

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»

## **ИНФОРМАТИКА**

сборник учебно-методических материалов для направления подготовки:  
10.03.01 «Информационная безопасность»,  
направленность (профиль) «Безопасность автоматизированных систем» (по от-  
расли или в сфере профессиональной деятельности)

2019 г.

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
факультета математики и информатики  
Амурского государственного  
университета

Составитель: Назаренко Н.В.

Информатика: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», направленность (профиль) «Безопасность автоматизированных систем» (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности) – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2019 г.

© Амурский государственный университет, 2019

©Кафедра информационных и управляющих систем, 2019

© Назаренко Н.В., составление

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткое изложение лекционного материала	4
2. Методические рекомендации (указания) к лабораторным занятиям	62
3. Методические указания для самостоятельной работы студентов	82

# 1. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

## Тема 1. Введение. Основные понятия

### 1.1. Информатика — теоретическая и прикладная наука

Термин «информатика» (от франц. information – информация и automatioque автоматика) появился в начале 1960-х годов прошлого века во Франции. В СССР термин стал употребляться с конца 1960-х годов, а выделение информатики как отдельной науки произошло в начале 1970-х. В ряде англоязычных стран, США и некоторых странах Европы вместо термина «информатика» используются термины, отражающие особенности рассматриваемых в их рамках вопросов: - «computer science» – компьютерная наука, - «information science» – информационная наука, - «computational science» – вычислительная наука, - «social information science» – социальная информационная наука.

Первоначально информатика понималась как наука, изучающая законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью электронно-вычислительных машин (ЭВМ), либо в более широком смысле, как общее понятие, охватывающее все виды человеческой деятельности, связанные с применением ЭВМ. В основе информатики лежит кибернетика — наука об управлении, связи и переработке информации в абстрактных информационных системах управления. Термин «ЭВМ» в отечественной традиции изложения материалов компьютерной тематики считается более правильным, хотя и несколько старомодным, нежели термин «компьютер» (от англ. computer — вычислитель). Несмотря на то, что по своей сути они обозначают один и тот же класс устройств, ЭВМ в настоящее время используется в основном в специальной технической литературе, а компьютер стало универсальным обозначением вычислительных устройств. Под компьютером понимается универсальное устройство, которое, с одной стороны, выполняет вычисления, определяемые пользователем (является ЭВМ в классическом понимании), а с другой — может осуществлять интеллектуальный выбор (в зависимости от желаний пользователя), может быть перепрограммировано (пользователь может определить другой алгоритм работы), может обрабатывать различные виды информации и т.д.

Использование компьютерной техники практически во всех направлениях человеческой деятельности позволяет считать информатику одной из фундаментальных наук. Вопросы, рассматриваемые в ее рамках, настолько многообразны, что общепринятого и устоявшегося определения информатики не существует, а учитывая появление все новых и новых ее приложений и областей исследования, вряд ли когда-нибудь появится. На интуитивном уровне информатику можно понимать как науку, изучающую общие свойства информации, закономерности и способы ее создания, хранения, поиска, преобразования и использования. Принято выделять два основных направления в информатике: теоретическое и прикладное. Наиболее важные разделы каждого из них представлены на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Основные направления информатики

К теоретическому направлению относят математические дисциплины, в рамках которых формулируются основные понятия информатики, разрабатываются методы, модели, алгоритмы, дается теоретическое обоснование их применения. В рамках теории информации изучаются вопросы ее измерения, формы представления и преобразования, сжатия и переда-

чи, причем информация рассматривается в качестве абстрактного объекта без привязки к конкретному содержанию. Основными вопросами, которыми занимается данная теория, являются кодирование информации, обнаружение и устранение ошибок при ее передаче.

Математическая логика изучает формальные законы, связанные с мышлением, построением доказательств и логических выводов. Основными вопросами являются исчисления высказываний и предикатов, теория доказательств.

В рамках теории алгоритмов изучаются алгоритмы, их свойства и формы представления. Основными вопросами, которые затрагивает данная теория, являются: формальное доказательство разрешимости или неразрешимости задач, анализ сложности и качества алгоритмов.

К прикладному направлению информатики относят разделы, связанные с решением классов конкретных задач в определенной области человеческой деятельности (экономике, производстве, медицине и т.д.)

Программирование рассматривает вопросы, связанные с разработкой системных и прикладных программных продуктов: реализация алгоритмов на некотором языке программирования, создание сложных программных комплексов, тестирование и оценка качества программ, создание кроссплатформенных приложений.

Экономическая информатика связана с теоретическим моделированием деятельности хозяйствующих субъектов, а также муниципальных, региональных и государственных образований. Рассматриваются вопросы создания, внедрения и использования информационных систем, моделирование информационных потоков, систем электронного документооборота, создание и применение специализированных программ в экономической деятельности.

Правовая, транспортная и пр. информатики связаны с непосредственным моделированием деятельности объектов в конкретной предметной области, а также созданием и использованием специализированного программного обеспечения. Кроме указанных направлений, в рамках информатики рассматривают вопросы, связанные с другими научными направлениями, которые находят свое приложение при решении информационных задач. В качестве примера можно привести направление искусственного интеллекта, включающее в себя теории нечетких множеств, нейронных сетей, систем распознавания образов, экспертные системы.

Целью информатики является описание, изучение и систематизация методов получения, преобразования, обработки, хранения и передачи информации с использованием средств компьютерной техники и коммуникаций.

Основным объектом исследования информатики изначально выступала информация (от лат. *informatio* — объяснение, разъяснение, сведения) — фундаментальное понятие, имеющее множество трактовок в зависимости от контекста, в котором оно употребляется, цели изучения объекта и т.д.

В настоящее время все чаще в качестве объекта исследования прикладной информатики указывают информационный ресурс, представляющий собой совокупность документированной информации (как на бумажных, так и на машинных носителях), хранящихся в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных). Объектом исследования отдельных направлений и дисциплин информатики также могут выступать информационные процессы и информационные технологии.

## **1.2 Понятие информации, сообщения, сигнала, данных**

Понятие «информация» относится к одной из фундаментальных сущностей окружающего нас мира наряду с веществом и энергией. Сложность, специфичность и многообразие подходов к толкованию сущности информации привели к тому, что в науке и на практике используется множество определений этого понятия: - информация — результат обработки данных, адресованный конкретному пользователю и пригодный для принятия управленческих и иных решений; - информация — это понимание (смысл, интерпретация), возникающее в аппарате мышления человека в результате получения им данных, взаимоувязанное с предшествующими знаниями и понятиями; - информация — это сведения об объектах и яв-

лениях окружающей среды, которые уменьшают имеющуюся степень неопределенности, неполноту знаний. Часто конкретный смысл понятия «информация» определяется контекстом и зависит от того, по отношению к каким объектам, явлениям или процессам оно относится. Понятие «информация» тесно связано с получением новых сведений, поэтому ее часто отождествляют с такими понятиями, как сообщение, сигнал, данные. Их взаимосвязь заключается в следующем. Сообщение — это информация, представленная в определенной форме и предназначенная для передачи от источника к потребителю по каналу связи (рис. 1.2). Источник информации — человек или устройство, создающее сообщение. Потребитель информации — человек или устройство, для которого предназначается сообщение. Канал связи — комплекс технических устройств и среда передачи (кабели, земная атмосфера или космическое пространство).



Рис. 1.2. Общая схема обмена информацией

Форма представления информации может быть различна: показания измерительного прибора, текст электронного письма, речь оратора, видеоизображение, график, таблица, цифровые данные, команды управления и т.п. Одна и та же информация может быть представлена в различной форме. Например, информация о времени приезда приятеля может быть передана по телефону, электронной почте и т.д. Сообщения переносятся от источника к потребителю путем обмена веществом или энергией. В большинстве случаев переносчиком сообщения является энергия (электромагнитное колебание, электромагнитная волна), которая распространяется по каналу связи. В качестве переносчиков используются:

- гармонические (синусоидальные) колебания;
- колебания в виде последовательности прямоугольных импульсов.

Сам по себе переносчик не содержит информацию (сообщение). Любая информация для того, чтобы быть переданной или обработанной, должна быть соответствующим образом представлена (закодирована) в параметре переносчика (электромагнитного колебания). Этот параметр изменяется во времени, даже если передаваемое сообщение таковым не является, например, неподвижное изображение. Параметрами гармонического колебания являются амплитуда, частота или фаза, прямоугольных импульсов — амплитуда, период следования импульсов и их длительность.

Например, в проводной телефонной связи речь человека переносится по паре проводов гармоническим колебанием (электрическим током). Для этого речь человека микрофоном телефонной трубки «кодируется» в амплитуде электрического тока (амплитуда то увеличивается, то уменьшается в зависимости от речи), а на другом конце линии громкоговоритель превращает электрический ток в звук (параметры электрического тока «превращаются» в речь — звуковую волну). Двоичная информация также может закладываться в амплитуду прямоугольного импульса: «1» может соответствовать одно значению напряжения (например, 3 В), а «0» — другое значение (например, 0 В) (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Прямоугольные импульсы и соответствующее им двоичное число

Как только в переносчик закладывают информацию, то электромагнитное колебание превращается в сигнал.

Сигнал — физический процесс энергетической природы, отображающий (несущий) сообщение. Параметр сигнала, изменение величины которого отображает передаваемое сообщение, называется информационным параметром. Примером может служить амплитуда электрического тока.

Существуют две формы представления сигналов:

- аналоговая форма, при которой сигнал описывается непрерывной функцией, зависящей от времени;
- цифровая форма, при которой сигнал представляется совокупностью символов 0 и 1 (обозначения являются условными).

Устройство, осуществляющее перевод (кодирование) сообщения в соответствующие физические сигналы и передачу их потребителю, называется передатчиком (см. рис. 1.2). Примером передатчика может быть радиостанция, телевизионная станция. Устройство, осуществляющее прием сигнала от передатчика, перевод его (декодирование) в сообщение, такое же, как и переданное источником информации, называется приемником. Примером приемника может быть радиоприемник, телевизор.

Параметры сигнала, зарегистрированные на материальном носителе, называются данными. С этой точки зрения под данными понимаются сведения, представленные в формализованном виде, позволяющем осуществить их хранение, передачу и обработку техническими средствами, например, средствами вычислительной техники (СВТ).

Среди особенностей данных можно указать следующие:

- данные являются знаковой формой представления информации;
- данные могут рассматриваться как результат фиксации информации на некотором носителе;
- обработка данных с помощью компьютерных средств осуществляется без учета их смыслового содержания;
- данные не требуют интерпретации и осознания: осмысленные человеком данные представляют собой информацию;
- форма данных может быть различна в зависимости от выбранной знаковой системы и способа кодирования информации;
- данные характеризуются определенной структурой, определяемой выбранной знаковой системой и способом кодирования.

Для регистрации сигналов на материальных носителях существует большое количество физических методов: механические воздействия, перемещения, изменение электрических, магнитных и оптических параметров (изменение магнитных свойств полимерной ленты с нанесенным ферромагнитным покрытием, изменение свойств ферромагнитного слоя на диске), химического состава (химических свойств бумаги для фотографии), кристаллической структуры.

Данные, не являясь информацией как таковой, несут информацию о событиях. Только человек имеет возможность получить информацию на основе данных. Кроме того, одни и те же данные могут восприниматься (интерпретироваться) по-разному.

Разные люди, получившие сообщение об одном и том же факте (объекте, событии, явлении, процессе и т.п.), по-разному оценивают его информативность. Для одних сообщение несет мало информации, для других, наоборот, содержит исчерпывающую информацию. Это объясняется тем, что знания людей о некотором факте до получения сообщения были различными. Те, чьи знания о факте были невелики, посчитают, что получили достаточно много информации. Обладатели исчерпывающей информации о факте могут сказать, что совсем не получили информации.

Таким образом, информативность сообщения зависит от того, насколько это сообщение пополняет получателя новыми знаниями. Возможна ситуация, когда сообщение содержит сведения, недоступные для понимания. Такие сведения также не несут информации по-

лучателю, поскольку не пополняют его знания. Так, текст, представленный в неправильной кодировке, не несет никакой новой информации человеку, просматривающему этот текст. С другой стороны, тот же текст в исходной кодировке может быть высокоинформативным. Точно так же сообщение в виде текста с правильной кодировкой, содержащее уже известную информацию или полностью непонятную, не содержит новой информации. Ледоательно, информацию для человека можно отождествить со знаниями, которые он получает из различных источников информации.

Знание — это совокупность закрепленных в сознании и мышлении фактов действительности в виде представлений, понятий, суждений, теорий. Например, «я знаю, как составить программу на языке С#».

Знания обладают рядом особенностей:

1. Они отражают структуру сложных объектов и рассматривают связи между отдельными частями. Это свойство получило название структурированность.
2. Знания отражают закономерности относительно фактов, процессов и явлений, причинно-следственные связи между ними (связанность).
3. Знания предполагают целенаправленное использование информации для решения определенных задач (активность).

