном режиме (Kernel mode). Этот режим, во-первых, должен обезопасить работу самой ОС от вмешательства приложений, и, во-вторых, должен обеспечить возможность работы модулей ядра с полным набором машинных инструкций, позволяющих собственно ядру выполнять управление ресурсами компьютера, в частности, переключение процессора с задачи на задачу, управлением устройствами ввода-вывода, распределением и защитой памяти и др.

Остальные модули ОС выполняют не столь важные функции, как ядро, и являются транзитными. Например, это могут быть программы архивирования данных, дефрагментации диска, сжатия дисков, очистки дисков и т.п.

Вспомогательные модули обычно подразделяются на группы:

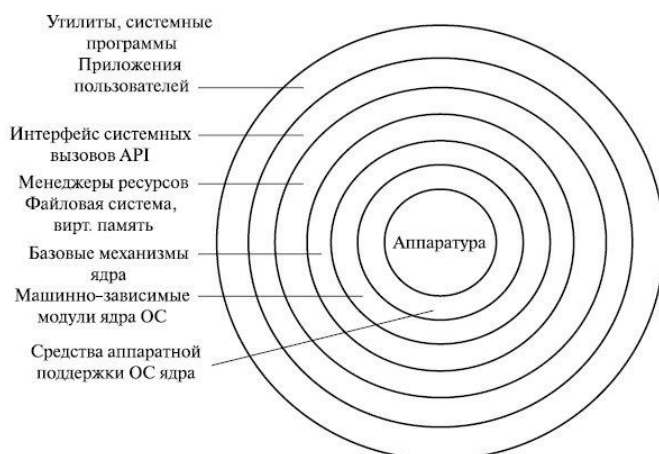
- утилиты – программы, выполняющие отдельные задачи управления и сопровождения вычислительной системы;
- системные обрабатывающие программы – текстовые и графические редакторы (Paint, Imaging в Windows 2000), компиляторы и др.;
- программы предоставления пользователю дополнительных услуг (специальный вариант пользовательского интерфейса, калькулятор, игры, средства мультимедиа Windows 2000);
- библиотеки процедур различного назначения, упрощения разработки приложений, например, библиотека функций ввода-вывода, библиотека математических функций и т.п.

Эти модули ОС оформляются как обычные приложения, обращаются к функциям ядра посредством системных вызовов и выполняются в пользовательском режиме (user mode). В этом режиме запрещается выполнение некоторых команд, которые связаны с функциями ядра ОС (управление ресурсами, распределение и защита памяти и т.п.).

#### **4. Многослойная структура ОС**

В концепции многоуровневой (многослойной) иерархической машины структура ОС также представляется рядом слоев. При такой организации каждый слой обслуживает вышележащий слой, выполняя для него некоторый набор функций, которые образуют межслойный интерфейс. На основе этих функций следующий верхний по иерархии слой строит свои функции – более сложные и более мощные и т.д. Такая организация системы существенно упрощает ее разработку, т.к. позволяет сначала "сверху вниз" определить функции слоев и межслойные интерфейсы, а при детальной реализации, двигаясь "снизу вверх", – наращивать мощность функции слоев. Кроме того, модули каждого слоя можно изменять без необходимости изменений в других слоях (но не меняя межслойных интерфейсов!).

Многослойная структура ядра ОС может быть представлена, например, вариантом, показанным на рис. 1.4.



**Рис. 1.4.** Многослойная структура ОС

В данной схеме выделены следующие слои.

1. *Средства аппаратной поддержки ОС.* Значительная часть функций ОС может выполняться аппаратными средствами [10]. Чисто программные ОС сейчас не существуют. Как правило, в современных системах всегда есть средства аппаратной поддержки ОС, которые прямо участвуют в организации вычислительных процессов. К ним относятся: система прерываний, средства поддержки привилегированного режима, средства поддержки виртуальной памяти, системный таймер, средства переключения контекстов процессов (информация о состоянии процесса в момент его приостановки), средства защиты памяти и др.

2. *Машинно-зависимые модули ОС.* Этот слой образует модули, в которых отражается специфика аппаратной платформы компьютера. Назначение этого слоя – "экранирование" вышележащих слоев ОС от особенностей аппаратуры (например, Windows 2000 – это слой HAL (Hardware Abstraction Layer), уровень аппаратных абстракций).

3. *Базовые механизмы ядра.* Этот слой модулей выполняет наиболее примитивные операции ядра: программное переключение контекстов процессов, диспетчерскую прерываний, перемещение страниц между основной памятью и диском и т.п. Модули этого слоя не принимают решений о распределении ресурсов, а только обрабатывают решения, принятые модулями вышележащих уровней. Поэтому их часто называют исполнительными механизмами для модулей верхних слоев ОС.

4. *Менеджеры ресурсов.* Модули этого слоя выполняют стратегические задачи по управлению ресурсами вычислительной системы. Это менеджеры (диспетчеры) процессов ввода-вывода, оперативной памяти и файловой системы. Каждый менеджер ведет учет свободных и используемых ресурсов и планирует их распределение в соответствии запросами приложений.

5. *Интерфейс системных вызовов.* Это верхний слой ядра ОС, взаимодействующий с приложениями и системными утилитами, он образует прикладной программный интерфейс ОС. Функции API, обслуживающие системные вызовы, предоставляют доступ к ресурсам системы в удобной компактной форме, без указания деталей их физического расположения.

## **Задания для самостоятельной работы**

1. Перечислите основные элементы пользовательского интерфейса. Каково их назначение?
2. Что представляет собой объект **Windows Рабочий стол**?
3. Что такое панель задач? Для чего она предназначена?
4. Как выполняется запуск и завершение работы **Windows**?
5. В каких случаях выполняется перезагрузка системы?
6. Как найти тематическую справку?
7. Как именуются файлы, папки, логические диски?
8. Что такое расширение файла? Приведите примеры файлов различного типа.
9. Как создать папку?
10. Что такое ярлык и как его создать?

### **2.6 Тема: «Операционная система Windows 2007»**

**2.6.1 Цель работы:** Изучить основные приемы при работе в Операционная система Windows 2007

#### **2.6.2 Задачи работы:**

1. Ознакомьтесь с элементами Рабочего стола, с главным меню "кнопка Пуск" и панелью задач ОС Windows.
2. Работа с окном программ в ОС Windows.
3. Работа с окнами программ в ОС Windows.
4. Контекстное меню рабочего стола ОС Windows.
5. Завершение работы ОС Windows.

#### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация
4. OpenOffice.org
5. текстовый редактор Writer
6. мультимедиапроектор

#### **2.6.4 Описание (ход) работы:**

1. Включите ПК

Нажмите кнопку Power на системном блоке ПК.

## ***2. Ознакомьтесь с элементами Рабочего стола ОС Windows***

После полной загрузки ОС Windows ознакомьтесь с основными пиктограммами (значками и ярлыками), расположенными на рабочем столе:

1. Мои документы;
2. Мой компьютер;
3. Сетевое окружение;
4. Internet Explorer;
5. Корзина.

## ***3. Ознакомьтесь с главным меню "кнопка Пуск" ОС Windows***

Кнопка Пуск, размещенная на Панели задач, предназначена для вызова Главного меню ОС Windows. Главное меню появляется после щелчка по кнопке Пуск. Главное меню состоит из трех секций разделенных горизонтальными линиями. Установите курсор мыши на команду, справа от которой есть значок ветвления (треугольник), рядом с Главным меню откроется подменю. Ознакомьтесь со стандартными элементами Главного меню.

## ***4. Ознакомьтесь с Панелью задач в ОС Windows***

На панели задач размещаются программные кнопки, индикаторы на панели индикации и Панель быстрого запуска.

Выполните следующее:

1. Определите, какие программные кнопки отображаются на панели задач, какие программы отображаются на панели быстрого запуска и панели индикации. Для этого подведите указатель мыши к пиктограмме на панели задач - появится всплывающая подсказка с названием программы.
2. Щелчком мыши запустите любую программу из панели быстрого запуска (если на панели быстрого запуска имеются пиктограммы).
3. Измените язык на языковой панели. Для этого щелкните на языковую панель и установите флажок для выбранного языка.

## ***5. Работа с окном программ в ОС Windows***

Установите чистый флоппи-диск в накопитель для гибких магнитных дисков. Откройте папку Мой компьютер и дважды щелкните на пиктограмму Диск 3,5 (А), откроется окно программ Диск 3,5 (А).

- 5.1 Ознакомьтесь с элементами программного окна (строкой заголовка, системным меню, кнопками управления окном, строкой меню, панель инструментов, адресной строкой, строкой состояния, линейками прокрутки окна) открытого окна Диск 3,5 (А).
- 5.2 Измените положение окна на экране, для чего установите указатель мыши на строку заголовка и нажмите левую кнопку мыши, удерживая нажатой кнопку, выполните перемещение окна.
- 5.3 Измените размеры окна по горизонтали, вертикали и диагонали с помощью манипулятора мышь. Для этого установите указатель мыши на границу окна нажмите левую кнопку мыши, удерживая нажатой кнопку, выполните перемещение границы окна.
- 5.4 Создайте на диске папку Экономическая информатика. Для этого выполните команду Файл/Создать, Папку и введите имя Экономическая информатика, нажмите Enter.

5.5 Измените имя папки. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на папке Экономическая информатика и в открывшемся контекстном меню выберите команду Переименовать, введите новое имя Эконом\_информатика, нажмите клавишу Enter.

5.6 Сверните, Разверните, "Сверните в окно" и закройте окно Диск 3,5 (А) с помощью кнопок в строке заголовка.

#### ***6. Работа с окнами программ в ОС Windows***

Откройте окна дисков А:, С: и папок "Мои документы", "Мои рисунки".

6.1 Смените активное окно с помощью программных кнопок или клавишами ALT+TAB.

Выберите требуемое активное окно, которое будет отображаться на экране (остальные окна скрытаны за активным окном), щелкая по программным кнопкам на панели задач. Другой способ смены активного окна - это клавиши ALT+TAB. Нажмите и удерживайте клавишу ALT, а нажимая клавишу TAB, переходите от одного окна к другому.