Для получения информации на основе данных применяют методы, преобразующие данные в воспринимаемые человеческим сознанием понятия. Одни и те же данные могут порождать различную по содержанию информацию в зависимости от применяемых методов. Например, к данным о прибыльности компаний за некоторый период времени можно применить различные методы обработки:

- построить графические диаграммы, с помощью которых можно визуально сравнить прибыльность;
- выполнить статистическую обработку данных (рассчитать среднее, отклонения и пр.) для оценки данных в целом;
- сравнить значения с предыдущими периодами для оценки динамики прибыльности.

С другой стороны, человек, не имеющий представления о том, что это за значения, применит, скорее всего, неадекватные методы их обработки и получит бессмысленные результаты.

Можно сказать, что данные как результат регистрации реально существующих сигналов об изменениях во внешнем мире являются объективными, а методы их интерпретации — субъективными. Таким образом, информация представляет собой совокупность объективных данных и субъективных методов их интерпретации.

Аналогичным образом можно рассматривать соотношения между понятиями «знания» и «информация». Знания являются основой для получения информации, они, как и данные, являются первичными. К знаниям также необходимо применять методы обработки, чтобы получить информацию. Если, например, известен закон изменения величины  $y$  от величины  $x$  (знание), то для сравнения значений  $y$  при различных значениях  $x$  (информация) необходимо выполнить вычисления (метод).

Несмотря на то, что информация формируется как на основе данных, так и на основе знаний, они различны по своей сути. Данные представляют собой форму фиксации событий и фактов, знания — результат осмысления связей между объектами и процессами, набор логических и других правил, которые впоследствии используются для получения информации. Таким образом, и данные, и знания служат исходным материалом для получения информации. Процедуры, используемые при этом, зависят от целей управления, которые меняются в зависимости как от внешних, так и от внутренних факторов.

### **1.3. Виды и свойства информации**

Многообразие прикладных задач, связанных с использованием информации, а также многообразие материальных объектов окружающего нас мира, информацию о которых может воспринимать человек, приводит к необходимости ее классификации по различным признакам.

По способу восприятия (задействованным органам чувств) информацию делят на следующие категории:

- визуальная: воспринимается посредством видимых образов (символов) с помощью органов зрения;
- аудиальная: воспринимается в виде звука с помощью слуха;
- тактильная: воспринимается в виде давления, вибрации и др. с помощью органов осязания;
- органолептическая: воспринимается в виде вкуса и запаха посредством органов вкуса и обоняния.

По области возникновения выделяют:

- элементарную информацию: отражает процессы и явления, происходящие в неживой природе, атмосфере, космосе;
- социальную: отражает процессы и явления, происходящие в человеческом обществе, как на уровне отдельного человека, так и групп людей, населения страны, человечества;
- биологическую: связана с процессами и явлениями растительного и животного мира.

По форме представления рассматривают следующие виды информации:

- текстовую: представляется в виде символов и языковых конструкций естественного языка;
- числовую: представляется в виде символов, обозначающих числовые значения и математические операции;
- табличную: представляется в виде упорядоченной совокупности данных — таблиц;
- графическую: представляется в виде рисунков, чертежей, диаграмм, графиков;
- звуковую: представляется в виде звуковых сигналов.

По области человеческой деятельности (прикладным задачам, в которых возникает и обрабатывается) информацию делят на экономическую, научную, техническую, юридическую, коммерческую и т.д.

По общественному назначению выделяют: - личную информацию — предназначена для конкретного человека; - массовую — для использования любым желающим, либо отдельной социальной группой без особых ограничений на ее распространение и доступ; - специальную — предназначена для узкого круга специалистов, экспертов в определенной области.

По порядку предоставления и распространения в рамках законодательства РФ рассматривают: - свободно распространяемую информацию;

- предоставляемую по соглашению лиц, участвующих в соответствующих отношениях (например, по договору); - предоставляемую в соответствии с федеральными законами; - информацию, распространение которой в РФ ограничивается или запрещается. Существуют другие классификации информации, например, по способу передачи, форме кодирования, изменчивости во времени и др. Информация обладает рядом свойств, которые можно условно разделить на четыре категории: атрибутивные, прагматические, динамические и комплексные. Атрибутивные свойства являются неотъемлемыми, необходимыми, существенными свойствами. Они характерны тем, что присущи любой информации вне зависимости от способа представления и смыслового значения. Они отражают внутреннюю природу и особенности использования информации. Основными атрибутивными свойствами являются следующие: 1. Языковая природа информации. Для осознания человеком информация должна быть представлена на одном из естественных или искусственных языков. 2. Связь с некоторым носителем: физическим (книга, документ), электронным (жесткий диск, оптический диск), абстрактным (память человека). 3. Дискретность. Информация отражает отдельные (точечные) события, факты, явления. Даже если информация отражает некоторую общую закономерность, то это всего лишь одна из многих закономерностей, которые могут быть сформулированы. 4. Куммулятивность (от лат. *cumulatio* — увеличение, накопление). Отражает способность накопления информации и объединения с уже существующей. 5. Эмерджентность (от англ. *emergence* — возникающий, неожиданно появляющийся). Означает

принципиальную несводимость свойств информации к сумме свойств составляющих ее компонент. Например, если рассматривать вместе два высказывания «прибыль фирмы А больше прибыли фирмы В» и «прибыль фирмы В больше прибыли фирмы С», то можно сделать вывод, что «прибыль фирмы А больше прибыли фирмы С». К этому выводу нельзя прийти, рассматривая исходные высказывания по отдельности. Таким образом, сложение информационных единиц порождает качественно новую информацию.

6. Некоммутативность и неассоциативность. Означает, что расположение отдельных информационных единиц в произвольном порядке, в общем случае, ведет к искажению первоначального смысла. Прагматические свойства определяют субъективные оценки, связанные с потребителем, для которого информация предназначена. Особенностью этих свойств является их фиксированность на определенный момент времени. Выделяют следующие наиболее существенные прагматические свойства: 1. Полнота (достаточность). Характеризует качественную и количественную достаточность информации для нужд потребителя. На практике в экономической сфере полнота означает наличие минимального, но достаточного набора экономических показателей, необходимого пользователю для выполнения своих профессиональных обязанностей (принятия управленческих решений). Например, в документе должны быть заполнены все обязательные реквизиты. Если информации недостаточно, то говорят о ее неполноте. В случае, когда показателей больше, чем требуется, говорят об избыточной информации. Неполная и избыточная информация приводят к снижению эффективности решения экономических задач, так как в первом случае требуются временные затраты на поиск недостающей информации, а во втором — на отбор требуемой. 2. Объективность. Определяет степень независимости информации от методов ее регистрации и личных пристрастий потребителя при ее восприятии. Экономические показатели, получаемые в результате измерений и подсчета, можно считать объективными. Например, бухгалтерская отчетность, сформированная на основе зафиксированных хозяйственных операций, является объективной. Мнения экспертов, напротив, во многом могут зависеть от личного опыта, убеждений, интуиции. Подобная информация называется субъективной. К подобной информации относят прогнозные показатели (например, уровень инфляции на следующий год). 3. Полезность. Характеризует степень уменьшения неопределенности сведений о фактах, процессах, явлениях. Для различных потребителей одна и та же информация может иметь различную полезность. Так, информация о курсах валют является полезной для организаций, осуществляющих торговлю с зарубежными странами или закупающими там сырье и оборудование. Для организации, занимающейся оказанием услуг по доставке товаров внутри страны, эта же самая информация гораздо менее полезна. 4. Адекватность (правильность). Характеризует степень соответствия истинному положению вещей. Адекватная информация, прежде всего, должна быть объективной. Искажения могут быть как намеренными, например, фальсификация бухгалтерской отчетности, так и ненамеренными — ошибки в расчетах или программном обеспечении. Использование подобной неадекватной информации может привести к финансовым потерям (например, в виде штрафов, упущенной выгоды и пр.) Кроме того, сознательное использование неадекватной информации может нанести серьезный имиджевый урон организации. 5. Доступность. Отражает возможность получения информации потребителем в определенный момент времени. Например, возможность использования справочных материалов, статистических данных, современных изданий характеризует доступность в широком смысле. С другой стороны, доступность понимается как часть информационной безопасности. С этой позиции рассматривают вопросы санкционированного доступа, связанные с возможностью чтения, изменения, добавления информации в документах, базах данных, информационных системах. 6. Эргономичность. Характеризует удобство формы и объема информации для конкретного потребителя. Структурированная информация, представленная в виде списков, таблиц, предпочтительней неструктурированной. В то же время часть информации, например, законодательные акты, представлена в текстовом виде, хотя и структурирована по разделам и пунктам. В экономической сфере данное свойство также напрямую связано с техническими и программными средствами обработки информа-

ции: большой объем данных может приводить к длительному времени отклика программы, недостаточно крупный шрифт — к ошибкам при ручном наборе данных, неудобное и нелогичное расположение полей в экранных формах может вызывать раздражение пользователей и т.д. Динамические свойства информации связаны с ее изменением во времени. Выделяют следующие динамические свойства:

1. Изменение прагматических свойств. Например, с течением времени информация может становиться более полной и достоверной и одновременно менее эргономичной.

2. Рост. Постепенно информация дополняется, изменяется, распространяется, дублируется. Для обработки требуется больше технических ресурсов, появляются вопросы непротиворечивости информации, синхронизации и т.д.

3. Изменение формы и средств обработки. Для хранения информации с течением времени используются новые формы представления и кодирования. Соответственно, изменяются алгоритмы обработки, требуются программные средства, реализующие эти алгоритмы. Кроме того, со временем изменяются носители информации. Так, в настоящее время все большую популярность приобретают облачные (англ. cloud — облако) технологии хранения и обработки данных.

4. Старение. С течением времени потребительские качества информации снижаются. Так, в бухгалтерском учете периодически выполняется закрытие отчетного периода (месяц, квартал, год), после которого часть информации в дальнейшем не используется (становится архивной). С точки зрения задач, решаемых бухгалтером, эта информация является устаревшей, хотя она может использоваться для формирования различных видов отчетности, сводок в дальнейшем.

Комплексные свойства связаны с многообразием и сложностью окружающего мира и восприятием информации человеком, они определенным образом связаны с набором других свойств. Выделяют следующие комплексные свойства информации:

1. Ценность (важность, значимость). Одно из важнейших свойств, отражающее степень заинтересованности потребителя в информации. Ценность является субъективным понятием: оно связано с конкретным потребителем и целями, которые этот потребитель ставит. Например, информация о стоимости закупки и монтажа оборудования будет ценна на этапе оценки и проектирования нового производства, но после выполнения всех работ и запуска технологической линии эта информация резко теряет ценность. Одним из способов количественно оценить ценность является расчет меры А. Харкевича.

2. Достоверность. Характеризует степень правильного восприятия информации. Достоверной может считаться адекватная и проверенная информация (например, если указано время и место события) либо полученная в результате сравнения различных источников. Недостоверность может быть следствием намеренного искажения фактов или наличием помех (как информационного, так и физического характера).

3. Актуальность (своевременность). Отражает степень соответствия и возможность использования информации в заданный момент времени. Это свойство тесно связано с полезностью и ценностью информации. Неактуальная информация приводит к финансовым потерям либо по причине устаревания информации, либо из-за временных задержек при ее получении и использовании.

4. Защищенность. Характеризует невозможность получения доступа к информации лицам, для которых она не предназначена, а также наличие защиты от различных угроз. 5. Целостность. Выражается в полноте и защищенности данных, отсутствии несанкционированных изменений и в то же время возможности использовать информацию для нужд потребителя.

6. Осмысленность. Отражает способность потребителя понять и оценить полученную информацию. Это свойство связано с полезностью, достоверностью, актуальностью и ценностью информации.

7. Понятность (ясность). Характеризует время, необходимое для осмысления информации потребителем. Понятная информация должна иметь эргономичную форму, быть, по

возможности, структурированной, выражаться на языке, понятном потребителю. Перечень рассмотренных свойств информации не является полным. Возможно выделение и других свойств, важных с точки зрения решаемых конкретных проблем.

#### **1.4. Качество информации**

Несмотря на то, что современные программно-аппаратные комплексы способны обрабатывать достаточно большие объемы информации, для эффективного использования информации необходимо, чтобы она соответствовала ряду показателей ее качества. Обычно эти показатели определяются и учитываются при разработке программного обеспечения.

Под качеством информации понимают совокупность свойств информации, позволяющих эффективно использовать ее для удовлетворения потребностей пользователей в соответствии с поставленными целями. Эффективность понимается как соотношение затраченных ресурсов (финансовых, временных, технических, человеческих и др.) и полученного результата (может выражаться, например, в виде экономического эффекта). Качество информации — комплексное понятие. Прежде всего, его основу составляют прагматические и иные основанные на них свойства: полнота, доступность, эргономичность, ценность, достоверность, актуальность, защищенность, целостность. Кроме того, качественная информация должна обладать еще рядом свойств, важных с практической точки зрения: репрезентативностью, содержательностью, точностью, устойчивостью.

Репрезентативность (термин взят из статистики) означает, что обрабатываемые данные должны быть выбраны таким образом, чтобы они были типичными для рассматриваемой задачи.

Содержательность информации — это отношение количества информации, несущей смысл (семантическая информация) в сообщении к объему данных  $Q$ , необходимых для хранения (передачи) этого сообщения:

$$C = I_c/Q.$$

Иногда величину  $C$  называют удельной семантической емкостью. Наличие содержательности характеризует тот факт, что при передаче и хранении информации практически всегда существует некоторый «довесок», который передается и хранится вместе с необходимой пользователю информацией. В качестве такого «довеска» может выступать, например, служебная информация, добавляемая в информационные пакеты, передаваемые по сети. Размер «довеска» обычно непропорционален размеру семантической информации.

Наряду с удельной семантической емкостью рассматривают показатель информативности  $Y$ , вычисляемый как отношение количества синтаксической информации  $I$  (по Шеннону) к объему:  $Y=I/Q$ .

Во многих случаях считается, что количество семантической информации равно или пропорционально количеству синтаксической информации в сообщении, поэтому значение  $C$  может характеризовать значение  $Y$ .

Точность информации определяет степень близости отображаемого информацией значения некоторого параметра к истинному значению этого параметра. Для экономических показателей, выражаемых числовыми значениями, известны четыре классификационных понятия точности: - формальная точность — младший разряд числового значения; - реальная точность, определяемая значением единицы последнего разряда числа, верность которого является гарантированной; - достижимая точность — наивысшая точность, которую можно получить в данных конкретных условиях; - необходимая точность, требуемая для решения задач и обеспечивающая верные расчеты для, например, минимизирования ошибок округления.

Устойчивость информации характеризует, как изменяется результатная информация при изменении исходных данных. Устойчивая информация должна сохранять требуемую точность. На устойчивость, как и репрезентативность, в первую очередь, влияет методика формирования и отбора информации. На практике устойчивость информации может проявляться тогда, когда для другой репрезентативной выборки данных результатная информация не слишком отличается (в пределах точности) от результатов других выборок.

## **1.5. Адекватность информации**

*Адекватность информации (степень соответствия истинному положению вещей) можно рассматривать на нескольких уровнях. С одной стороны, информация должна быть представлена в определенной форме и необходима возможность передавать ее при помощи технических средств. Здесь не допускается никаких изменений исходной информации, искажений при ее передаче. С другой стороны, человек, получая и анализируя информацию, может сделать различные выводы о ее ценности, полноте, актуальности. Так как мнения различных людей субъективны, то всегда присутствует некоторая неопределенность в интерпретации полученной информации. От величины этой неопределенности напрямую зависит правильность решения экономических задач, успешность выработки управленческих решений, что, в свою очередь, влияет на экономический эффект. Таким образом, адекватность может выражаться в трех формах: - синтаксической, - семантической, - прагматической.*

*Синтаксическая адекватность. На синтаксическом уровне рассматриваются только вопросы доставки и формальной обработки информации. При этом анализу подвергают только формально-структурные характеристики сообщений, не интересуясь ни смыслом, ни важностью передаваемого сообщения. Здесь рассматривают способ кодирования (формат кодов представления) информации, вид модуляции сигналов, скорость и достоверность передачи, надежность и т.п. Информацию, рассматриваемую только с синтаксических позиций, обычно называют данными. Основными понятиями этого уровня являются объем данных и количество информации.*

*Семантическая (смысловая) адекватность. На этом уровне определяется смысловое содержание информации, степень соответствия образа объекта, который создается на основе полученной информации, самому реальному объекту. Задачи, решаемые на этом уровне, существенно сложнее, поддаются меньшей формализации, чем на синтаксическом уровне, так как смысловое содержание информации зависит не только от ее источника, но и от получателя. Очевидно, что количество семантической информации в сообщении является величиной относительной. Одно и то же сообщение может для одного пользователя быть очень богатым по смыслу, а для другого — семантическим шумом. Степень восприятия семантической информации обычно связана с априорно (предварительно) имеющимся у получателя объемом знаний в данной области (от тезауруса получателя).*

*Тезаурус — совокупность сведений, которыми располагает получатель информации. Соотнесение тезауруса с содержанием поступившего сообщения позволит выяснить, насколько оно снижает неопределенность информации. Тезаурусная мера информации связывает способность пользователя воспринимать поступившую информацию с ее семантическими свойствами.*

*Прагматическая (потребительская) адекватность. На прагматическом уровне интересуются последствиями от получения и использования данной информации. Основная проблема этого уровня — оценка ценности, важности информации для получателя. За меру ценности обычно принимают степень полезности информации для достижения той цели (цели управления), ради которой она была получена. Оценка прагматической адекватности информации возможна, только если четко указана задача, решаемая с помощью полученной информации, априорные условия ее решения.*

## **ТЕМА 2. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВМ**

1. Системы счисления и формы представления чисел.
2. Представление информации в ЭВМ.
3. Арифметические операции в двоичной системе счисления.

### **2.1 Системы счисления и формы представления чисел.**

Информация во внешнем по отношению к ЭВМ мире представляется в непрерывном или дискретном виде. Внутри ЭВМ информация всегда представляется в виде чисел, записанных в той или иной системе счисления. Если же речь идет о текстовой информации, то

обычно она кодируется также с помощью чисел.

*Система счисления* – совокупность приемов и правил для записи чисел цифровыми знаками или символами. Наиболее известна десятичная система счисления, в которой для записи чисел используются цифры 0, 1, ..., 9. Способов записи чисел цифровыми знаками существует бесчисленное множество. Любая предназначенная для практического применения система счисления должна обеспечивать:

- возможность представления любого числа в рассматриваемом диапазоне величин;
- единственность представления (каждой комбинации символов должна соответствовать одна и только одна величина);
- простоту оперирования числами.

В зависимости от способа изображения чисел системы счисления делятся на позиционные и непозиционные.

В *позиционной* системе счисления количественное значение каждой цифры зависит от ее места (позиции) в числе. В *непозиционной* системе счисления цифры не меняют своего количественного значения при изменении их расположения в числе. Количество (P) различных цифр, используемых для изображения числа в позиционной системе счисления, называется основанием системы счисления. Значения цифр лежат в пределах от 0 до P-1. В общем случае запись любого смешанного числа в системе счисления с основанием P будет представлять собой ряд вида:

$$a_{m-1}P^{m-1} + a_{m-2}P^{m-2} + \dots + a_1P^1 + a_0P^0 + a_{-1}P^{-1} + a_{-2}P^{-2} + \dots + a_{-s}P^{-s} \quad (6.1)$$

где нижние индексы определяют местоположение цифры в числе (разряд):

- положительные значения индексов – для целой части числа (m разрядов);
- отрицательные значения – для дробной (s разрядов).

Максимальное целое число, которое может быть представлено в m разрядах:  $N_{\max}=P^m-1$

Минимальное значащее (не равное 0) число, которое можно записать в s разрядах дробной части:  $N_{\min}=P^{-s}$

Имея в целой части числа mt, а в дробной s разрядов, можно записать всего  $P^{m+s}$  разных чисел.

*Двоичная* система счисления имеет основание  $P = 2$  и использует для представления информации всего две цифры: 0 и 1. Существуют правила перевода чисел из одной системы счисления в другую, основанные в том числе и на соотношении (6.1).

В вычислительных машинах применяются две формы представления двоичных чисел:

- естественная форма или форма с фиксированной запятой (точкой);
- нормальная форма или форма с плавающей запятой (точкой).

*С фиксированной запятой* все числа изображаются в виде последовательности цифр с постоянным для всех чисел положением запятой, отделяющей целую часть от дробной. Эта форма наиболее проста, естественна, но имеет небольшой диапазон представления чисел и поэтому не всегда приемлема при вычислениях. Если в результате операции получится число, выходящее за допустимый диапазон, происходит переполнение разрядной сетки, и дальнейшие вычисления теряют смысл. В современных ЭВМ естественная форма представления используется как вспомогательная и только для целых чисел.

*С плавающей запятой* каждое число изображается в виде двух групп цифр. Первая группа цифр называется мантиссой, вторая – порядком, причем абсолютная величина мантиссы должна быть меньше 1, а порядок – целым числом. В общем виде число в форме с плавающей запятой может быть представлено так:

$$N=\pm MP^{\pm r}$$

где M – мантисса числа ( $|M| < 1$ );

r – порядок числа (r – целое число);

P – основание системы счисления.

Нормальная форма представления имеет огромный диапазон отображения чисел и яв-

ляется основной в современных ЭВМ

Знак числа обычно кодируется двоичной цифрой, при этом код 0 означает знак "+", код 1 – знак "-".

*Двоично-десятичная* система счисления получила большое распространение в современных ЭВМ ввиду легкости перевода в десятичную систему и обратно. Она используется там, где основное внимание уделяется не простоте технического построения машины, а удобству работы пользователя. В этой системе счисления все десятичные цифры отдельно кодируются четырьмя двоичными цифрами (табл. 6.1) и в таком виде записываются последовательно друг за другом.

Таблица 6.1 Таблица двоичных кодов десятичных и шестнадцатеричных цифр

Цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Код	00 00	00 01	00 10	00 11	01 00	01 01	01 10	01 11	10 00	10 01	10 10	101 11	11 00	11 01	11 10	11 11

При программировании иногда используется *шестнадцатеричная* система счисления, перевод чисел из которой в двоичную систему счисления весьма прост – выполняется поразрядно (полностью аналогично переводу из двоично-десятичной системы).

Для изображения цифр, больших 9, в шестнадцатеричной системе счисления применяются буквы A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15.

## 2.2 Представление информации в ЭВМ

Вся информация (данные) представлена в виде двоичных кодов. Для удобства работы введены следующие термины, обозначающие совокупности двоичных разрядов (табл.6.2). Эти термины обычно используются в качестве единиц измерения объемов информации, хранящейся или обрабатываемой в ЭВМ.

Таблица 6.2 – Двоичные совокупности

Количество двоичных разрядов в группе	1	8	16	8*1024	8*1024 <sup>2</sup>	8*1024 <sup>3</sup>	8*1024 <sup>4</sup>
Наименование единицы измерения	Бит	Байт	Параграф	Килобайт (Кбайт)	Мегабайт М(байт)	Гигабайт (Гбайт)	Терабайт (Тбайт)

Последовательность нескольких битов или байтов часто называют полем данных. Биты в числе (в слове, в поле и т.п.) нумеруются справа налево, начиная с 0-го разряда.

В ПК могут обрабатываться поля постоянной и переменной длины.

Поля постоянной длины:

слово – 2 байта

двойное слово – 4 байта

полуслово – 1 байт

расширенное слово – 8 байт

слово длиной 10 байт – 10 байт

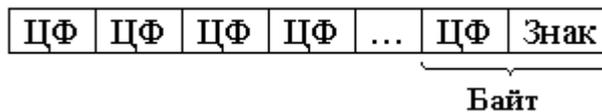
Числа с фиксированной запятой чаще всего имеют формат слова и полуслова, числа с плавающей запятой – формат двойного и расширенного слова.

Поля переменной длины могут иметь любой размер от 0 до 256 байт, но обязательно равный целому числу байтов.

Двоично-кодированные десятичные числа могут быть представлены в ПК полями переменной длины в так называемых упакованном и распакованном форматах.

В *упакованном формате* для каждой десятичной цифры отводится по 4 двоичных разряда (полбайта), при этом знак числа кодируется в крайнем правом полубайте числа (1100 – знак "+" и 1101 – знак "-").

Структура поля упакованного формата:

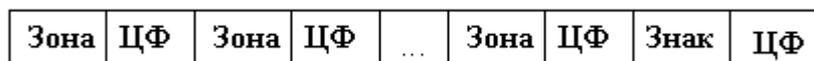


Здесь и далее: ЦФ – цифра, Знак – знак числа.

Упакованный формат используется обычно в ПК при выполнении операций сложения и вычитания двоично-десятичных чисел.

В *распакованном формате* для каждой десятичной цифры отводится по целому байту, при этом старшие полубайты (зона) каждого байта (кроме самого младшего) в ПК заполняются кодом 0011 (в соответствии с ASCII-кодом), а в младших (левых) полубайтах обычным образом кодируются десятичные цифры. Старший полубайт (зона) самого младшего (правого) байта используется для кодирования знака числа.

Структура поля распакованного формата:



Распакованный формат используется в ПК при вводе-выводе информации в ПК, а также при выполнении операций умножения и деления двоично-десятичных чисел.

### 2.3 Арифметические операции в двоичной системе счисления

Все арифметические операции над двоичными числами в ЭВМ можно свести к двум операциям: сложению и сдвигу. Это дает возможность выполнять все четыре арифметических действия и ряд логических операций на одних и тех же элементах.

Рассмотрим правила выполнения арифметических операций в двоичной системе счисления (табл.6.3).

Таблица 6.3 – Результат выполнения арифметических операций в двоичной системе счисления

Цифры		Сумма	Перенос	Разность	Заем	Произведение
A	B					
0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1	0
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1

При двоичном сложении чисел 1+1 возникает разряд переноса, а разряд суммы равен 0. При сложении многоразрядных двоичных чисел следует применять правило табл.6.3 многократно, начиная с пары младших разрядов по направлению к старшей, так же как при десятичном сложении. После сложения пары младших цифр и получения значения младшего разряда суммы складывается следующая пара цифр с учетом переноса из младшего разряда. Затем этот процесс повторяется.