6.2 Измените расположение всех открытых окон.

Для изменения расположения открытых окон воспользуйтесь контекстным меню. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на пустое место Панели задач и в открывшемся контекстном меню выберите команду Окна каскадом, Окна сверху вниз или Окна слева направо.

Для отмены выбранного расположения активных окон, щелкните повторно правой кнопкой мыши на пустое место Панели задач и выберите команду Отменить окна рядом или Отменить окна каскадом.

6.3 Закройте окна дисков А:, С: и папок "Мои документы", "Мои рисунки".

#### ***7. Контекстное меню рабочего стола в ОС Windows***

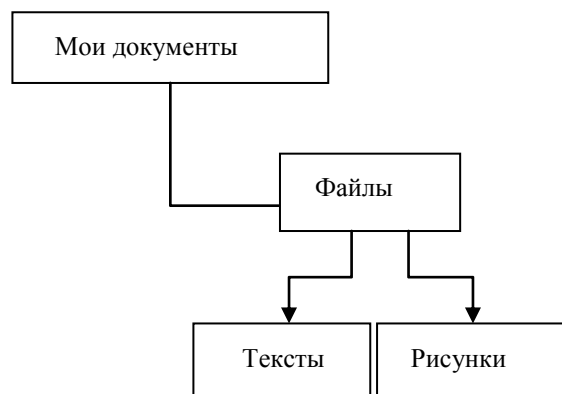
Выполните упорядочивание значков на рабочем столе. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на рабочем столе и в открывшемся контекстном меню выберите команду: Упорядочить значки. В открывшемся подменю выберите одну из команд: Имя, Размер, Тип, Изменен.

#### ***8. Завершение работы***

Для завершения работы ПК нажмите на кнопку Пуск и выберите пункт Выключить компьютер, откроется окно "Выключить компьютер", щелкните на кнопке Выключение. Завершается работа ОС Windows, и компьютер готовится к безопасному отключению электропитания. Электропитание отключается автоматически.

### ***Задание 1. Файловый менеджер Total Commander.***

1. Запустите файловый менеджер **Total Commander**.
2. Создайте следующую структуру каталогов на своем сетевом диске:



3. Проверьте созданную структуру каталогов, используя команду *Дерево папок*. Вернитесь к первоначальному виду панели.
4. Создайте в каталоге **Тексты** текстовые файлы **FIO.txt** и **CPEC.txt**. В первом файле запишите свои имя и фамилию, во втором – название специальности и номер группы.
5. Допишите в файл **FIO.txt** дату своего рождения.
6. Используя копирование, создайте в каталоге **Тексты** файл **info.txt**, объединяющий содержимое файлов **FIO.txt** и **CPEC.txt**, просмотрите получившийся файл.
7. Скопируйте файл **info.txt** в каталог **Temp** диска **C**.
8. Переименуйте файл **info.txt** в каталоге **Temp** в файл **name.txt**.
9. Используя поиск, найдите на локальных дисках файлы с расширением **.txt** и скопируйте несколько файлов в каталог **Тексты**.
10. Используя поиск, найдите на локальных дисках файлы с расширением **.bmp** и скопируйте несколько файлов в каталог **Рисунки**.
11. Используя поиск, найдите файлы, в которых записана Ваша фамилия.
12. Определите, сколько свободного места осталось на вашем сетевом диске.
13. Откройте папку **C:\Windows\**. Используя различные режимы сортировки, определите файл с самой поздней датой создания, файл с наибольшим размером.
14. Используя выделение в группу по шаблону, определите, сколько файлов с расширением **.txt** записаны в каталоге **Windows** диска **C**. Какой суммарный размер они имеют?
15. Переместите файлы, имена которых начинаются с буквосочетания **inf** из каталога **Тексты** в каталог **Мои документы**.
16. Установите файлу **info.txt** атрибут «Скрытый» и «Только для чтения».
17. В настройках панели выключите режим показа скрытых файлов (проверьте, файл **info.txt** не должен отображаться).
18. В настройках панели включите режим показа скрытых файлов (файл **info.txt** должен появиться в перечне каталогов и файлов панели).
19. Переименуйте каталог **Файлы** в каталог **Архивы**.

## Задание 2. Архиватор WinRAR.

1. Откройте архиватор **WinRAR**.
2. В папке **Архивы** на своем сетевом диске создайте:
  - 2.1. Архивы папки **Тексты** следующих типов:
    - формат – **RAR**; метод сжатия – скоростной; имя архива – **Тексты RS**;
    - формат – **ZIP**; метод сжатия – скоростной; имя архива – **Тексты ZS**;
    - самораспаковывающийся архив (**SFX**-архив); метод сжатия – скоростной; имя архива – **Тексты SFX**.
  - 2.2. Сравните созданные архивные файлы по размеру. Определите степень сжатия для каждого способа.
  - 2.3. Архивы папки **Рисунки** следующих типов:
    - формат – **RAR**; метод сжатия – скоростной; имя архива – **Рисунки\_RS**;
    - формат – **RAR**; метод сжатия – максимальный; имя архива – **Рисунки\_RM**;
    - формат – **ZIP**; метод сжатия – обычный; имя архива – **Рисунки\_ZS**;
    - многотомный архив формата **RAR**; метод сжатия – скоростной; имя архива – **Рисунки\_M**,

размер тома определить в зависимости от размера исходной папки таким образом, чтобы получилось не менее 2 томов; установить параметр архивации: *Удалять файлы после упаковки*.

- 2.4. Определите степень сжатия для созданных архивов.
3. Добавьте в архив **Тексты RS** файл **info.txt** из папки **Мои документы**. Укажите метод обновления архива: *Добавить с обновлением файлов*.
4. Извлеките архив **Рисунки\_M** в папку **Мои документы**.

## **2.7 Лабораторная работа №11 (2 часа).**

**Тема:** «Функциональность текстового редактора»

**2.7.1 Цель работы:** Изучить основные возможности при работе в программе Writer от OpenOffice.

### **2.7.2 Задачи работы:**

1. Краткое введение в OpenOffice
2. Программа Writer от OpenOffice
3. Инструментальные панели

### **2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация
4. OpenOffice.org
5. текстовый редактор Writer
6. мультимедиапроектор

### **2.7.4 Описание (ход) работы:**

#### **1.Краткое введение в OpenOffice**

OpenOffice (полное название - OpenOffice.org) - это полноценный офисный пакет программ. Он включает в себя:

- Текстовый редактор и текстовый процессор Writer;
- Редактор HTML файлов, т.е. WWW-страниц;
- Систему электронных таблиц Calc;
- Систему подготовки презентаций Impress;
- Редактор рисунков Draw;
- Редактор формул Math.

OpenOffice во многом похож на другие, давно известные и привычные офисные наборы программ. Однако есть у него и важные отличия:

- Существуют версии OpenOffice и под операционную систему Linux, и под Windows (поддерживаются также другие операционные системы - FreeBSD, Mac OS X). Это позволяет полноценно работать с одними и теми же документами на компьютерах с разными ОС.

- OpenOffice легально свободно распространяется с исходными текстами. Таким образом, отсутствует проблема нелицензионного программного обеспечения.

- Форматы файлов OpenOffice открыты, документированы и широко известны. Кроме того, OpenOffice может успешно работать с файлами многих форматов, включая и файлы, созданные другими известными офисными пакетами.

Во многом работа в OpenOffice схожа с работой в любом другом офисном пакете.

## 2. Программа Writer от OpenOffice

Запуск программы Writer можно осуществить из *Главного меню*, где в подменю программ OpenOffice.org или Office следует выбрать запуск OpenOffice.org Writer (Текстовый процессор OpenOffice.org). Можно выполнить запуск OpenOffice.org из командной строки консольного окна (или через быстрый запуск <Alt+F2>) используя команду oowriter, что расшифровывается как OpenOffice Writer(OO Writer).

Работа программы OpenOffice Writer начинается с пустой страницы. В верхней части окна вы найдете строку меню, где команды организованы по категориям. Ниже меню располагаются панели инструментов, количество и состав которых можно настраивать.

## 3. Инструментальные панели

Отображение инструментальных панелей в окне OpenOffice Writer настраивается по желанию пользователя. Для этого выберите пункт меню *View (Вид)*, затем *Toolbars (Панели инструментов)*.

Панель *Formatting (Форматирование)* обеспечивает общие задачи редактирования — выбор шрифтов, способа начертания символов, способа размещения текста в абзаце, вида нумерации абзацев и так далее. Рассмотрим более подробно тонкости использования инструмента *Styles and Formatting (Стили и Форматирование)* на панели *Форматирование*. Всякий раз, когда вы приступаете к новому документу, ему присваивается стиль, который выставлен в качестве значения по умолчанию. Стиль — это набор настроек форматирования, которые определяют вид документа на листе бумаги. Это относится к заголовкам, спискам, фрагментам текста и так далее. Чтобы применить стиль, например, к абзацу, необходимо выбрать абзац, дважды щелкнуть на стиле, и внешний вид текста, шрифты, начертание и размер, автоматически обновятся. Для основного текста документа по умолчанию используется стиль *Default (Базовый)*. Вы можете выбрать другой или создать свой. Для заголовков можно использовать стили *Заголовок* (номер указывает на уровень заголовка в общей структуре документа). Обратите внимание на то, что стили разбиты на категории: стиль абзаца, стиль символа, стиль страницы и т. д. Значки категорий находятся на панели инструментов соответствующего окна. Создание нового стиля выполняется из контекстного меню этого окна.

Панель *Standard (Стандартная)* позволяет быстро выполнять основные операции, связанные с открытием и сохранением файлов, с буфером обмена и другие. На панели *Стандартная* есть инструмент *Gallery (Галерея)*, где представлен набор графических изображений и звуков, декоративных элементов, которые могут быть вставлены в ваши документы. Попробуйте найти там что-нибудь полезное для вашего документа и просто перетащите это в документ. Обратите внимание на кнопку *Создать тему* вверху списка категорий. Щелкните на кнопке, и вы сможете создать новую категорию изображений, графиков или звуков. Если имеется каталог изображений, которые вы давно коллекционируете, введите путь к этому каталогу, выберите имя для коллекции, и все готово. В следующий раз, когда вы войдете в Галерею, то сможете сделать выбор из собственной коллекции. Чтобы закрыть Галерею, щелкните на иконке еще раз.