При вычитании большей цифры из меньшей возникает необходимость заёма 1 из более старшего разряда. Если значение разряда равно 1, то после заёма значение этого разряда станет равным 0. Однако если старший разряд (n+1) уменьшаемого равен 0, то происходит заем из следующего старшего разряда (n+2), а значение первого старшего разряда (n+1) становится единичным. Вычитание продолжается.

Умножение двух двоичных многоразрядных цифр выполняется аналогично умножению десятичных чисел. Сначала вычисляются частные произведения множимого на каждый разряд множителя. Если умножение начинается со старшего разряда множителя, то каждое следующее частное произведение сдвигается на один разряд вправо по отношению к произведению, полученному ранее. Затем полученные частные произведения складываются по правилам двоичного сложения, причем суммирование частных произведений выполняется последовательно.

Деление в двоичной системе счисления выполняется так же, как и в десятичной си-

стеме, путем подбора очередной цифры частного, которая затем умножается на делитель. Полученное произведение вычитается из делимого для проверки правильности подобранной цифры. Затем процесс повторяется до тех пор, пока остаток не окажется меньше делителя.

Для выполнения арифметических операций в АЛУ ЭВМ используют специальные коды, позволяющие заменить операцию «вычитание» операцией «сложение»: прямой, обратный и дополнительный.

Прямой, обратный и дополнительный коды положительного двоичного числа совпадают с самим числом, причем значение знакового разряда принимается равным нулю. Например, число  $+0,1001101$  в прямом, обратном и дополнительном кодах записывается в виде  $0,1001101$ .

Прямой код отрицательного числа – это само двоичное число, причем в знаковом разряде фиксируется единица. Например, для числа  $-0,1001101$  прямой код соответствует значению  $1,1001101$ .

Обратный код отрицательного числа образуется заменой единиц мантиссы числа нулями, а нулей – единицами, код знака при этом сохраняется, т.е. остается единичным. Например, для числа  $-0,1001101$  обратный код будет  $1,0110010$ .

Дополнительный код отрицательного числа образуется как результат суммирования обратного кода числа с единицей младшего разряда, а в знаковом разряде содержится единица. Например, для числа  $-0,1001100$  дополнительным кодом является  $1,0110100$ .

В современных ЭВМ в арифметических операциях, как правило, используется дополнительный код, причем отрицательные числа хранятся в памяти в дополнительном коде.

### **ТЕМА 3. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ВТ. АРХИТЕКТУРА ЭВМ. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

#### **1.1. Основные характеристики ЭВМ**

Электронная вычислительная машина - комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации подготовки и решения задач пользователей.

Структура - совокупность элементов и их связей. Различают структуры технических, программных и аппаратурно-программных средств.

Архитектура ЭВМ - это многоуровневая иерархия аппаратурно-программных средств, из которых строится ЭВМ. Каждый из уровней допускает многовариантное построение и применение. Конкретная реализация уровней определяет особенности структурного построения ЭВМ.

Одной из важнейших характеристик ЭВМ является ее быстродействие, которое характеризуется числом команд, выполняемых ЭВМ за одну секунду. Поскольку в состав команд ЭВМ включаются операции, различные по длительности выполнения и по вероятности их использования, то имеет смысл характеризовать его или средним быстродействием ЭВМ, или предельным (для самых «коротких» операций типа «регистр-регистр»). Современные вычислительные машины имеют очень высокие характеристики по быстродействию, измеряемые сотнями миллионов операций в секунду. Например, новейший микропроцессор Merced, совместного производства фирм Intel и Hewlett-Packard, обладает пиковой производительностью более миллиарда операций в секунду.

Другой важнейшей характеристикой ЭВМ является емкость запоминающих устройств.

Этот показатель позволяет определить, какой набор программ и данных может быть одновременно размещен в памяти. В настоящее время персональные ЭВМ теоретически могут иметь емкость оперативной памяти 768Мбайт (chipset BX). Этот показатель очень важен для определения, какие программные пакеты и их приложения могут одновременно обрабатываться в машине.

Надежность - это способность ЭВМ при определенных условиях выполнять требуемые функции в течение заданного периода времени. Например, у современных HDD среднее время наработки на отказ достигает 500 тыс.ч. (около 60 лет).

Точность - возможность различать почти равные значения. Точность получения результатов обработки в основном определяется разрядностью ЭВМ, а также используемыми структурными единицами представления информации (байтом, словом, двойным словом). С помощью

средств программирования языков высокого уровня этот диапазон может быть увеличен в несколько раз, что позволяет достигать очень высокой точности.

## 1.2 Общие принципы построения современных ЭВМ

Основным принципом построения всех современных ЭВМ является программное управление. В основе его лежит представление алгоритма решения любой задачи в виде программы вычислений. Стандартом для построения практически всех ЭВМ стал способ, описанный Дж. фон Нейманом в 1945 г. при построении еще первых образцов ЭВМ. Суть его заключается в следующем.

Все вычисления, предписанные алгоритмом решения задачи, должны быть представлены в виде программы, состоящей из последовательности управляющих слов-команд. Каждая команда содержит указания на конкретную выполняемую операцию, место нахождения операндов (адреса операндов) и ряд служебных признаков. Операнды - переменные, значения которых участвуют в операциях преобразования данных. Список (массив) всех переменных (входных данных, промежуточных значений и результатов вычислений) является еще одним неотъемлемым элементом любой программы.

Для доступа к программам, командам и операндам используются их адреса. В качестве адресов выступают номера ячеек памяти ЭВМ, предназначенных для хранения объектов. Различные типы объектов, размещенные в памяти ЭВМ, идентифицируются по контексту.

Последовательность битов в формате, имеющая определенный смысл, называется полем. Например, в каждой команде программы различают поле кода операций, поле адресов операндов. Применительно к числовой информации выделяют знаковые разряды, поле значащих разрядов чисел, старшие и младшие разряды.

Последовательность, состоящая из определенного принятого для данной ЭВМ числа байтов, называется словом.

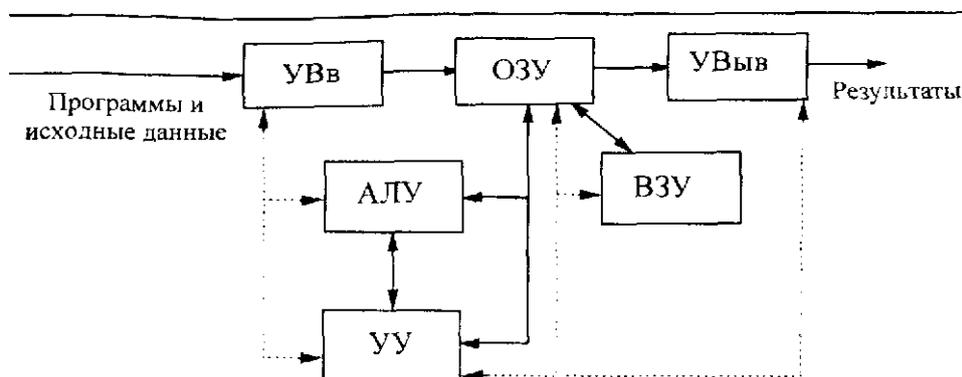


Рисунок 3.1. Структурная схема ЭВМ первого и второго поколений

В любой ЭВМ имеются устройства ввода информации (УВв), с помощью которых пользователи вводят в ЭВМ программы решаемых задач и данные к ним. Введенная информация полностью или частично сначала запоминается в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ), а затем переносится во внешнее запоминающее устройство (ВЗУ), предназначенное для длительного хранения информации, где преобразуется в файл. При использовании файла в вычислительном процессе его содержимое переносится в ОЗУ. Затем программная информация команда за командой считывается в устройство управления (УУ).

Устройство управления предназначается для автоматического выполнения программ путем принудительной координации всех остальных устройств ЭВМ. Цепи сигналов управления показаны на рис. 3.1 штриховыми линиями. Вызываемые из ОЗУ команды дешифрируются устройством управления: определяются код операции, которую необходимо выполнить следующей, и адреса операндов, принимающих участие в данной операции.

В зависимости от количества используемых в команде операндов различаются одно-, двух-, трех-, четырех- адресные и безадресные команды. В одноадресных командах указыва-

ется, где находится один из двух обрабатываемых операндов. Второй операнд должен быть помещен заранее в арифметическое устройство.

Двухадресные команды содержат указания о двух операндах, размещаемых в памяти (или в регистрах и памяти). После выполнения команды в один из этих адресов засылается результат, а находившийся там операнд теряется.

В трехадресных командах обычно два адреса указывают, где находятся исходные операнды, а третий - куда необходимо поместить результат.

В безадресных командах обычно обрабатывается один операнд, который до и после операции находится на одном из регистров арифметико-логического устройства (АЛУ). Кроме того, безадресные команды используются для выполнения служебных операций (запрет прерывания, выход из подпрограммы и др.).

Все команды программы выполняются последовательно, команда за командой, в том порядке, как они записаны в памяти ЭВМ (естественный порядок следования команд) или если команда четырех- адресная (характерно для первых ЭВМ) адрес следующей команды находится в поле четвертого операнда. Этот порядок характерен для линейных программ, т.е. программ, не содержащих разветвлений. Для организации ветвлений используются команды, нарушающие естественный порядок следования команд. Отдельные признаки результатов  $r$  ( $r = 0$ ,  $r < 0$ ,  $r > 0$  и др.) устройство управления использует для изменения порядка выполнения команд программы.

АЛУ выполняет арифметические и логические операции над данными. Основной частью АЛУ является операционный автомат, в состав которого входят сумматоры, счетчики, регистры, логические преобразователи и др. Оно каждый раз перенастраивается на выполнение очередной операции. Результаты выполнения отдельных операций сохраняются для последующего использования на одном из регистров АЛУ или записываются в память. Результаты, полученные после выполнения всей программы вычислений, передаются на устройства вывода (УВыв) информации. В качестве УВыв могут использоваться экран дисплея, принтер, графопостроитель и др.

Современные ЭВМ имеют достаточно развитые системы машинных операций. Например, ЭВМ типа IBM PC имеют около 200 различных операций (170 - 300 в зависимости от типа микропроцессора). Любая операция в ЭВМ выполняется по определенной микропрограмме, реализуемой в схемах АЛУ соответствующей последовательностью сигналов управления (микрокоманд). Каждая отдельная микрокоманда - это простейшее элементарное преобразование данных типа алгебраического сложения, сдвига, перезаписи информации и т.п.

Уже в первых ЭВМ для увеличения их производительности широко применялось совмещение операций. При этом последовательные фазы выполнения отдельных команд программы (формирование адресов операндов, выборка операндов, выполнение операции, отсылка результата) выполнялись отдельными функциональными блоками. В своей работе они образовывали конвейер, а их параллельная работа позволяла обрабатывать различные фазы целого блока команд. Этот принцип получил дальнейшее развитие в ЭВМ следующих поколений. Но все же первые ЭВМ имели очень сильную централизацию управления, единые стандарты форматов команд и данных, «жесткое» построение циклов выполнения отдельных операций, что во многом объясняется ограниченными возможностями используемой в них элементной базы. Центральное УУ обслуживало не только вычислительные операции, но и операции ввода-вывода, пересылок данных между ЗУ и др. Все это позволяло в какой-то степени упростить аппаратуру ЭВМ, но сильно сдерживало рост их производительности.

В ЭВМ третьего поколения произошло усложнение структуры за счет разделения процессов ввода-вывода информации и ее обработки (рис. 3.2).

Сильносвязанные устройства АЛУ и УУ получили название *процессор*, т.е. устройство, предназначенное для обработки данных. В схеме ЭВМ появились также дополнительные устройства, которые имели названия: процессоры ввода-вывода, устройства управления

обменом информацией, каналы ввода-вывода (КВВ). Последнее название получило наибольшее распространение применительно к большим ЭВМ. Здесь наметилась тенденция к децентрализации управления и параллельной работе отдельных устройств, что позволило резко повысить быстродействие ЭВМ в целом.

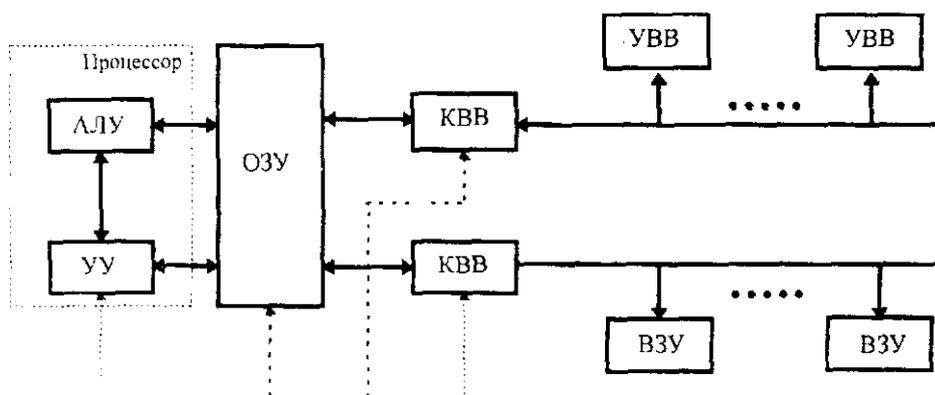


Рисунок 3.2. Структурная схема ЭВМ третьего поколения

Среди каналов ввода-вывода выделяли мультиплексные каналы, способные обслуживать большое количество медленно работающих устройств ввода-вывода (УВВ) и селекторные каналы, обслуживающие в многоканальных режимах скоростные внешние запоминающие устройства (ВЗУ).

В персональных ЭВМ, относящихся к ЭВМ четвертого поколения, произошло дальнейшее изменение структуры (рис. 3.3). Они унаследовали ее от мини-ЭВМ.

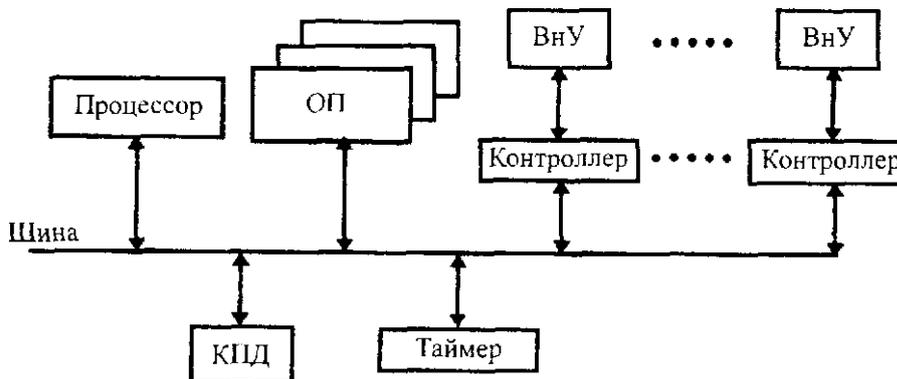


Рисунок 3.3. Структурная схема ПЭВМ

Соединение всех устройств в единую машину обеспечивается с помощью общей шины, представляющей собой линии передачи данных, адресов, сигналов управления и питания. Единая система аппаратных соединений значительно упростила структуру, сделав ее еще более децентрализованной. Все передачи данных по шине осуществляются под управлением сервисных программ.

Ядро ПЭВМ образуют процессор и основная память (ОП), состоящая из оперативной памяти и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ). ПЗУ предназначается для постоянного хранения программ первоначального тестирования ПЭВМ (POST) и загрузки ОС. Подключение всех внешних устройств (ВнУ), дисплея, клавиатуры, внешних ЗУ и других обеспечивается через соответствующие адаптеры - согласователи скоростей работы сопрягаемых устройств или контроллеры - специальные устройства управления периферийной аппаратурой. Контроллеры в ПЭВМ играют роль каналов ввода-вывода. В качестве особых устройств следует выделить таймер - устройство измерения времени и контроллер прямого доступа к памяти (КПД) - устройство, обеспечивающее доступ к ОП, минуя процессор.

Децентрализация построения и управления вызвала к жизни такие элементы, которые являются общим стандартом структур современных ЭВМ:

модульность построения, магистральность, иерархия управления.

Модульность построения предполагает выделение в структуре ЭВМ достаточно автономных, функционально и конструктивно законченных устройств (процессор, модуль памяти, накопитель на жестком или гибком Магнитном диске).

Модульная конструкция ЭВМ делает ее открытой системой, способной к адаптации и совершенствованию. К ЭВМ можно подключать дополнительные устройства, улучшая ее технические и экономические показатели. Появляется возможность увеличения вычислительной мощности, улучшения структуры путем замены отдельных устройств на более совершенные, изменения и управления конфигурацией системы, приспособления ее к конкретным условиям применения в соответствии с требованиями пользователей.

В современных ЭВМ принцип децентрализации и параллельной работы распространен как на периферийные устройства, так и на сами ЭВМ (процессоры). Появились вычислительные системы, содержащие несколько вычислителей (ЭВМ или процессоры), работающие согласованно и параллельно. Внутри самой ЭВМ произошло еще более резкое разделение функций между средствами обработки. Появились отдельные специализированные процессоры, например сопроцессоры, выполняющие обработку чисел с плавающей точкой, матричные процессоры и др.

### **3.2. Классификация ЭВМ**

По этапам создания и используемой элементной базе ЭВМ условно делятся на поколения:

1-е поколение, 50-е гг.: ЭВМ на электронных вакуумных лампах;

2-е поколение, 60-е гг.: ЭВМ на дискретных полупроводниковых приборах (транзисторах);

3-е поколение, 70-е гг.: ЭВМ на полупроводниковых интегральных схемах с малой и средней степенью интеграции (сотни - тысячи транзисторов в одном корпусе);

Интегральная схема — электронная схема специального назначения, выполненная в виде единого полупроводникового кристалла, объединяющего большое число диодов и транзисторов.

4-е поколение, 80-е гг.: ЭВМ на больших и сверхбольших интегральных схемах — микропроцессорах (десятки тысяч - миллионы транзисторов в одном кристалле);

5-е поколение, 90-е гг.: ЭВМ с многими десятками параллельно работающих микропроцессоров, позволяющих строить эффективные системы обработки знаний; ЭВМ на сверхсложных микропроцессорах с параллельно-векторной структурой, одновременно выполняющих десятки последовательных команд программы;

6-е и последующие поколения: оптоэлектронные ЭВМ с массовым параллелизмом и нейронной структурой — с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) несложных микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем.

Каждое следующее поколение ЭВМ имеет по сравнению с предшествующим существенно лучшие характеристики. Так, производительность ЭВМ и емкость всех запоминающих устройств увеличиваются, как правило, больше чем на порядок.

Классификация ЭВМ по назначению

По назначению ЭВМ можно разделить на три группы: универсальные (общего назначения), проблемно-ориентированные и специализированные.

*Универсальные ЭВМ* предназначены для решения самых различных инженерно-технических задач: экономических, математических, информационных и других задач, отличающихся сложностью алгоритмов и большим объемом обрабатываемых данных. Они широко используются в вычислительных центрах коллективного пользования и в других мощных вычислительных комплексах.

Характерными чертами универсальных ЭВМ являются:

- высокая производительность;

- разнообразие форм обрабатываемых данных: двоичных, десятичных, символьных, при большом диапазоне их изменения и высокой точности их представления;
- обширная номенклатура выполняемых операций, как арифметических, логических, так и специальных;
- большая емкость оперативной памяти;
- развитая организация системы ввода-вывода информации, обеспечивающая подключение разнообразных видов внешних устройств.

*Проблемно-ориентированные ЭВМ* служат для решения более узкого круга задач, связанных, как правило, с управлением технологическими объектами; регистрацией, накоплением и обработкой относительно небольших объемов данных; выполнением расчетов по относительно несложным алгоритмам; они обладают ограниченными по сравнению с универсальными ЭВМ аппаратными и программными ресурсами.

К проблемно-ориентированным ЭВМ можно отнести, в частности, всевозможные управляющие вычислительные комплексы.

*Специализированные ЭВМ* используются для решения узкого круга задач или реализации строго определенной группы функций. Такая узкая ориентация ЭВМ позволяет четко специализировать их структуру, существенно снизить их сложность и стоимость при сохранении высокой производительности и надежности их работы,

К специализированным ЭВМ можно отнести, например, программируемые микропроцессоры специального назначения; адаптеры и контроллеры, выполняющие логические функции управления отдельными несложными техническими устройствами, агрегатами и процессами; устройства согласования и сопряжения работы узлов вычислительных систем.

Классификация ЭВМ по размерам и функциональным возможностям

По размерам и функциональным возможностям ЭВМ можно разделить на сверхбольшие (суперЭВМ), большие, малые, сверхмалые (микроЭВМ).

Функциональные возможности ЭВМ обуславливают важнейшие технико-эксплуатационные характеристики:

- быстродействие, измеряемое усредненным количеством операций, выполняемых машиной за единицу времени;
- разрядность и формы представления чисел, с которыми оперирует ЭВМ;
- номенклатура, емкость и быстродействие всех запоминающих устройств;
- номенклатура и технико-экономические характеристики внешних устройств хранения, обмена и ввода-вывода информации;
- типы и пропускная способность устройств связи и сопряжения узлов ЭВМ между собой (внутримашинного интерфейса);
- способность ЭВМ одновременно работать с несколькими пользователями и выполнять одновременно несколько программ (многопрограммность);
- типы и технико-эксплуатационные характеристики операционных систем, используемых в машине;
- наличие и функциональные возможности программного обеспечения;
- способность выполнять программы, написанные для других типов ЭВМ (программная совместимость с другими типами ЭВМ);
- система и структура машинных команд;
- возможность подключения к каналам связи и к вычислительной сети;
- эксплуатационная надежность ЭВМ;
- коэффициент полезного использования ЭВМ во времени, определяемый соотношением времени полезной работы и времени профилактики.

Исторически первыми появились большие ЭВМ, элементная база которых прошла путь от электронных ламп до интегральных схем со сверхвысокой степенью интеграции.

Первая большая ЭВМ ЭНИАК (Electronic Numerical Integrator and Computer) была создана в 1946 г. (в 1996 г. отмечалось 50-летие создания первой ЭВМ). Эта машина имела массу более 50 т, быстродействие несколько сотен операций в секунду, оперативную память

емкостью 20 чисел; занимала огромный зал площадью около 100 кв.м.

Производительность больших ЭВМ оказалась недостаточной для ряда задач: прогнозирования метеообстановки, управления сложными оборонными комплексами, моделирования экологических систем и др. Это явилось предпосылкой для разработки и создания суперЭВМ, самых мощных вычислительных систем, интенсивно развивающихся и в настоящее время.

Появление в 70-х гг. *малых ЭВМ* обусловлено, с одной стороны, прогрессом в области электронной элементной базы, а с другой — избыточностью ресурсов больших ЭВМ для ряда приложений. Малые ЭВМ используются чаще всего для управления технологическими процессами. Они более компактны и значительно дешевле больших ЭВМ.

Дальнейшие успехи в области элементной базы и архитектурных решений привели к возникновению *супермини-ЭВМ* — вычислительной машины, относящейся по архитектуре, размерам и стоимости к классу малых ЭВМ, но по производительности сравнимой с большой ЭВМ.

Изобретение в 1969 г. микропроцессора (МП) привело к появлению в 70-х гг. еще одного класса ЭВМ — *микроЭВМ*. Именно наличие МП служило первоначально определяющим признаком микроЭВМ. Сейчас микропроцессоры используются во всех без исключения классах ЭВМ.

*Многопользовательские микроЭВМ* — это мощные микроЭВМ, оборудованные несколькими видеотерминалами и функционирующие в режиме разделения времени, что позволяет эффективно работать на них сразу нескольким пользователям.

*Персональные компьютеры* (ПК) — однопользовательские микроЭВМ, удовлетворяющие требованиям общедоступности и универсальности применения.

*Рабочие станции* (work station) представляют собой однопользовательские мощные микроЭВМ, специализированные для выполнения определенного вида работ (графических, инженерных, издательских и др.).

*Серверы* (server) — многопользовательские мощные микроЭВМ в вычислительных сетях, выделенные для обработки запросов от всех станций сети.

Конечно, вышеприведенная классификация весьма условна, ибо мощная современная ПК, оснащенная проблемно-ориентированным программным и аппаратным обеспечением, может использоваться и как полноправная рабочая станция, и как многопользовательская микроЭВМ, и как хороший сервер, по своим характеристикам почти не уступающий малым ЭВМ.

#### **ТЕМА 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ, УПРАВЛЕНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ВВОДА/ВЫВОДА В ЭВМ**

Любой компьютер может быть рассмотрен с технической точки зрения как система взаимосвязанных материальных объектов (устройств) разного принципа действия. Все эти устройства объединяет общая цель — техническое обеспечение основных этапов обработки информации.

Одни устройства служат для того, чтобы компьютер смог получать информацию, другие преобразуют введенную в компьютер информацию, третьи обеспечивают вывод информации из компьютера, а некоторые несут вспомогательные функции. Техническую часть персонального компьютера принято называть аппаратным обеспечением. Аппаратное обеспечение всегда может быть представлено в виде базовой части, составляющей основу любой модели компьютера, и периферийной части, которую составляют разнообразные устройства ввода-вывода.

Процессор — центральный процессор содержит: УУ (устройство управления), АЛУ (арифметико-логическое устройство), регистры (элементы памяти), счётчик команд, кэш-память, математический сопроцессор. Крепится на материнской плате. Основные параметры: тактовая частота — влияет на скорость выполнения команд (от МГц до ГГц) и длина машин-

ного слова – количество бит, которое может быть обработано за один такт (обычно кратно байтам) – триггер, разряд – электронная схема для хранения одной двоичной цифры; – регистр – ячейка памяти процессора для кратковременного хранения данных или команды в процессе её выполнения.



Рисунок 4.1 - Виды памяти компьютера

Внутренняя память называется так потому, что она встроена в основные блоки компьютера и является неотъемлемым элементом системы, обеспечивающим ее работоспособность. Удалить или извлечь ее без негативных последствий невозможно. Различают следующие ее виды:

оперативная – представляет собой набор программ и алгоритмов, необходимых для работы микропроцессора;

кэш-память – это своеобразный буфер между оперативкой и процессором, который обеспечивает оптимальную скорость выполнения системных программ;

постоянная – закладывается при изготовлении компьютера на заводе, в нее входят инструменты для контроля за состоянием ПК при каждой загрузке; программы, отвечающие за запуск системы и исполнение основных действий; программы настройки системы;

полупостоянная – содержит в себе данные о параметрах настройки конкретного ПК;

видеопамять – в ней сохраняются видеофрагменты, которые должны выводиться на экран, является частью видеоконтроллера.