Для создания списков используют панель *Bullets and Numbering (Маркеры и нумерация)*, которую можно установить из меню *Вид - Панели инструментов* или щелкнуть инструмент *Numbering (Маркированный список)*. Эти инструменты позволяют добавлять нумерацию к текущему абзацу и изменять формат нумерации и маркеров.

Настроить формат списка можно в диалоговом окне *Маркеры и нумерация*, в котором имеются следующие вкладки:

- Маркеры - отображает различные стили маркеров, которые можно использовать.
- Тип нумерации - отображает различные стили нумерации, которые можно использовать.
- Структура - отображает различные стили, которые можно использовать в иерархическом (многоуровневом) списке. OpenOffice поддерживает до девяти уровней структуры в иерархии списка.
- Положение - задает отступ, интервал и параметры выравнивания для нумерованного или маркированного списка.
- Настройки - задание параметров форматирования для нумерованных или маркированных списков. При желании можно использовать форматирование для отдельных уровней в иерархии списка.

### **Задание 1**

1. Запустите текстовый процессор OpenOffice Writer .
2. Изучите меню приложения и основные панели инструментов.
3. Введите в новый документ текст по предложенному образцу.

#### **КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

В зависимости от функций, выполняемых программным обеспечением, его можно разделить на две группы: базовое (системное) ПО и прикладное ПО.

Состав базового ПО: операционные системы, трансляторы языков программирования, программы технического обслуживания.

Различают следующие типы прикладных программ: общего назначения (универсальные), проблемно-ориентированные, глобальных сетей.

К программам общего назначения относятся: редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных.

4. Настройте формат первого абзаца по следующим параметрам:
  - отступ слева и справа – 1 см, отступ первой строки – 1,5 см;
  - междустрочный интервал – полуторный;
  - выравнивание – по ширине;
  - интервал перед абзацем 2 см;
5. На основе настроек этого абзаца создайте свой новый стиль абзаца.
6. Примените свой стиль к остальным абзацам.
7. Создайте свой стиль страницы, включающий альбомную ориентацию, верхний колонтитул с вашей фамилией и нижний – с номером страницы. Примените стиль к вашему документу.
8. Добавьте вторую страницу документа.
9. На основе предложенного текста выполните классификацию программного обеспечения в виде многоуровневого нумерованного списка, используя стиль *Цифровой со всеми уровнями*.

### **2.8 Лабораторная работа №12 (2 часа).**

**Тема:** «Табличный процессор. Вычислительные возможности табличного процессора»

**2.8.1 Цель работы:** Освоить основные принципы работы в текстовом редакторе Write 2003.

## 2.8.2 Задачи работы:

1. Знакомство с рабочей областью
2. Создание, открытие и сохранение документа
3. Экспорт текстовых файлов в PDF
4. Параметры печати

## 2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация
4. OpenOffice.org
5. текстовый редактор Writer
6. мультимедиапроектор

## 2.8.4 Описание (ход) работы:

### 1. Знакомство с рабочей областью

Рис. 1 показывает рабочую область **Writer**, типичного приложения пакета **OpenOffice.org**. Вдоль верхнего края окна приложения располагается строка заголовка — прямоугольная область, содержащая имя программы, имя документа и кнопки управления, с помощью которых можно изменить размер окна, свернуть его или закрыть.

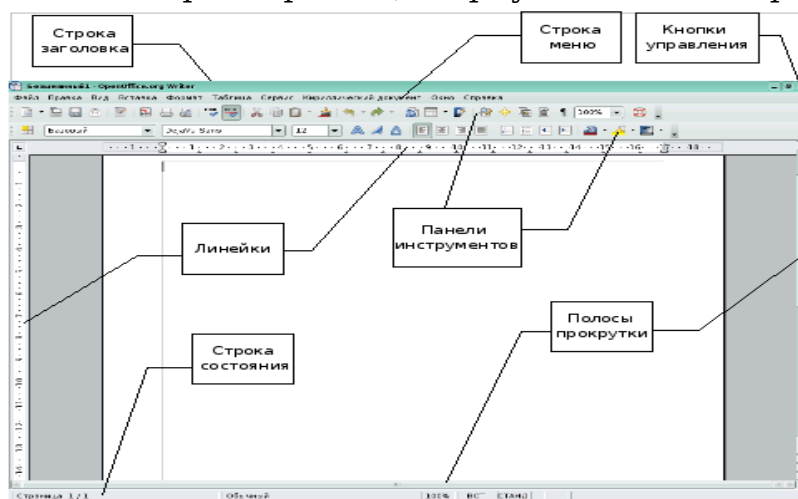


Рис. 1

Элементы пользовательского интерфейса, которые вы видите, когда запускаете приложение **OpenOffice.org Writer** — строки меню, панели инструментов, строки состояния и окна, — называются рабочей областью программы. Все приложения **OpenOffice.org** имеют сходный интерфейс. Однако каждая программа пользуется особой метафорой для своей рабочей области в зависимости от выполняемых ею задач:

документы **Writer** похожи на печатные страницы, документы **Calc** — на таблицы, документы **Database** — это формы для ввода данных и т.д.

Ниже строки заголовка расположена строка меню с командами, которые выполняют основную работу в программе. Каждое слово в этой строке — кнопка, открывающая список команд. Запуск команды может быть невозможен (команда неактивна), может открывать подменю с уточняющими командами или диалоговое окно. На рис. 2 показаны панели меню **OpenOffice.org**, а ниже приведена расшифровка условных обозначений:

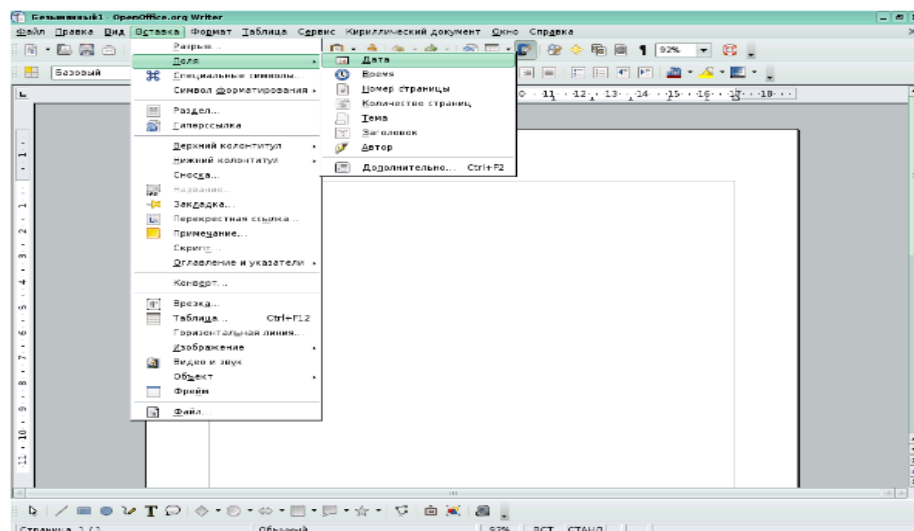


Рис. 2

- многоточие после названия команды — выбор команды меню выводит на экран диалоговое окно;
- затемненная команда — команда меню в данный момент недоступна;
- галочка рядом с командой — отмеченная команда активна в настоящее время. (Эти команды управляют параметрами или свойствами, которые могут вводиться или отменяться.) Щелчок на ранее отмеченной команде снимает флажок и тем самым отменяет выполнение данной команды, щелчок на не отмеченной команде устанавливает флажок;
- треугольник справа от названия команды: каскадное меню (или подменю) — обращение к этому пункту меню выводит на экран подменю с новыми командами следующего уровня;
- сочетание клавиш справа от названия команды — альтернативный запуск команды меню с помощью клавиатуры;
- подчеркнутые буквы — нажатие на клавишу **Alt** вместе с клавишей с подчеркнутой буквой (зачастую выбранной по мнемоническому принципу, как, например, **Ф** в слове **Файл**) запускает команду.

Под строкой меню находится один или несколько наборов кнопок. Эти наборы называются панелями инструментов. Кнопки панелей инструментов являются ярлыками команд из меню.

Чтобы запустить команду с помощью панели инструментов, щелкните по кнопке. Чтобы уточнить назначение кнопки, наведите на нее указатель мыши, появится всплывающая подсказка.

Обычно под строкой меню находятся две панели инструментов — **Стандартная** и **Форматирование**. Чтобы вывести или убрать панель с экрана, следует выбрать **Вид → Панель инструментов**, а затем щелкнуть по надписи с названием нужной панели. Если панель присутствует на экране, то рядом с ней будет стоять галочка.

## 2. Создание, открытие и сохранение документа

Когда вы запускаете **OpenOffice.org Writer**, приложение автоматически открывает пустой документ и предлагает начать работу, но иногда возникает необходимость создать новый документ. Как это сделать?

Для создания нового документа следует выбрать в строке меню команду **Файл → Создать**, затем в раскрывшемся списке выбрать пиктограмму с названием «**текстовый документ**». Создать документ

также можно, выбрав кнопку  на панели инструментов **Стандартная**.

Для открытия существующего файла необходимо выбрать в строке меню команду **Файл → Открыть...** или щелкнуть кнопку  на панели инструментов **Стандартная**, после чего откроется диалоговое окно под названием **Открыть**.

Сохранить новый документ поможет последовательность команд **Файл → Сохранить как** или кнопка  панели **Стандартная**. В процессе сохранения важно правильно указать место, куда сохраняется документ. Под местом понимается определенный диск, папка.