Виды оперативной памяти компьютера

Быстродействие и «интеллектуальный уровень» компьютера во многом определяются его оперативной памятью. В ней хранятся данные, используемые во время активной работы электронной машины. Она также может быть разных видов, но чаще всего используются блоки DDR, DDR2, DDR3. Различаются они количеством контактов и скоростными характеристиками.

Виды внешней памяти компьютера

Внешняя память компьютера представлена различными видами съемных носителей информации. На сегодняшний день основными из них являются жесткие диски, usb-накопители, или флешки и карты памяти. Устаревшими считаются лазерные диски и дискеты. Но жесткий диск, хотя и является съемным, все же используется в качестве вместилища постоянной памяти и без него компьютер работать не будет. Однако его можно свободно достать и переместить в другой системный блок, поэтому его и относят к категории внешних устройств памяти.

*Устройства ввода* Устройства ввода преобразуют информацию из естественной фор-

мы, доступной органам чувств человека, в двоичную форму:

- клавиатура: для ввода текстовой информации;
- сканеры: для текстовой и графической информации, зафиксированной на бумаге;
- дигитайзеры (графические планшеты): для ввода графической информации без промежуточной фиксации её на бумаге (она рисуется на специальном планшете световым пером);
- манипулятор мышь;
- манипулятор джойстик – наклоны ручки эквивалентны перемещению мыши, для игровых программ;
- манипулятор трекбол – встроенный в стационарный корпус шарик, прокрутка которого эквивалентна перемещению мыши. Используется в оптических мышках и ноутбуках;
- манипулятор пенмаус – похож на шариковую ручку, на конце которой находится узел, регистрирующий её перемещения;
- цифровые видеокамеры и фотоаппараты;
- микрофон.

*Устройства вывода* Устройства вывода преобразуют информацию из двоичной формы в естественную форму, доступную органам чувств человека:

- монитор. Основные характеристики: тип экрана, размер экрана по диагонали (обычно в дюймах), разрешающая способность. Для жидкокристаллических мониторов – угол обзора.
- адаптер: устройство для соединения блоков компьютера с разными способами представления информации;
- контроллер: устройство для сопряжения разных устройств и управления их работой.
- принтеры: матричные, струйные, лазерные. Различаются по способу печати;
- плоттеры (графопостроители): выводят документы больших размеров (чертежи, плакаты и т. п.);
- акустические стереоколонки.

## **ТЕМА 5: КЛАССИФИКАЦИЯ ПО, ЕГО ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Под программным обеспечением ЭВМ понимается совокупность программ, процедур и правил вместе со связанной с этими компонентами документацией, позволяющей использовать ЭВМ для решения различных задач.

В зависимости от функций, выполняемых программным обеспечением, его можно разделить на 2 группы: базовое (системное) программное обеспечение (рис. 1) и прикладное программное обеспечение (рис. 2).

Базовое (системное) ПО организует процесс обработки информации в компьютере и обеспечивает нормальную рабочую среду для прикладных программ. Базовое ПО настолько тесно связано с аппаратными средствами, что его иногда считают частью компьютера.

Прикладное программное обеспечение предназначено для решения конкретных задач пользователя и организации вычислительного процесса информационной системы в целом. В состав базового (системного) ПО входят:

- операционные системы;
- сервисные программы;
- трансляторы языков программирования;
- программы технического обслуживания.

Операционные системы (ОС) обеспечивают управление процессом обработки информации и взаимодействие между аппаратными средствами и пользователем. Одной из важнейших функций ОС является автоматизация процессов ввода-вывода информации, управления выполнением прикладных задач, решаемых пользователем. ОС загружает нужную программу в память ЭВМ и следит за ходом ее выполнения; анализирует ситуации, препятствующие нормальным вычислениям, и дает указания о том, что необходимо сделать, если

возникли затруднения.

Исходя из выполняемых функций, ОС можно разбить на три группы (см. рис. 1):

- однозадачные (однопользовательские);
- многозадачные (многопользовательские);
- сетевые.

*Однозадачные ОС* предназначены для работы одного пользователя в каждый конкретный момент с одной конкретной задачей. Типичным представителем таких операционных систем является MS-DOS (разработанная фирмой Microsoft).

*Многозадачные ОС* обеспечивают коллективное использование ЭВМ в мультипрограммном режиме деления времени (в памяти ЭВМ находится несколько программ — задач, — и процессор распределяет ресурсы компьютера между задачами). Типичными представителями подобного класса ОС являются: UNIX, OS/2 корпорации IBM, Windows 95, Windows NT и некоторые другие.

*Сетевые операционные системы* связаны с появлением локальных и глобальных сетей и предназначены для обеспечения доступа пользователя ко всем ресурсам вычислительной сети. Типичными представителями сетевых ОС являются: Novell NetWare, Microsoft Windows NT, Banyan Vines, IBM LAN, UNIX, Solaris фирмы Sun.

*Сервисное программное обеспечение* — это совокупность программных продуктов, предоставляющих пользователю дополнительные услуги в работе с компьютером и расширяющих возможности операционных систем.

По функциональным возможностям сервисные средства можно подразделить на средства:

- улучшающие пользовательский интерфейс;
- защищающие данные от разрушения и несанкционированного доступа;
- восстанавливающие данные;
- ускоряющие обмен данными между диском и ОЗУ;
- архивации-разархивации;
- антивирусные средства.

По способу организации и реализации сервисные средства могут быть представлены: оболочками, утилитами и автономными программами. Разница между оболочками и утилитами зачастую выражается лишь в универсальности первых и специализации вторых.

**Оболочки**, являющиеся надстройкой над ОС, называются операционными оболочками. Оболочки являются как бы настройками над операционной системой или группой утилит. Утилиты и автономные программы имеют узкоспециализированное назначение и выполняют каждая свою функцию. Но утилиты, в отличие от автономных программ, выполняются в среде соответствующих оболочек. При этом они конкурируют в своих функциях с программами ОС и другими утилитами. Поэтому классификация сервисных средств по их функциям и способам организации является достаточно размытой и весьма условной.

Оболочки предоставляют пользователю качественно новый интерфейс и освобождают его от детального знания операций и команд ОС.

Функции большинства оболочек, например семейства MS-DOS, направлены на работу с файлами и каталогами и обеспечивают быстрый поиск файлов; создание, просмотр и редактирование текстовых файлов; выдачу сведений о размещении файлов на дисках, о степени занятости дискового пространства и ОЗУ.

Все оболочки обеспечивают ту или иную степень защиты от ошибок пользователя, что уменьшает вероятность случайного уничтожения файлов.

Среди имеющихся оболочек для семейства MS-DOS наиболее популярна оболочка Norton Commander.

**Утилиты** предоставляют пользователю дополнительные услуги (не требующие разработки специальных программ) в основном по обслуживанию дисков и файловой системы.

Утилиты чаще всего позволяют выполнять следующие функции:

- обслуживание дисков (форматирование, обеспечение сохранности информации,

возможности ее восстановления в случае сбоя и т. д.);

- обслуживание файлов и каталогов (аналогично оболочкам);
- создание и обновление архивов;
- предоставление информации о ресурсах компьютера, о дисковом пространстве, о распределении ОЗУ между программами;
- печать текстовых и других файлов в различных режимах и форматах;
- защита от компьютерных вирусов.

Из утилит, получивших наибольшую известность, можно назвать многофункциональный комплекс Norton Utilities.

**Программные средства антивирусной защиты** обеспечивают диагностику (обнаружение) и лечение (нейтрализацию) вирусов. Термином «вирус» обозначается программа, способная размножаться, внедряясь в другие программы, совершая при этом различные нежелательные действия.

**Транслятором языка программирования** называется программа, осуществляющая перевод текста программы с языка программирования в (как правило) машинный код.

Комплекс средств, включающих в себя входной язык программирования, транслятор, машинный язык, библиотеки стандартных программ, средства отладки оттранслированных программ и компоновки их в единое целое, называется *системой программирования*. В системе программирования транслятор переводит программу, написанную на входном языке программирования, на язык машинных команд конкретной ЭВМ. В зависимости от способа перевода с входного языка (языка программирования) трансляторы подразделяются на компиляторы и интерпретаторы.

В компиляции процессы трансляции и выполнения программы разделены во времени. Сначала компилируемая программа преобразуется в набор *объектных модулей* на машинном языке, которые затем собираются (компонуются) в единую машинную программу, готовую к выполнению и сохраняемую в виде файла на магнитном диске. Эта программа может быть выполнена многократно без повторной трансляции.

**Интерпретатор** осуществляет пошаговую трансляцию и немедленное выполнение операторов исходной программы: каждый оператор входного языка программирования транслируется в одну или несколько команд машинного языка, которые тут же выполняются без сохранения на диске. Таким образом, при интерпретации программа на машинном языке не сохраняется и поэтому при каждом запуске исходной программы на выполнение ее нужно (пошагово) транслировать заново. Главным достоинством интерпретатора по сравнению с компилятором является простота.

Входной язык программирования называется языком высокого уровня по отношению к машинному языку, называемому языком низкого уровня.

Особое место в системе программирования занимают ассемблеры, представляющие собой комплекс, состоящий из входного языка программирования ассемблера и ассемблер-компилятора. Ассемблер представляет собой мнемоническую (условную) запись машинных команд и позволяет получить высокоэффективные программы на машинном языке. Однако его использование требует высокой квалификации программиста и больших затрат времени на составление и отладку программ.

Наиболее распространенными языками программирования являются: Basic, C++, и др. Тенденции развития — появление языков четвертого поколения типа Visual Basic.

Под программами технического обслуживания понимается совокупность программно-аппаратных средств для диагностики и обнаружения ошибок в процессе работы компьютера или вычислительной системы в целом.

Они включают в себя:

- средства диагностики и тестового контроля правильности работы ЭВМ и ее отдельных частей, в том числе автоматического поиска ошибок и неисправностей с определенной локализацией их в ЭВМ;

- специальные программы диагностики и контроля вычислительной среды информационной системы в целом, в том числе программно-аппаратный контроль, осуществляющий автоматическую проверку работоспособности системы обработки данных перед началом работы вычислительной системы в очередную производственную смену.

**Прикладное программное обеспечение** (рис. 2) предназначено для разработки и выполнения конкретных задач (приложений) пользователя.

Прикладное программное обеспечение работает под управлением базового ПО, в частности операционных систем. В состав прикладного ПО входят:

- пакеты прикладных программ различного назначения;
- рабочие программы пользователя и ИС в целом.

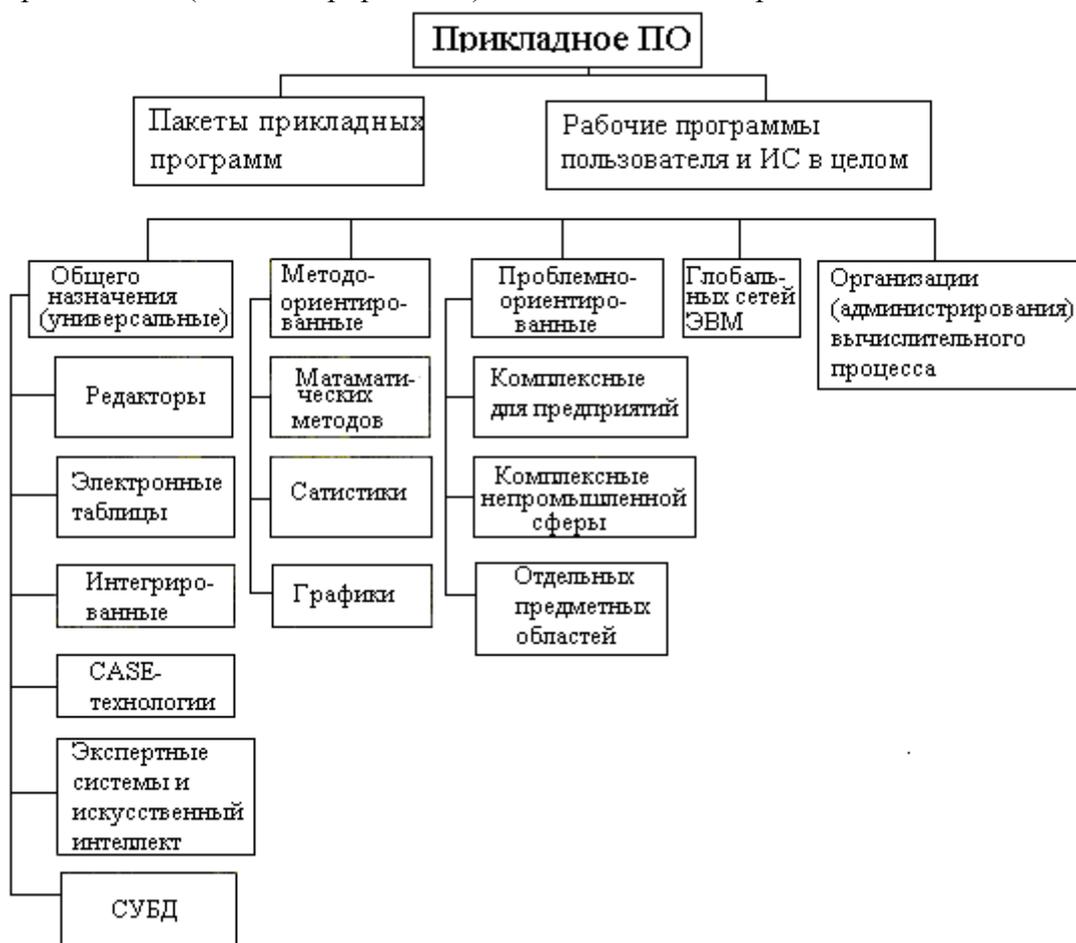
Пакеты прикладных программ являются мощным инструментом автоматизации решаемых пользователем задач, практически полностью освобождая его от необходимости знать, как выполняет компьютер те или иные функции и процедуры по обработке информации.

В настоящее время имеется широкий спектр ППП, различающихся по своим функциональным возможностям и способам реализации.

**Пакет прикладных программ (ППП)** — это комплекс программ, предназначенный для решения задач определенного класса (функциональная подсистема, бизнес-приложение).

Различают следующие типы ППП:

- общего назначения (универсальные);
- методо-ориентированные;
- проблемно-ориентированные;
- глобальных сетей;
- организации (администрирования) вычислительного процесса.



*Рисунок. 5.1 - Прикладное программное обеспечение*

## **ТЕМА 6. СИСТЕМНОЕ ПО. ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. ФАЙЛОВАЯ СТРУКТУРА. СЛУЖЕБНОЕ ПО**

6.1 Системное программное обеспечение ЭВМ

6.2.Файловая структура ОС.

6.3.Инструментальное программное обеспечение ЭВМ

### **6.1 Системное программное обеспечение ЭВМ**

Системное ПО обеспечивает эффективную работу аппаратуры компьютера. Основные типы системных программ:

– операционная система (ОС): совокупность программ, тестирующих все устройства компьютера и управляющих их работой, а также организующих взаимодействие пользователя с компьютером (пользовательский интерфейс). Основные функции ОС:

- загрузка программ в оперативную память и управление ходом их выполнения;
- обмен данными между выполняющейся программой и внешними запоминающими устройствами;
- обслуживание нестандартных ситуаций в ходе выполнения программы;
- цикл работ по окончанию работы программы;
- организация хранения и поиска информации на внешних носителях;
- организация интерфейса пользователя;
- выполнение сервисных функций: форматирование дисков, копирование файлов и т. п.

п.

Основные ОС:

MS DOS – однопользовательская и однопрограммная ОС, в которой все команды по работе с файлами пользователь должен был набирать вручную в текстовом режиме;

UNIX, LINUX – используются на серверах сети Интернет;

Windows NT/2000/XP/8 – многопрограммные, многопользовательские, сетевые ОС; Android – портативная (сетевая) операционная система основанная на ядре Linux, применяемая в коммуникаторах, планшетных компьютерах, электронных книгах, цифровых проигрывателях, наручных часах, нетбуках и смартфонах;

– операционные оболочки: улучшают пользовательский интерфейс, предусмотренный в ОС. Табличные оболочки (Norton Commander для MS DOS, Far Manager и Norton Navigator для Windows) представляют каталоги в виде текстовых таблиц и основные команды манипуляций с файлами можно не вводить вручную, а запускать функциональными клавишами. В графических оболочках для указания типа файла используются графические значки, для заказа типовых действий – специальные способы указания на них (щелчки мышью, горячие клавиши вместо ввода полного текста команд). Эти оболочки используются во всех версиях Windows;

– драйверы: программы, которые расширяют возможности ОС по управлению работой устройств компьютера. Техническая реализация одного и того же типа устройства в разных моделях существенно различается. Для того, чтобы согласовать ее работу с остальными устройствами, для каждой модели одного и того же устройства разрабатывают специальную программу – драйвер. В процессе установки ОС определяет тип и конкретную модель каждого устройства компьютера и загружает соответствующий ему драйвер;

– утилиты, (сервисные программы): небольшие программы, выполняющие действия обслуживающего характера и увеличивающие эффективность работы отдельных устройств, например, программы для диагностики различных устройств (Scandisk, Check Disk), программы оптимизации, «кэширования» и динамического сжатия дисков, и т. п.;

– архиваторы: программы, которые переписывают файлы в сжимающем их коде, используются для подготовки файлов к пересылке по сети и для хранения дублирующих копий важной информации;

– антивирусные программы: проверяют уже имеющиеся в компьютере и вновь поступающие в него программы на наличие действий, которые могут повредить ОС или файлы

пользователя.

## 6.2. Файловая структура ОС.

Операции с файлами Файл – это именованная совокупность любых данных, размещённая на внешнем запоминающем устройстве и хранимая, обрабатываемая и перемещаемая как единое целое. Совокупность правил и программ, по которым выполняются операции с файлами, называется файловой системой. Основные из них: FAT (File Allocation Table) – используется в операционных системах для 16-и и 32-х разрядных процессоров, NTFS (New Technology File System) – используется, начиная с ОС Windows NT для 32-х и 64-х разрядных процессоров). В них пользователю предоставляются следующие возможности:

- создание папок;
- копирование, перемещение, переименование и удаление файлов и папок;
- навигация по файловой структуре – запуск программ и открытие документов;
- создание ярлыков;
- стандарты для обозначения пути к файлу: абсолютный и относительный адрес файла.

ла.

Абсолютный адрес начинается указанием диска, на котором расположен файл, и далее последовательно через символ «\» (обратный слеш) перечисляются все папки, которые следует открыть, чтобы найти нужный файл. В относительном адресе через символ «\» перечисление папок ведётся, начиная от той, которая активна в данный момент. Для перехода в папку нижнего уровня следует указать имя этой папки. Переход в папку верхнего уровня вне зависимости от её реального названия обозначается символом «..» (две точки). Файл характеризуется свойствами и атрибутами. Их значения указываются в диалоговом окне «Свойства», которое открывается по команде «Свойства» в меню «Файл» и в контекстном меню. Основные из них: – имя файла может содержать до 256 символов и состоит из двух частей, которые разделяются точкой. Первая часть – имя, которое назначает пользователь для того, чтобы в дальнейшем было понятно, что за информация хранится в этом файле. Обычно имя пользователя состоит из букв русского и латинского алфавита, цифр, пробелов, дефиса. Остальные символы использовать не рекомендуется, хотя некоторые – допускается. Вторая часть – расширение. Оно указывает на тип файла или программу, которая в дальнейшем должна работать с ним. В нём разрешается использовать не более 4-х символов. Каждому файлу сопоставляются атрибуты, определяющие допустимые действия с ним. Например: – только для чтения (исправления, сделанные во время просмотра, не будут сохраняться после закрытия файла; – скрытый (не будет высвечиваться в каталоге), но открыть его можно, введя имя вручную; – архивный (для автоматического обновления изменённых версий в архивах); – системный.

Для того, чтобы применить нужную команду не к одному файлу, а к нескольким, в именах которых есть общие для них фрагменты, вводится понятие групповое имя файла (маска имени). В маске в явном виде указываются символы, которые обязательно должны присутствовать в нужных файлах, остальные символы заменяются шаблонными:

- \* означает, что на этом месте может оказаться любое количество любых символов, в частности, ничего;
- ? означает, что на этом обязательно должен быть какой-нибудь символ, но только один;
- | означает, что требуется обработать одной командой все файлы, указанные в предыдущей маске, кроме файлов, подходящих под маску, указанную после него.

Примеры: \*.\* – под эту маску подходят все файлы (любое имя и любое расширение); \*.jpg – маска указывает на все файлы рисунков с расширением —jpg; \*экза\*.\* – маска указывает на файлы с любым расширением, у которых в имени пользователя есть указанный фрагмент текста; \*.\*|.bak| – означает, что требуется обработать одной командой все файлы, кроме файлов с расширением . —bak|, какими бы ни были их имена.

### **6.3.Инструментальное программное обеспечение ЭВМ**

Инструментальное ПО служит для разработки программ, применяемых в самых разных областях деятельности человека. В истории программирования можно выделить следующие этапы по способам написания программ: – программирование в машинных кодах; – использование машинно-ориентированных языков низкого уровня; – использование алгоритмических языков высокого уровня. Для того чтобы ЭВМ могла выполнять программу, она должна быть записана по строгим правилам в виде, доступном процессору, т. е. представлять собой последовательность двоичных чисел и кодов. Такие коды называются машинными кодами, машинными командами. Программа, написанная таким образом, – программой на машинном языке или исполняемым модулем.

Первоначально, когда появились ЭВМ, программисты для разработки программ использовали машинный язык. Это было очень трудно и неудобно, так как приходилось самому распределять память под команды программы и данные, держать в памяти массу абстрактных двоичных кодов, обозначающих адреса данных и команд, которые их обрабатывают.

На втором этапе для облегчения программирования была создана программа, которая автоматически заменяла в программах удобные человеку названия переменных и операций на машинные команды. Эта процедура была обозначена термином трансляция, а программа, выполняющая ее, транслятором. На этом этапе трансляторы могли переводить в машинные коды конструкции, которые заменялись одной или несколькими (условно не больше пяти) машинными командами. Для совокупности правил, по которым следует записывать программу, чтобы ее мог обработать такой транслятор, используют термины ассемблер, макроассемблер.

Ассемблер – это машинно-ориентированный язык низкого уровня. Алгоритм, по которому строится программа, приходится дробить на очень мелкие шаги, которые умеет выполнять процессор. При появлении новых моделей процессоров с иной структурой команд и встроенных операций приходится создавать новые версии ассемблера, трансляторов с него и переписывать под них пользовательские программы.

Следующий этап развития инструментального ПО связан с появлением алгоритмических языков, каждый из которых содержит конструкции, удобные для записи алгоритмов в той или иной сфере человеческой деятельности. Алгоритмические языки относятся к классу языков высокого уровня. Они позволяют при составлении программы дробить алгоритм на более крупные смысловые блоки, не связанные со структурой и типом команд ЭВМ, на которой будет работать программа. При изменении модели процессора переписывается только транслятор с алгоритмического языка, а пользовательские программы остаются прежними.

## **ТЕМА 7. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

- 1 Структура информационной системы
- 2 Классификация информационных систем

Информационная система - это взаимосвязанная совокупность информационных, технических, программных, математических, организационных, правовых, эргономических, лингвистических, технологических и других средств, а также персонала, предназначенная для сбора, обработки, хранения и выдачи экономической информации и принятия управленческих решений.

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами.

Подсистема - это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. В этом случае говорят о структурном признаке классификации, а подсистемы называют обеспечивающими. Таким образом, структура лю-

бой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем (рис. 7.1).



Рис. 7.1 Структура информационной системы как совокупность обеспечивающих подсистем

Среди обеспечивающих подсистем обычно выделяют информационное, техническое, математическое, программное, организационное и правовое обеспечение.

*Информационное обеспечение.* Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в современном формировании и выдаче достоверной информации для принятия управленческих решений.

Информационное обеспечение - совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Унифицированные системы документации создаются на государственном, республиканском, отраслевом и региональном уровнях. Главная цель - это обеспечение сопоставимости показателей различных сфер общественного производства. Разработаны стандарты, где устанавливаются требования:

- к унифицированным системам документации;
- к унифицированным формам документов различных уровней управления;
- к составу и структуре реквизитов и показателей;
- к порядку внедрения, ведения и регистрации унифицированных форм документов.

Однако, несмотря на существование унифицированной системы документации, при обследовании большинства организаций постоянно выявляется целый комплекс типичных недостатков:

- чрезвычайно большой объем документов для ручной обработки;
- одни и те же показатели часто дублируются в разных документах;
- работа с большим количеством документов отвлекает специалистов от решения непосредственных задач;
- имеются показатели, которые создаются, но не используются, и др.

Поэтому устранение указанных недостатков является одной из задач, стоящих при создании информационного обеспечения.

Схемы информационных потоков отражают маршруты движения информации и ее объемы, места возникновения первичной информации и использования результатной информации. За счет анализа структуры подобных схем можно выработать меры по совершенствованию всей системы управления.

Построение схем информационных потоков, позволяющих выявить объемы информации и провести ее детальный анализ, обеспечивает:

- исключение дублирующей и неиспользуемой информации;
- классификацию и рациональное представление информации.

При этом подробно должны рассматриваться вопросы взаимосвязи движения информации по уровням управления. Следует выявить, какие показатели необходимы для приня-

тия управленческих решений, а какие нет. К каждому исполнителю должна поступать только та информация, которая используется.

Методология построения баз данных базируется на теоретических основах их проектирования. Для понимания концепции методологии приведем основные ее идеи в виде двух последовательно реализуемых на практике этапов:

1-й этап - обследование всех функциональных подразделений фирмы с целью:  
понять специфику и структуру ее деятельности;  
построить схему информационных потоков;  
проанализировать существующую систему документооборота;  
определить информационные объекты и соответствующий состав реквизитов (параметров, характеристик), описывающих их свойства и назначение.