По умолчанию документ сохраняется в формате **odt** (собственный формат **OpenOffice.org Writer**), но возможно сохранение документа и в других форматах, таких, как **Microsoft Word**, **Star Writer**, **HTML** или даже в формате **PDF** (рис. 3, стрелкой указана позиция, где выбирается формат документа). В качестве примера рассмотрим сохранение в формате **MS Office Word** (это пример полезен прежде всего тем, кто работает на разных платформах, с разными офисными приложениями). Для сохранения файла необходимо выбрать команду в меню **Файл → Сохранить как** и в списке форматов выбрать формат **MS Office Word 97/2000/XP (.doc)**, как показано на рис. 3.

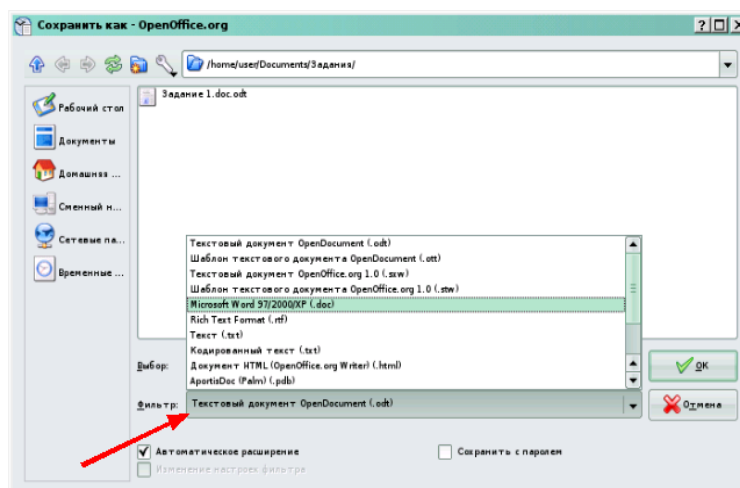


Рис. 3

Если есть необходимость, то формат **MS Office Word**, для сохранения документов, можно поставить по умолчанию: **Сервис → Параметры → Загрузка/Сохранение → Общие**. В подгруппе **Формат файла по умолчанию** указать **Тип документа - Текстовый документ**, **Всегда сохранять как - Microsoft Word 97/2000/XP**.

При повторном сохранении документа достаточно в меню **Файл** выбрать команду **Сохранить** или щелкнуть кнопку  панели **Стандартная**. Документ автоматически сохраняется в том же файле (под тем же именем). Чтобы сохранить текущий документ под другим именем или в другой папке, следует выбрать команду **Файл → Сохранить как...**, после чего появляется окно **Сохранить как**.

**OpenOffice.org Writer** позволяет автоматически сохранять документ. Для этого в строке меню следует выбрать команду **Сервис → Параметры → Загрузка/Сохранение → Общие** (рис. 4). Возле команды **Автосохранение каждые** поставьте крестик, а напротив временной промежуток, указывающий на то, что каждые, например, 15 минут ваш документ будет сохраняться. Если возникнут сбои в системе, то текстовый редактор **OpenOffice.org Writer** восстановит документ с последнего момента сохранения.

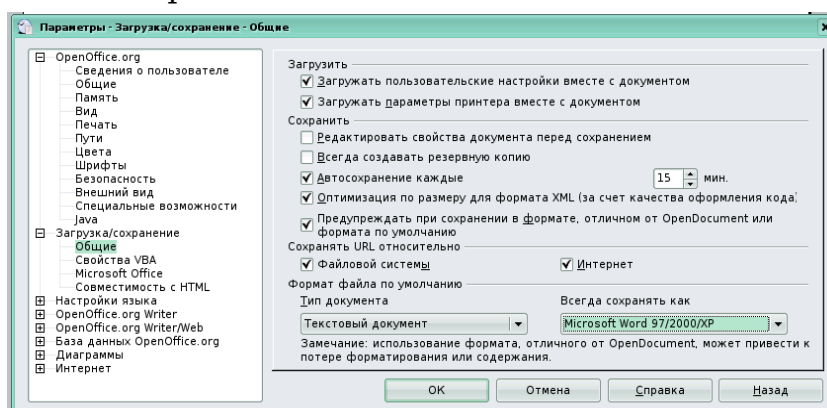


Рис. 4

### 3.Экспорт текстовых файлов в PDF

Одной из полезных возможностей текстового редактора **OpenOffice.org Writer** является экспорт текстовых файлов в **PDF**. Формат **PDF** позволяет, например, просмотреть и распечатать файл на любой платформе с неизменным исходным форматированием, при условии, что установлено соответствующее программное обеспечение. Для экспорта в **PDF** в строке меню выберите команду **Файл → Экспорт в PDF**. Появится диалоговое окно **Параметры PDF** (рис. 5).

На вкладке **Общие** в подгруппе **Область** выберите, что именно экспортируется. На вкладке **Безопасность** при необходимости установите ограничение прав (ограничение на печать, копирование и т.п.). Когда вы установили все параметры, нажмите на кнопку **Экспорт**.

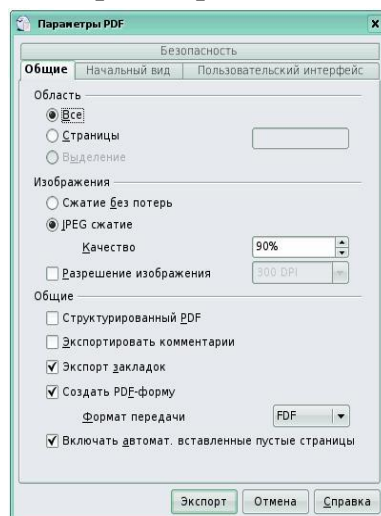


Рис. 5

### 4.Параметры печати

Текстовый редактор **Writer** обеспечивает печать подготовленного текста на принтере в нужном числе экземпляров. На рис. 6 показано диалоговое окно приложения **OpenOffice.org** (это диалоговое окно появляется при выборе команды **Печать** в меню **Файл**).

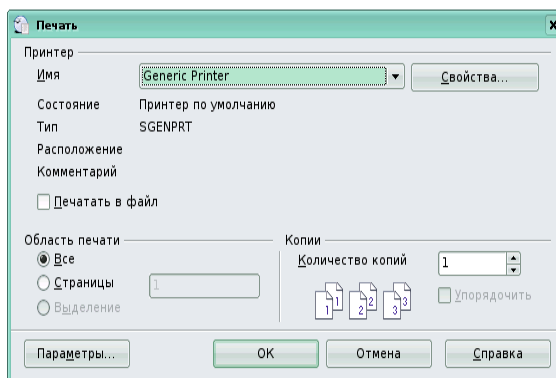


Рис. 6

Диалоговые окна предлагают вам выбрать один или несколько параметров с помощью списков, кнопок и других компонентов. Чтобы завершить работу с диалоговым окном, отметьте ваш выбор и щелкните

на кнопке **ОК**. Для перемещения между пунктами диалогового окна воспользуйтесь мышью или клавишей **Tab**, при этом заполняемый пункт всегда выделен. Большинство диалоговых окон не требуют заполнения всех пустых полей. Если после появления диалогового окна вы решили, что оно не нужно, щелкните на кнопке **Отмена** или же на закрывающей кнопке строки заголовка диалогового окна. Также вы можете вызвать подсказку, щелкнув на кнопке **Справка**, а затем, щелкнув на пункте, о котором вы хотите узнать больше.

Чтобы задать параметры принтера **OpenOffice.org** по умолчанию для текстовых документов, выберите команды **Сервис → Параметры → OpenOffice.org Writer → Печать**.

## **2.9 Лабораторная работа №13, Лабораторная работа №14 (4 часа).**

**Тема:** «Построение Web. Поддержка Web»

**2.9.1 Цель работы:** Ознакомиться с технологией создания веб-страниц.

**2.9.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с основными терминами
2. Редактирование страниц
3. Добавление страниц, создание иерархической структуры
4. Настройка

**2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация.
4. OpenOffice.org
5. доступ к сети Интернет

**2.9.4 Описание (ход) работы:**

### **Списки**

Довольно часто в тексте html-документа приходится перечислять какие-либо объекты или давать определения понятий. В таких случаях можно пользоваться средствами HTML для организации списков. В HTML имеется 3 вида списков:

1. **Нумерованный список.** Каждый элемент такого списка имеет номер, который браузер проставит автоматически. По умолчанию первый элемент списка имеет номер 1, второй — 2 и т.д.

Тег `<OL>` (ordered list — нумерованный список) используется для вставки нумерованного списка. Перед тем как записывать очередной элемент списка, нужно вставлять непарный тег `<LI>` (list item — элемент списка):

Общая структура списка имеет такой вид:

```
<OL>
<LI>Первый элемент
<LI>Второй элемент
...
<LI>Последний элемент
</OL>
```

#### Задание

1. Откройте программу Блокнот и наберите текст HTML – документа:

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Простейший нумерованный список</title>
</head>
<BODY>
<B><I>3 вида списков в HTML:</i></b>
<OL>
<LI>Нумерованный
<LI>Маркированный
<LI>Список определений
</ol>
</body>
</html>
```

2. Сохраните этот файл под именем **Нумерованный список.htm** в папке HTML.

3. Откройте сохраненный файл в окне программы Internet Explorer. Какими цифрами пронумерован список?

Кроме арабских цифр можно использовать римские, а также большие или малые латинские буквы.

Атрибут `TYPE` тега `<OL>` используется для указания способа нумерации. Этот атрибут может принимать одно из четырёх значений:

- `1` — арабские цифры,
- `i` или `I` — римские цифры,
- `a` — малые латинские буквы,
- `A` — большие латинские буквы.

Тег `<OL TYPE=a>` обеспечивает нумерацию малыми латинскими буквами

#### Задание

1. Создайте файл, который содержит следующий текст:

#### **Нумерация арабскими цифрами**

#### **3 вида списков в HTML:**

1. Нумерованный
2. Маркированный
3. Список определений

2. Страничку назовите «Списки». Сохраните файл под именем **Арабская нумерация.html**.

3. Исправьте таким образом, чтобы список нумеровался римскими цифрами. Сохраните файл под именем **Римская нумерация.html**. Откройте сохраненный файл в окне программы Internet Explorer.

4. Исправьте таким образом, чтобы список нумеровался малыми латинскими буквами. Сохраните файл под именем **Малые латинские буквы.html**. Откройте сохраненный файл в окне программы Internet Explorer.

5. Исправьте таким образом, чтобы список нумеровался большими латинскими буквами. Сохраните файл под именем **большие латинские буквы.html**. Откройте сохраненный файл в окне программы Internet Explorer.

Атрибут **START** тега **<OL>** используется при необходимости начать нумерацию элементов списка не с 1, а с произвольного номера.  
**<OL TYPE=1 START=5>** (первый номер — 5).  
Этот атрибут работает только в случае нумерации арабскими цифрами.

#### Задание

1. Откройте файл **Арабская нумерация.html**.
2. Измените его содержимое так, чтобы список начинался не с 1, а с 10.
3. Сохраните файл под тем же именем.

2. **Маркированный список.** Иногда нумерация бывает не важна, но выделить для читателя отдельные элементы списка необходимо. В этом случае перед каждым элементом списка ставится небольшой значок (маркер), обычно это круг, квадрат и т. п.

Тег **<UL>** используется для вставки маркированного списка, внутри которого также как для нумерованных списков перечисляются элементы с помощью тегов **<LI>**.  
Тип маркера указывается в атрибуте **TYPE** тега **<UL>**. Возможно 3 вида маркеров: **DISC** — круг, **CIRCLE** — окружность, **SQUARE** — квадрат.  
Пример **<UL TYPE=SQUARE>** - маркер – квадрат.

#### Задание

1. Создайте файл

#### Маркер - круг

*В качестве маркера можно использовать:*

- Круг
- Окружность
- Квадрат

2. Сохраните файл под именем **Маркировка кругами.html**.

3. Исправьте таким образом, чтобы список маркировался окружностями. Сохраните файл под именем **Маркировка окружностями.html**. Откройте сохраненный файл в окне программы Internet Explorer.

4. Исправьте таким образом, чтобы список маркировался квадратами. Сохраните файл под именем **Маркировка квадратами.html**. Откройте сохраненный файл в окне программы Internet Explorer.

5. Исправьте таким образом, чтобы список маркировался всеми тремя способами. Сохраните файл под именем **Различные маркеры.html**. Откройте сохраненный файл в окне программы Internet Explorer.

**3. Списки определений.** Этот вариант применяется в том случае, когда каждый элемент списка состоит из двух частей: термина (понятия и т. п.) и его определения (расшифровки).

Для вставки списка определений используется контейнер `<DL>`. Каждый элемент записывается с использованием двух тегов: `<DT>Термин<DD>Его определение`.

Пример:

`<DL>`

`<DT>`Нумерованный список `<DD>`состоит из отдельных элементов, каждый из которых имеет свой номер.

`</DL>`

#### *Задание*

1. Создайте список определений:

Нумерованный список состоит из отдельных элементов, каждый из которых имеет свой номер. Номера расставляются браузером автоматически.

Маркированный список каждый элемент такого списка выделен с помощью небольшого значка, называемого маркером. Маркеры бывают трех видов: круг, квадрат и окружность.

Список определений каждый элемент состоит из названия термина и его определения или расшифровки.

2. Сохраните файл под именем **Список определений.html**.

3. Откройте сохраненный файл в окне программы Internet Explorer.

**4. Многоуровневый маркированный список.** Этот вариант списка используется тогда, когда необходимо создать иерархию.

Например:

Список покупок:

- Мясо
- 250 г. телятины
- 250 г свинины
- Овощи
- 1 кг огурцов
- 1 кг лука

Чтобы создать такой список необходимо внутри одного тега `<UL>` ввести еще один такой же тег. Программа будет выглядеть следующим образом:

Список покупок`<br>`

`<UL>`

`<li>`Мясо

`<ul>`

`<LI>`250 г свинины

`<LI>`250 г телятины

`</ul>`

`</ul>`

#### *Задание*

1. Создайте многоуровневый маркированный список с текстом, приведенным в примере.

2. Сохраните его и просмотрите в окне программы Internet Explorer.

3. Исправьте сохраненный файл таким образом, чтобы список стал многоуровневым нумерованным. Сохраните его и просмотрите в окне программы Internet Explorer.

5. Используя несложный прием, в качестве вводного символа элемента списка можно использовать любую графику. С этой целью элемент `<li>` следует заменить на тег `<img>`, с указанием пути к используемому в качестве вводного символа рисунку.

Например, `<img src=X:\Labs\alt\WEB\computer.gif> мост через озеро<br>` (где «X:\Labs\alt\WEB\computer.gif» - это путь к картинке, которая будет отображаться, как маркер; у вас будет своя картинка и соответственно путь будет отличаться. Если скопировать изображение в папку где лежит файл HTML-страницы, то достаточно указать ее название – «`<img src=computer.gif>`»).

Задание

4. Создайте файл, который содержал бы следующий текст:  
Компьютерное оборудование:



Монитор



Системный блок



Клавиатура

Обратите внимание, что путь к файлу должен быть прописан полностью!!!

5. Сохраните его под именем **Графическая маркировка.html**. Откройте сохраненный файл в окне программы Internet Explorer.

### Управление цветом шрифта

Кроме размера шрифта тег `<FONT>` позволяет задать цвет символов. Для этого используется атрибут `COLOR`.

В качестве значения для атрибута `COLOR` можно указывать:

1. Одно из стандартных названий цвета в кавычках, а именно: `BLACK`, `NAVY`, `SILVER`, `BLUE`, `MAROON`, `PURPLE`, `RED`, `FUCHSIA`, `GREEN`, `TEAL`, `LIME`, `AQUA`, `OLIVE`, `GRAY`, `YELLOW`, `WHITE`;

2. Числовой код цвета, состоящий из интенсивностей трёх цветов: красного, зелёного и синего. Он задаётся в следующем виде: `COLOR="#RRGGBB"`, где вместо букв `RR`, `GG` и `BB` нужно записывать количество красной, зелёной и синей «краски» соответственно. Эти количества записываются в виде шестнадцатеричных чисел от 00 до FF (в десятичной системе это интервал от 0 до 255). Например, если нужно получить оранжевый цвет текста, можно указать `COLOR="#FF8000"`.

Тег `<FONT>` управляющий шрифтами имеет атрибут `COLOR`, который задает цвет символов.

`<FONT COLOR="#FF0000">Проба</font>`, в результате цвет слова Проба будет красным.

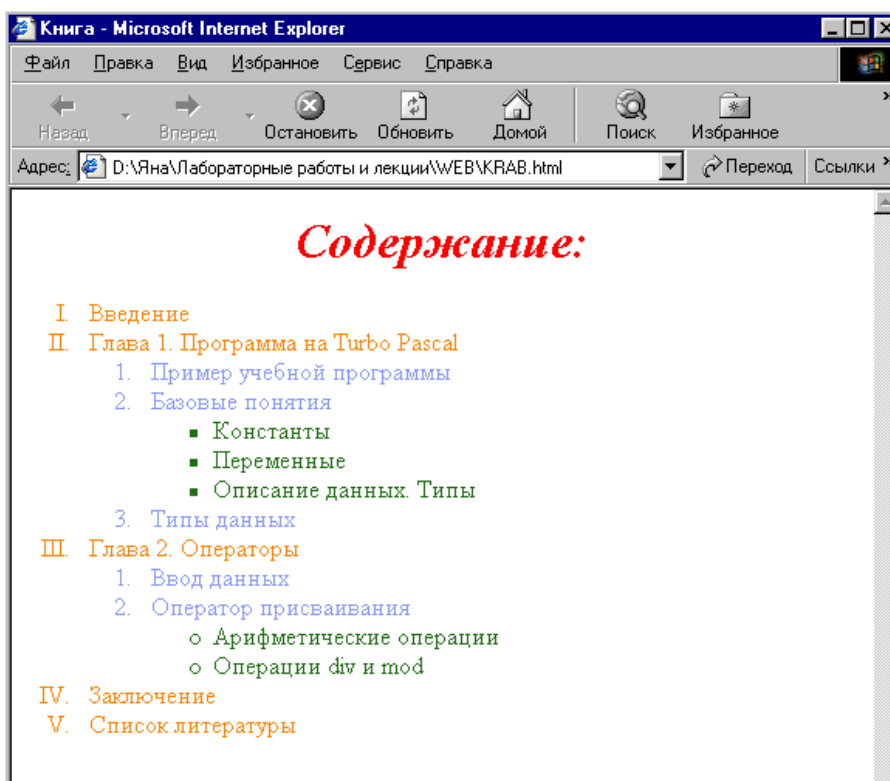
Задание

1. Запустите стандартную программу Paint.
2. Выполните команду Палитра/Изменить палитру/Определить цвет.
3. Выберите цвет и выпишите значения красного, зеленого и синего цветов.  
Например, красный = 133, зеленый = 250, синий = 151.
4. Откройте программу Инженерный Калькулятор.

5. Введите число, соответствующее красному цвету и щелкните по кнопке HEX, которая переведет это число в шестнадцатиричную систему исчисления. Запишите полученное число.
6. В соответствии с приведенным примером получим: красный = 85, зеленый = FA, синий = 97, тогда выбранный нами цвет будет иметь следующий числовой код: 85FA97.
7. Откройте файл **Список определений.html** и задайте для строки «нумерованный список» тот цвет, который у вас получился при расчете.
8. Рассчитайте числовой код еще для 2 цветов и задайте цвет для строк Маркированный список, Список определений
9. Сохраните файл под именем **Раскрашенный список.html**

### **Контрольное задание**

1. Оформите страничку, так как показано на рисунке.



2. Сохраните файл под именем **Контрольная работа2.html**.

## **2.10 Лабораторная работа №15, Лабораторная работа №16 (4 часа).**

**Тема:** «Защита информации и информационная безопасность. Угрозы безопасности, стратегия и тактика защиты информации»

**2.10.1 Цель работы:** Ознакомиться с проблемами реализации политик безопасности в компьютерных системах на примере дискреционной модели

### **2.10.2 Задачи работы:**

1. Теоретические сведения
2. Дискреционная политика безопасности
3. Выполнить задание

### **2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация.
4. OpenOffice.org
5. доступ к сети Интернет

### **2.10.4 Описание (ход) работы:**

#### **1. Теоретические сведения**

Под политикой безопасности понимают набор норм, правил и практических приемов, регулирующих управление, защиту и распределение ценной информации. Политика безопасности задает механизмы управления доступа к объекту, определяет как разрешенные, так и запрещенные доступы.

Политика безопасности реализуется посредством административно-организационных мер, физических и программно-технических средств и определяет архитектуру системы защиты. Для конкретной организации политика безопасности должна носить индивидуальный характер и зависеть от конкретной технологии обработки информации и используемых программных и технических средств.

Политика безопасности определяется способом управления доступом, который задаёт порядок доступа к объектам системы. Различают два основных вида политики безопасности: избирательную и полномочную.

Избирательная политика безопасности основана на избирательном способе управления доступом. Избирательное (или дискреционное) управление доступом характеризуется заданным администратором множеством разрешенных отношений доступа (например, в виде троек объект – субъект – тип доступа). Обычно для описания свойств избирательного управления доступом применяют математическую модель на основе матрицы доступа.

Матрица доступа представляет собой матрицу, в которой столбец соответствует объекту системы, а строка – субъекту. На пересечении столбца и строки матрицы указывается тип разрешенного доступа субъекта к объекту. Обычно выделяют такие типы доступа субъекта к объекту, как «доступ на чтение», «доступ на запись», «доступ на исполнение» и т.п. Матрица доступа является самым простым подходом к моделированию систем управления доступом. Однако она служит основой для сложных моделей, более адекватно описывающих реальные автоматизированные системы обработки информации (АСОИ).

Избирательная политика безопасности широко применяется в АСОИ коммерческого сектора, так как её реализация соответствует требованиям коммерческих организаций по разграничению доступа и подотчетности, а также имеет приемлемую стоимость.

Полномочная политика безопасности основана на полномочном (мандатном) способе управления доступом. Полномочное (или мандатное) управление доступом характеризуется совокупностью правил предоставления доступа, определенных на множестве атрибутов безопасности субъектов и объектов, например, в зависимости от метки конфиденциальности информации и уровня допуска пользователя. Полномочное управление доступом подразумевает, что:

- 1) все субъекты и объекты системы однозначно идентифицированы;
- 2) каждому объекту системы присвоена метка конфиденциальности информации, определяющая ценность содержащейся в нем информации;

3) каждому субъекту системы присвоен определенный уровень допуска, определяющий максимальное значение метки конфиденциальности информации объектов, к которым субъект имеет доступ.

Чем важнее объект, тем выше его метка конфиденциальности. Поэтому наиболее защищенными оказываются объекты с наиболее высокими значениями метки конфиденциальности.

Основное назначение полномочной политики безопасности – регулирование доступа субъектов системы к объектам с различными уровнями конфиденциальности, предотвращение утечки информации с верхних уровней должностной иерархии на нижние, а также блокирование возможных проникновений с нижних уровней на верхние.

При выборе и реализации политики безопасности в компьютерной системе, как правило, работают следующие шаги:

1. В информационную структуру вносится структура ценностей (определяется ценность информации) и проводится анализ угроз и рисков для информации и информационного обмена.

2. Определяются правила использования для любого информационного процесса, права доступа к элементам информации с учетом данной оценки ценностей.

Реализация политики безопасности должна быть четко продумана. Результатом ошибочного или бездумного определения правил политики безопасности, как правило, является разрушение ценности информации без нарушения политики.

## 2. Дискреционная политика безопасности

Пусть  $O$  – множество объектов,  $U$  – множество пользователей,  $S$  – множество действий пользователей над объектами. Тогда дискреционная политика определяет отображение  $O \rightarrow U$  (объектов на пользователей-субъектов). В соответствии с данным отображением, каждый объект  $O_j \in O$  объявляется собственностью соответствующего пользователя  $U_k \in U$ , который может выполнять над ними определенную совокупность действий  $S_i \in S$ , в которую могут входить несколько элементарных действий (чтение, запись, модификация и т.д.). Пользователь, являющийся собственником объекта, иногда имеет право передавать часть или все права другим пользователям (обладание администраторскими правами).

Указанные права доступа пользователей-субъектов к объектам компьютерной системы записываются в виде так называемой матрицы доступа. На пересечении  $i$ -й строки и  $j$ -ого столбца данной матрицы располагается элемент  $S_{ij}$  – множество разрешенных действий  $j$ -ого пользователя над  $i$ -м объектом.

*Пример.* Пусть имеем множество из трёх пользователей {Администратор, Гость, Пользователь\_1} и множество из четырёх объектов {Файл\_1, Файл\_2, CD-RW, Дискковод}. Множество возможных действий включает следующие: {Чтение, Запись, Передача прав другому пользователю}. Действие «Полные права» разрешает выполнение всех трёх действий, действие «Запрет» запрещает выполнение всех перечисленных действий. В данном случае, матрица доступа, описывающая дискреционную политику безопасности, может выглядеть следующим образом.

**Таблица 1. Пример матрицы доступа**

| Объект /<br>Субъект | Файл_1                   | Файл_2            | CD-RW        | Дискковод    |
|---------------------|--------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| 1. Администратор    | Полные права             | Полные права      | Полные права | Полные права |
| 2. Гость            | Запрет                   | Чтение            | Чтение       | Запрет       |
| 3. Пользователь_1   | Чтение,<br>передача прав | Чтение,<br>запись | Полные права | Запрет       |

Например, Пользователь\_1 имеет права на чтение и запись в Файл\_2. Передавать же свои права другому пользователю он не может.

Пользователь, обладающий правами передачи своих прав доступа к объекту другому пользователю, может сделать это. При этом, пользователь, передающий права, может указать непосредственно, какие из своих прав он передает другому.

Например, если Пользователь\_1 передает право доступа к Файлу\_1 на чтение пользователю Гость, то у пользователя Гость появляется право чтения из Файла\_1.

### **3.Задание на лабораторную работу**

Пусть множество  $S$  возможных операций над объектами компьютерной системы задано следующим образом:  $S = \{\text{«Доступ на чтение»}, \text{«Доступ на запись»}, \text{«Передача прав»}\}$ .

1. Получить данные о количестве пользователей и объектов компьютерной системы из табл. 2, соответственно варианту.

2. Реализовать программный модуль, создающий матрицу доступа пользователей к объектам компьютерной системы. Реализация данного модуля подразумевает следующее:

2.1. Необходимо выбрать идентификаторы пользователей, которые будут использоваться при их входе в компьютерную систему (по одному идентификатору для каждого пользователя, количество пользователей указано для варианта). Например, множество из трёх идентификаторов пользователей {Ivan, Sergey, Boris}. Один из данных идентификаторов должен соответствовать администратору компьютерной системы (пользователю, обладающему полными правами доступа ко всем объектам).

2.2. Реализовать программное заполнение матрицы доступа, содержащей количество пользователей и объектов, соответственно Вашему варианту.

2.2.1. При заполнении матрицы доступа необходимо учитывать, что один из пользователей должен являться администратором системы (допустим, Ivan). Для него права доступа ко всем объектам должны быть выставлены как полные.

2.2.2. Права остальных пользователей для доступа к объектам компьютерной системы должны заполняться случайным образом с помощью датчика случайных чисел. При заполнении матрицы доступа необходимо учитывать, что пользователь может иметь несколько прав доступа к некоторому объекту компьютерной системы, иметь полные права, либо совсем не иметь прав.

2.2.3. Реализовать программный модуль, демонстрирующий работу в дискреционной модели политики безопасности.

3. Данный модуль должен выполнять следующие функции:

3.1. При запуске модуля должен запрашиваться идентификатор пользователя (проводится идентификация пользователя), при успешной идентификации пользователя должен осуществляться вход в систему, при неуспешной – выводиться соответствующее сообщение.

3.2. При входе в систему после успешной идентификации пользователя на экране должен распечатываться список всех объектов системы с указанием перечня всех доступных прав доступа идентифицированного пользователя к данным объектам. Вывод можно осуществить, например, следующим образом:

User: Boris

Идентификация прошла успешно, добро пожаловать в систему

Перечень Ваших прав:

Объект1: Чтение

Объект2: Запрет

Объект3: Чтение, Запись

Объект4: Полные права

Жду ваших указаний >

3.3. После вывода на экран перечня прав доступа пользователя к объектам компьютерной системы, необходимо организовать ожидание указаний пользователя на осуществление действий над объектами в компьютерной системе. После получения команды от пользователя, на экран необходимо вывести сообщение об успешности либо не успешности операции. При выполнении операции передачи прав (grant) должна модифицироваться матрица доступа. Программа должна поддерживать операцию выхода из системы (quit), после которой запрашивается идентификатор пользователя. Диалог можно организовать, например, так:

```

Жду ваших указаний > read
Над каким объектом производится операция? 1
Операция прошла успешно
Жду ваших указаний > write
Над каким объектом производится операция? 2
Отказ в выполнении операции. У Вас нет прав для ее осуществления
Жду ваших указаний > grant
Право на какой объект передается? 3
Отказ в выполнении операции. У Вас нет прав для ее осуществления
Жду ваших указаний > grant
Право на какой объект передается? 4
Какое право передается? read
Какому пользователю передается право? Ivan
Операция прошла успешно
Жду ваших указаний > quit
Работа пользователя Boris завершена. До свидания.
User:

```

4. Выполнить тестирование разработанной программы, продемонстрировав реализованную модель дискреционной политики безопасности.

5. Оформить отчет по лабораторной работе.

**Таблица 2. Варианты заданий**

| Вариант | Количество субъектов доступа (пользователей) | Количество объектов доступа |
|---------|----------------------------------------------|-----------------------------|
| 1       | 3                                            | 3                           |
| 2       | 4                                            | 4                           |
| 3       | 5                                            | 4                           |
| 4       | 6                                            | 5                           |
| 5       | 7                                            | 6                           |
| 6       | 8                                            | 3                           |
| 7       | 9                                            | 4                           |
| 8       | 10                                           | 4                           |
| 9       | 3                                            | 5                           |

|    |    |   |
|----|----|---|
| 10 | 4  | 6 |
| 11 | 5  | 3 |
| 12 | 6  | 4 |
| 13 | 7  | 4 |
| 14 | 8  | 5 |
| 15 | 9  | 6 |
| 16 | 10 | 3 |
| 17 | 3  | 4 |
| 18 | 4  | 4 |
| 19 | 5  | 5 |
| 20 | 6  | 6 |
| 21 | 7  | 3 |
| 22 | 8  | 4 |
| 23 | 9  | 4 |
| 24 | 10 | 5 |

### Контрольные вопросы

1. Что понимается под политикой безопасности в компьютерной системе?
2. В чем заключается модель дискреционной политики безопасности в компьютерной системе?
3. Что понимается под матрицей доступа в дискреционной политике безопасности? Что хранится в данной матрице?
4. Какие действия производятся над матрицей доступа в том случае, когда один субъект передает другому субъекту свои права доступа к объекту компьютерной системы?

### 2.11 Лабораторная работа №17, Лабораторная работа №18 (4 часа).

**Тема:** «Технологии несанкционированного доступа к информационным ресурсам и системам. Криптографические методы защиты информации»

**2.10.1 Цель работы:** Изучение принципов построения современных симметричных, асимметричных и гибридных криптографических систем. Исследование и апробирование современных методов блочного криптографического преобразования с секретным ключом: государственного стандарта Российской Федерации на шифрование данных (ГОСТ 28147–89), федеральных стандартов США на шифрование данных DES и AES (Rijndael), а также метода криптографического преобразования с открытым ключом по алгоритму RSA.

### 2.10.2 Задачи работы:

1. Теоретические сведения
2. Принципы построения криптографических систем
3. Исследование стандартов шифрования с секретным ключом

### 2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ПК
2. раздаточный материал
3. презентация.
4. OpenOffice.org
5. доступ к сети Интернет

### 2.10.4 Описание (ход) работы:

С развитием электронных технологий и коммуникаций проблема защиты информационных ресурсов от несанкционированного доступа (НСД), подделки и модификации приобретает особую актуальность и значимость, а изучение современных методов противодействия указанным деструктивным воздействиям является необходимым условием при подготовке квалифицированных специалистов.

#### Принципы построения криптографических систем

Одним из эффективных методов защиты информации от несанкционированного доступа является ее специальное преобразование, заключающееся в приведении составляющих ее элементов (слов, букв, цифр) с помощью специальных алгоритмов к виду, не позволяющему воспроизвести исходные данные без знания секрета обратного преобразования (восстановления) или специального ключа. Такое преобразование информации называется зашифрованием или криптографическим преобразованием и осуществляется с целью ее сокрытия от посторонних лиц, а также обеспечения ее подлинности и целостности. Информацию, подлежащую зашифрованию, называют открытым текстом  $m$ . Результат зашифрования открытого текста называют шифрованным текстом  $c$  или криптограммой. Применение к шифрованному тексту  $c$  обратного преобразования с целью получить открытый текст  $m$  называют расшифрованием. Шифратором принято называть специальное техническое устройство, реализующее зашифрование и расшифрование информации. Шифром называют совокупность алгоритмов или однозначных отображений открытого текста  $m$  в недоступный для восприятия шифрованный текст  $c$ . Ключом  $k$  называют некоторый секретный параметр шифра, позволяющий выбрать для шифрования только одно конкретное преобразование  $E_k$  из всего множества преобразований, составляющих шифр. Под криптостойкостью понимают потенциальную способность шифра противостоять раскрытию. Для этого стойкий шифр должен удовлетворять требованиям:

1. пространство ключей должно иметь достаточную мощность, чтобы перебор всех возможных преобразований  $E_k$  был невозможным;
2. по криптограмме  $c = E_k(m)$  очень трудно определить  $k$  и/или  $m$ .

Для шифрования открытого текста  $m$  используется специальный алгоритм, реализуемый вручную или техническим устройством (механическим, электрическим, ЭВМ). Секретность преобразования достигается за счет использования уникального (не известного злоумышленнику) алгоритма или ключа, обеспечивающего каждый раз оригинальное шифрование информации. Однако с развитием криптографии базовым принципом современных систем шифрования стало правило Кирхгофа (Kerckhoff, 1835–1903), согласно которому известность противнику алгоритма преобразования не должна снижать надежность системы шифрования, а ее криптостойкость определяется

только секретностью (надлежащим сохранением в тайне от посторонних) и качеством используемых криптографических ключей. Таким образом, без знания секретного ключа расшифрование должно быть практически невыполнимым, даже при известном алгоритме шифрования.

Криптографическая система состоит из следующих компонент:

пространства открытых текстов  $M$ ;

пространства ключей  $K$ ;

пространства шифрованных текстов (криптограмм)  $C$ ;

двух функций  $E_k : M \rightarrow C$  (зашифрования) и  $D_k : C \rightarrow M$  (расшифрования) для  $k \in K$  таких, что

$E_k(m) = c$  (где  $c$  - криптограмма,  $c \in C$ ),

$D_k(c) = m$  (где  $m$  - открытый текст,  $m \in M$ ),

$D_k(E_k(m)) = m$  (для любого открытого текста  $m \in M$ ).

Симметричными называются криптосистемы, в которых для зашифрования и расшифрования информации используется один и тот же ключ, называемый секретным, что обуславливает другие наименования таких систем: одноключевые или криптосистемы с секретным ключом. Обобщенная схема симметричной криптосистемы приведена на рис. 1.

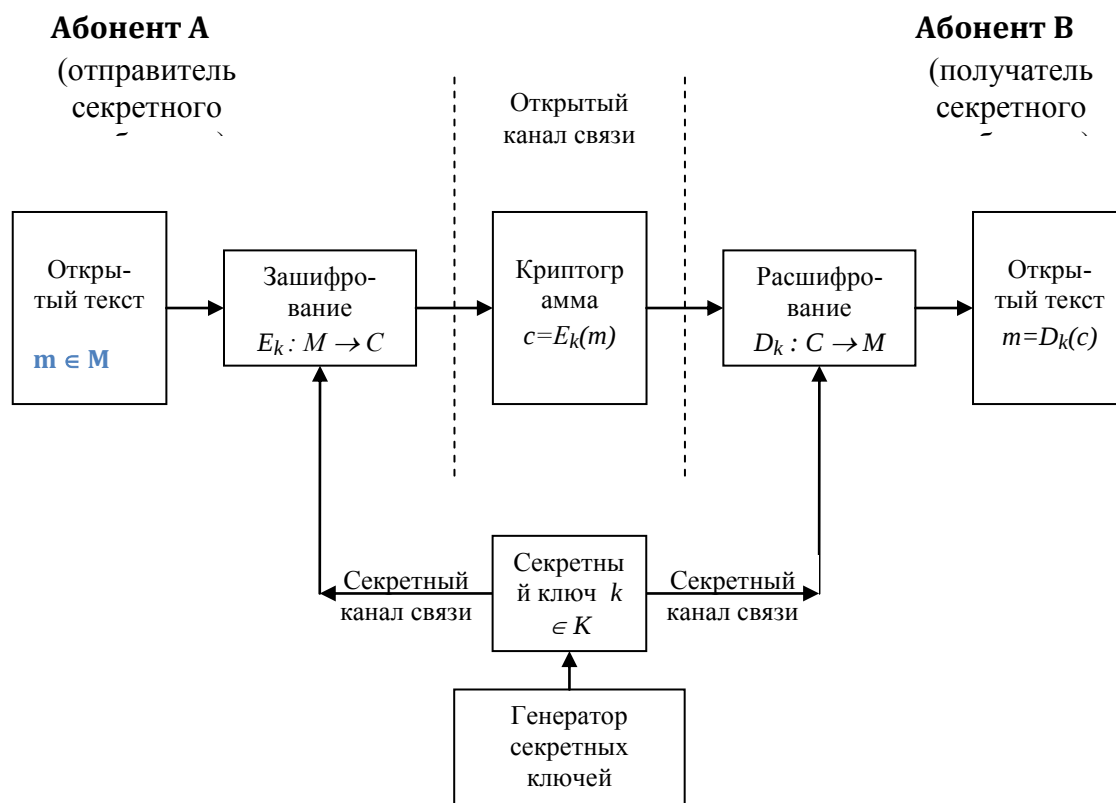


Рис. 1. Схема симметричной криптографической системы

Симметричные криптосистемы могут реализовываться на различных алгоритмах (стандартах) шифрования с секретным ключом, которые можно разделить на блочные и поточные.

При блочном шифровании открытый текст предварительно разбивается на равные по длине блоки. Блочные шифры выполняют предусмотренные своим алгоритмом криптографические преобразования над одним блоком данных (блоком открытого текста или некоторой гаммированной последовательностью) фиксированной длины, в результате которых получается блок шифрованного текста такой же длины. После этого аналогичному преобразованию подвергается следующий блок данных.

Поточные шифры преобразуют открытый текст в шифрованный текст по одному элементу за операцию (поток – элемент за элементом). Например, биты открытого текста складываются по модулю 2 с битами некоторой псевдослучайной последовательности.

Современные симметричные криптосистемы представлены такими широко известными стандартами как ГОСТ 28147–89 (Россия), DES и Rijndael (США), которые являются блочными шифрами. Эти и большинство других шифров с секретным ключом основаны на принципе итерации.

Принцип итерации (повторения) заключается в многократном, состоящем из одинаковых циклов (раундов), преобразовании одного блока открытого текста. Как правило, на каждом раунде преобразование данных осуществляется при помощи нового вспомогательного ключа, полученного из исходного секретного ключа по специальному алгоритму.

Стандарты ГОСТ 28147–89 (Россия), DES (США) и многие другие известные шифры с секретным ключом основаны на использовании конструкции (структуры, сети, петли) Хорста Фейстеля (H. Feistel). Конструкция Фейстеля заключается в том, что блок открытого текста с четным числом элементов (например, бит) разбивается на две равные части – левую  $L$  и правую  $R$ . На каждом раунде одна из частей подвергается преобразованию при помощи функции шифрования  $f$  и раундового (вспомогательного)

## Исследование стандартов шифрования с секретным ключом

### Исследование стандарта шифрования DES (Data Encryption Standard)

ключа  $k_i$ . Результат этой операции суммируется по модулю 2 (обозначается на схеме как  $\oplus$ ) с другой частью. Затем левая  $L$  и правая  $R$  части меняются местами и процесс преобразования повторяется.

1. Уточнить у преподавателя состав используемых обучающих (вспомогательных) программ и аппаратных средств. При необходимости, под руководством преподавателя, установить (подключить) их на (к) ПЭВМ. По указанию преподавателя загрузить обучающие и вспомогательные программы.
2. Активировать информационно-справочную систему обучающей программы. Вывести на экран дисплея блок-схемы: алгоритма DES, функции шифрования, алгоритма генерации раундовых 48-битовых криптографических ключей, а также используемые таблицы перестановки, замены, расширения и преобразования. Выделить в алгоритме конструкцию Фейстеля.
3. Используя обучающую программу, апробировать процесс зашифрования и расшифрования различных вариантов открытого текста (сообщений) на различных криптографических ключах по алгоритму DES в режиме "Электронной кодовой книги" (ECB – Electronic Code Book):
  - а) ввести в режиме ручного ввода открытый текст для шифрования длиной не более 240 символов или выбрать его из имеющихся в обучающей программе вариантов;
  - б) ввести в режиме ручного ввода 64-битовый криптографический ключ для шифрования или выбрать его из имеющихся в обучающей программе вариантов;

- в) выполнить процесс формирования раундовых 48-битовых криптографических ключей, вывести на экран дисплея исходный 64-битовый криптографический ключ и полученные раундовые 48-битовые криптографические ключи;
  - г) выполнить процесс зашифрования и расшифрования введенного открытого текста, получить результаты по всем этапам шифрования на экране дисплея;
  - д) убедиться в корректности работы программы, правильности проведенных перестановок, замен, расширений и преобразований, сравнить первичный открытый текст с результатом расшифрования его криптограммы;
  - е) повторить пункты а–д для открытых текстов различной длины и новых криптографических ключей;
  - ж) выполнить пункты а–д для оригинальных открытого текста длиной не более 8 символов (64 бит) и 64-битового криптографического ключа, отличных от вариантов, имеющихся в обучающей программе. Сохранить на гибком магнитном накопителе (дискете) для использования в отчете по лабораторной работе открытый текст, криптографические ключи и полученные результаты по всем этапам шифрования.
4. Исследовать влияние исходных 64-битовых криптографических ключей на качество шифрования. Ввести "слабые" криптографические ключи. Рассмотреть, как это отражается на генерации 16 раундовых 48-битовых ключей и криптостойкости шифрования в целом. Рассмотреть назначение, расположение и влияние на процесс шифрования служебных битов исходного 64-битового криптографического ключа.
  5. Исследовать результаты расшифрования при искажении элементов (битов) криптограммы (в условиях воздействия помех). Отразить полученные результаты в отчете по лабораторной работе.

### **Исследование стандарта шифрования ГОСТ 28147–89**

1. Уточнить у преподавателя состав используемых обучающих (вспомогательных) программ и аппаратных средств. При необходимости, под руководством преподавателя, установить (подключить) их на (к) ПЭВМ. По указанию преподавателя загрузить обучающие и вспомогательные программы.
2. Активировать информационно-справочную систему обучающей программы. Вывести на экран дисплея блок-схемы: алгоритма ГОСТ 28147–89, функции шифрования и таблицы выбора 32 раундовых 32-битовых криптографических ключей. Выделить в алгоритме конструкцию Фейстеля.
3. Используя обучающую программу, апробировать процесс зашифрования и расшифрования различных вариантов текста на различных криптографических ключах по алгоритму ГОСТ 28147–89 в режиме простой замены:
  - а) ввести в режиме ручного ввода текст для шифрования длиной не более 240 символов или выбрать его из имеющихся в обучающей программе вариантов;
  - б) ввести в режиме ручного ввода 256-битовый криптографический ключ для шифрования или выбрать его из имеющихся в обучающей программе вариантов;
  - в) выполнить выборку из исходного 256-битового ключа 32-х раундовых 32-битовых криптографических ключей, вывести их на экран дисплея;
  - г) выбрать и вывести на экран дисплея таблицу подстановки, используемую в функции шифрования;
  - д) выполнить процесс зашифрования и расшифрования введенного открытого текста, получить результаты по всем этапам шифрования на экране дисплея;
  - е) убедиться в корректности работы программы и правильности проведенных преобразований, сравнить первичный открытый текст с результатом расшифрования его криптограммы;
  - ж) повторить пункты а–е для открытых текстов различной длины и новых криптографических ключей;

- з) выполнить пункты а–е для оригинальных открытого текста длиной не более 8 символов (64 бит) и 256-битового криптографического ключа, отличных от вариантов, имеющихся в обучающей программе. Сохранить на гибком магнитном накопителе (дискете) для использования в отчете по лабораторной работе открытый текст, криптографические ключи и полученные результаты по всем этапам шифрования.
4. Исследовать результаты расшифрования при искажении элементов (битов) криптограммы (в условиях воздействия помех). Отразить полученные результаты в отчете по лабораторной работе.

### **Исследование стандарта шифрования AES (Rijndael)**

1. Уточнить у преподавателя состав используемых обучающих (вспомогательных) программ и аппаратных средств. При необходимости, под руководством преподавателя, установить (подключить) их на (к) ПЭВМ. По указанию преподавателя загрузить обучающие и вспомогательные программы.
2. Активировать информационно-справочную систему обучающей программы. Вывести на экран дисплея блок-схему алгоритма AES (Rijndael), описание основных процедур и преобразований, правила формирования прямоугольных матриц блока данных и ключа шифрования, алгоритм получения раундовых криптографических ключей.
3. Используя обучающую программу, апробировать процесс зашифрования и расшифрования различных вариантов текста на различных криптографических ключах по алгоритму AES (Rijndael) в режиме "Электронной кодовой книги" (ECB – Electronic Code Book):
  - а) ввести в режиме ручного ввода текст для шифрования длиной не более 240 символов или выбрать его из имеющихся в обучающей программе вариантов;
  - б) ввести в режиме ручного ввода 128, 192 или 256-битовый криптографический ключ для шифрования или выбрать его из имеющихся в обучающей программе вариантов;
  - в) установить длину блока данных и определить количество циклов (раундов) шифрования;
  - г) выполнить процедуры формирования и вывести на экран дисплея полученные раундовые криптографические ключи;
  - д) выполнить процесс зашифрования и расшифрования введенного открытого текста, получить результаты по всем этапам шифрования на экране дисплея;
  - е) убедиться в корректности работы программы, правильности выполненных процедур и преобразований, сравнить первичный открытый текст с результатом расшифрования его криптограммы;
  - ж) повторить пункты а–е для новых открытых текстов и криптографических ключей различной длины;
  - з) выполнить пункты а–е для оригинальных открытого текста и криптографического ключа, отличных от вариантов, содержащихся в обучающей программе и имеющих длину в соответствии с индивидуальным заданием, указанным в табл. 2. Сохранить на гибком магнитном накопителе (дискете) для использования в отчете по лабораторной работе открытый текст, криптографические ключи и полученные результаты по всем этапам шифрования.
4. Исследовать результаты расшифрования при искажении элементов (битов) криптограммы (в условиях воздействия помех). Отразить полученные результаты в отчете по лабораторной работе.

Таблица 2

|                                           |                         |                             |
|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Последняя цифра номера<br>зачетной книжки | Длина блока данных, бит | Длина<br>криптографического |
|-------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|

|         |     | ключа, бит |
|---------|-----|------------|
| 0 или 1 | 128 | 128        |
| 2       | 128 | 192        |
| 3       | 128 | 256        |
| 4       | 192 | 128        |
| 5       | 192 | 192        |
| 6       | 192 | 256        |
| 7       | 256 | 128        |
| 8       | 256 | 192        |
| 9       | 256 | 256        |

Задания для самостоятельной работы:

1. В чем заключаются традиционные методы шифрования, являющиеся базовыми для современных производных шифров с секретным ключом?
2. В чем заключается правило Кирхгоффа?
3. Что называется криптостойкостью шифра? Какой шифр считается стойким?
4. В чем заключаются принципы блочного шифрования?
5. В чем заключаются принципы поточного шифрования?
6. Какие основные преимущества и недостатки блочного и поточного шифрования?
7. В чем заключается принцип итерации?
8. Как реализуется конструкция Фейстеля, в каких стандартах шифрования она используется?
9. Какие основные параметры у стандартов шифрования ГОСТ 28147–89, DES, Rijndael (длина ключа, длина шифруемого блока, количество раундов (циклов) шифрования)?
10. Какие отличительные особенности имеет стандарт AES (Rijndael) по сравнению с алгоритмами ГОСТ 28147–89 и DES?
11. В каких режимах работы могут использоваться стандарты шифрования ГОСТ 28147–89, DES и AES (Rijndael)?
12. Особенности структуры у криптографических ключей, используемых в стандартах ГОСТ 28147–89, DES и Rijndael.
13. Как реализуется режим "Электронной кодовой книги" в стандарте DES и простой замены в ГОСТ 28147–89?
14. Как вырабатывается и для чего служит имитовставка?
15. На каких математических принципах и задачах (проблемах) основаны асимметричные криптосистемы?
16. Что называется простым числом, взаимно простыми числами, вычетом числа по некоторому модулю? В чем заключается основная теорема арифметики, алгоритм Евклида, малая теорема Ферма?
17. Основные преимущества и недостатки симметричных и асимметричных криптосистем.
18. Как строится (реализуется) гибридная криптосистема. В чем ее преимущество по сравнению с другими типами криптосистем?
19. От чего зависит криптостойкость шифра на основе алгоритма RSA? Какие длины ключей рекомендованы для использования на практике при реализации криптосистем RSA?
20. Какие шифры называются комбинированными (производными) и какие базовые методы шифрования используются при их реализации?

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрено РУП

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Не предусмотрено РУП