2-й этап - построение концептуальной информационно-логической модели данных для обследованной на 1-м этапе сферы деятельности. В этой модели должны быть установлены и оптимизированы все связи между объектами и их реквизитами. Информационно-логическая модель является фундаментом, на котором будет создана база данных.

Для создания информационного обеспечения необходимо:  
ясное понимание целей, задач, функций всей системы управления организацией;  
выявление движения информации от момента возникновения и до ее использования на различных уровнях управления, представленной для анализа в виде схем информационных потоков,

совершенствование системы документооборота;  
наличие и использование системы классификации и кодирования;  
владение методологией создания концептуальных информационно-логических моделей, отражающих взаимосвязь информации;  
создание массивов информации на машинных носителях, что требует наличия современного технического обеспечения.

*Техническое обеспечение.* Техническое обеспечение - комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы

Комплекс технических средств составляют:  
компьютеры любых моделей;  
устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;  
устройства передачи данных и линий связи;  
оргтехника и устройства автоматического съема информации;  
эксплуатационные материалы и др.

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

общесистемную, включающую государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;

специализированную, содержащую комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;

нормативно-справочную, используемую при выполнении расчетов по техническому обеспечению.

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

Централизованное техническое обеспечение базируется на использовании в информационной системе больших ЭВМ и вычислительных центров.

Децентрализация технических средств предполагает реализацию функциональных подсистем на персональных компьютерах непосредственно на рабочих местах.

Перспективным подходом следует считать, по-видимому, частично децентрализованный подход - организацию технического обеспечения на базе распределенных сетей, состоящих из персональных компьютеров и большой ЭВМ для хранения баз данных, общих для любых функциональных подсистем.

*Математическое и программное обеспечение.* Математическое и программное обеспечение - совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

К средствам математического обеспечения относятся:

средства моделирования процессов управления;

типовые задачи управления;

методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

В состав программного обеспечения входят общесистемные и специальные программные продукты, а также техническая документация.

К общесистемному программному обеспечению относятся комплексы программ, ориентированных на пользователей и предназначенных для решения типовых задач обработки информации. Они служат для расширения функциональных возможностей компьютеров, контроля и управления процессом обработки данных.

Специальное программное обеспечение представляет собой совокупность программ, разработанных при создании конкретной информационной системы. В его состав входят пакеты прикладных программ (ППП), реализующие разработанные модели разной степени адекватности, отражающие функционирование реального объекта.

Техническая документация на разработку программных средств должна содержать описание задач, задание на алгоритмизацию, экономико-математическую модель задачи, контрольные примеры.

*Организационное обеспечение.* Организационное обеспечение - совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Организационное обеспечение реализует следующие функции:

анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться ИС, и выявление задач, подлежащих автоматизации;

подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование ИС и технико-экономическое обоснование ее эффективности;

разработку управленческих решений по составу и структуре организации, методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления.

Организационное обеспечение создается по результатам предпроектного обследования на 1-м этапе построения баз данных, с целями которого вы познакомились при рассмотрении информационного обеспечения.

*Правовое обеспечение.* Правовое обеспечение - совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

Главной целью правового обеспечения является укрепление законности.

В состав правового обеспечения входят законы, указы, постановления государственных органов власти, приказы, инструкции и другие нормативные документы министерств, ведомств, организаций, местных органов власти. В правовом обеспечении можно выделить общую часть, регулирующую функционирование любой информационной системы, и локальную часть, регулирующую функционирование конкретной системы.

Правовое обеспечение этапов разработки информационной системы включает нормативные акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика и правовым регулированием отклонений от договора.

Правовое обеспечение этапов функционирования информационной системы включа-

ет: статус информационной системы; права, обязанности и ответственность персонала; правовые положения отдельных видов процесса управления; порядок создания и использования информации и др.

## 7.2 Классификация информационных систем

*По признаку структурированности задач*

При создании или при классификации информационных систем неизбежно возникают проблемы, связанные с формальным - математическим и алгоритмическим описанием решаемых задач. От степени формализации во многом зависят эффективность работы всей системы, а также уровень автоматизации, определяемый степенью участия человека при принятии решения на основе получаемой информации.

Чем точнее математическое описание задачи, тем выше возможности компьютерной обработки данных и тем меньше степень участия человека в процессе ее решения. Это и определяет степень автоматизации задачи.

Различают три *типа задач*, для которых создаются информационные системы: структурированные (формализуемые), неструктурированные (неформализуемые) и частично структурированные.

Структурированная (формализуемая) задача - задача, где известны все ее элементы и взаимосвязи между ними.

Неструктурированная (неформализуемая) задача - задача, в которой невозможно выделить элементы и установить между ними связи.

В *структурированной* задаче удастся выразить ее содержание в форме математической модели, имеющей точный алгоритм решения. Подобные задачи обычно приходится решать многократно, и они носят рутинный характер. Целью использования информационной системы для решения структурированных задач является полная автоматизация их решения, т.е. сведение роли человека к нулю.

Решение *неструктурированных* задач из-за невозможности создания математического описания и разработки алгоритма связано с большими трудностями. Возможности использования здесь информационной системы невелики. Решение в таких случаях принимается человеком из эвристических соображений на основе своего опыта и, возможно, косвенной информации из разных источников.

Заметим, что в практике работы любой организации существует сравнительно немного полностью структурированных или совершенно неструктурированных задач. О большинстве задач можно сказать, что известна лишь часть их элементов и связей между ними. Такие задачи называются *частично структурированными*. В этих условиях можно создать информационную систему. Получаемая в ней информация анализируется человеком, который будет играть определяющую роль. Такие информационные системы являются автоматизированными, так как в их функционировании принимает участие человек.

Информационные системы, используемые для решения частично структурированных задач, подразделяются на два вида (рис. 7.2):

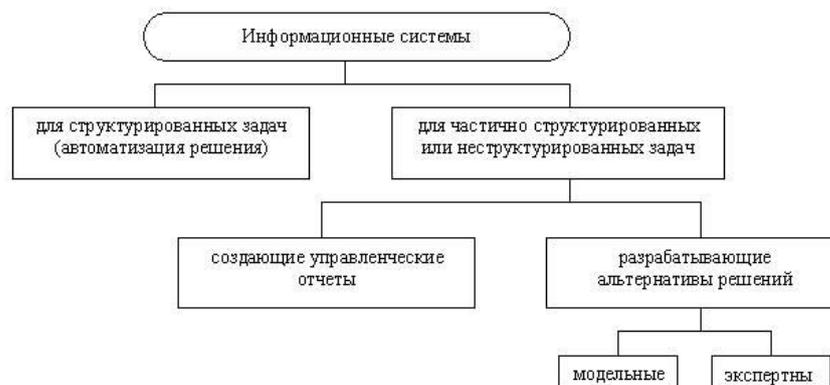


Рисунок 7.2. Классификация информационных систем по признаку структурированности решаемых задач

- создающие управленческие отчеты и ориентированные главным образом на обработку данных (поиск, сортировку, агрегирование, фильтрацию). Используя сведения, содержащиеся в этих отчетах, управляющий принимает решение;

- разрабатывающие возможные альтернативы решения. Принятие решения при этом сводится к выбору одной из предложенных альтернатив.

Информационные системы, создающие управленческие отчеты, обеспечивают информационную поддержку пользователя, т.е. предоставляют доступ к информации в базе данных и ее частичную обработку. Процедуры манипулирования данными в информационной системе должны обеспечивать следующие возможности:

- составление комбинаций данных, получаемых из различных источников;

- быстрое добавление или исключение того или иного источника данных и автоматическое переключение источников при поиске данных;

- управление данными с использованием возможностей систем управления базами данных;

- логическую независимость данных этого типа от других баз данных, входящих в подсистему информационного обеспечения;

- автоматическое отслеживание потока информации для наполнения баз данных.

Информационные системы, разрабатывающие альтернативы решений, могут быть модельными и экспертными.

Модельные информационные системы предоставляют пользователю математические, статические, финансовые и другие модели, использование которых облегчает выработку и оценку альтернатив решения. Пользователь может получить недостающую ему для принятия решения информацию путем установления диалога с моделью в процессе ее исследования.

Основными функциями модельной информационной системы являются:

- возможность работы в среде типовых математических моделей, включая решение основных задач моделирования типа "как сделать, чтобы?", "что будет, если?", анализ чувствительности и др.;

- достаточно быстрая и адекватная интерпретация результатов моделирования;

- оперативная подготовка и корректировка входных параметров и ограничений модели;

- возможность графического отображения динамики модели;

- возможность объяснения пользователю необходимых шагов формирования и работы модели.

Экспертные информационные системы обеспечивают выработку и оценку возможных альтернатив пользователем за счет создания экспертных систем, связанных с обработкой знаний. Экспертная поддержка принимаемых пользователем решений реализуется на двух уровнях.

Работа первого уровня экспертной поддержки исходит из концепции "типовых управленческих решений", в соответствии, с которой часто возникающие в процессе управления проблемные ситуации можно свести к некоторым однородным классам управленческих решений, т.е. к некоторому типовому набору альтернатив. Для реализации экспертной поддержки на этом уровне создается информационный фонд хранения и анализа типовых альтернатив.

Если возникшая проблемная ситуация не ассоциируется с имеющимися классами типовых альтернатив, в работу должен вступать второй уровень экспертной поддержки управленческих решений. Этот уровень генерирует альтернативы на базе имеющихся в информационном фонде данных, правил преобразования и процедур оценки синтезированных альтернатив.

*Классификация информационных систем по функциональному признаку и уровням управления*

Функциональный признак определяет назначение подсистемы, а также ее основные цели, задачи и функции. Структура информационной системы может быть представлена как

совокупность ее функциональных подсистем, а функциональный признак может быть использован при классификации информационных систем.

В хозяйственной практике производственных и коммерческих объектов типовыми видами деятельности, которые определяют функциональный признак классификации информационных систем, являются: производственная, маркетинговая, финансовая, кадровая.

Производственная деятельность связана с непосредственным выпуском продукции и направлена на создание и внедрение в производство научно-технических новшеств.

Маркетинговая деятельность включает в себя:

анализ рынка производителей и потребителей выпускаемой продукции, анализ продаж;

организацию рекламной кампании по продвижению продукции;

рациональную организацию материально-технического снабжения.

Финансовая деятельность связана с организацией контроля и анализа финансовых ресурсов фирмы на основе бухгалтерской, статистической, оперативной информации.

Кадровая деятельность направлена на подбор и расстановку необходимых фирме специалистов, а также ведение служебной документации по различным аспектам.

Указанные направления деятельности определили типовой набор информационных систем:

производственные системы;

системы маркетинга;

финансовые и учетные системы;

системы кадров (человеческих ресурсов);

прочие типы, выполняющие вспомогательные функции в зависимости от специфики деятельности фирмы.

В крупных фирмах основная информационная система функционального назначения может состоять из нескольких подсистем для выполнения подфункций. Например, производственная информационная система имеет следующие подсистемы: управления запасами, управления производственным процессом, компьютерного инжиниринга и т.д.

Для лучшего понимания функционального назначения информационных систем в табл. 7.1 приведены по каждому рассмотренному выше виду, решаемые в них типовые задачи.

Таблица 7.1 - Функции информационных систем

Система маркетинга	Производственные системы	Финансовые и учетные системы	Система кадров (человеческих ресурсов)	Прочие системы, например ИС руководства
Исследование рынка и прогнозирование продаж	Планирование объемов работ и разработка календарных планов	Управление портфелем заказов	Анализ и прогнозирование потребности в трудовых ресурсах	Контроль за деятельностью фирмы
Управление продажами	Оперативный контроль и управление производством	Управление кредитной политикой	Ведение архивов записей о персонале	Выявление оперативных проблем
Рекомендации по производству новой продукции	Анализ работы оборудования	Разработка финансового плана	Анализ и планирование подготовки кадров	Анализ управленческих и стратегических ситуаций
Анализ и установление цены	Участие в формировании заказов поставщикам	Финансовый анализ и прогнозирование		Обеспечение процесса выработки стратегических решений
Учет заказов	Управление запасами	Контроль бюджета Бухучет и расчет зарплаты		

Тип информационной системы зависит от того чьи интересы она обслуживает и на каком уровне управления.

На рис. 7.3 показан один из возможных вариантов классификации информационных систем по функциональному признаку с учетом уровней управления и уровней квалификации персонала

Из рис. 7.3 видно, что чем выше по значимости уровень управления, тем меньше объем работ, выполняемых специалистом и менеджером с помощью информационной системы. Однако при этом возрастают сложность и интеллектуальные возможности информационной системы и ее роль в принятии менеджером решений. Любой уровень управления нуждается в информации из всех функциональных систем, но в разных объемах и с разной степенью обобщения.

Основание пирамиды составляют информационные системы, с помощью которых сотрудники-исполнители занимаются операционной обработкой данных, а менеджеры низшего звена - операционным управлением. Наверху пирамиды на уровне стратегического управления информационные системы изменяют свою роль и становятся стратегическими, поддерживающими деятельность менеджеров высшего звена по принятию решений в условиях плохой структурированности поставленных задач.

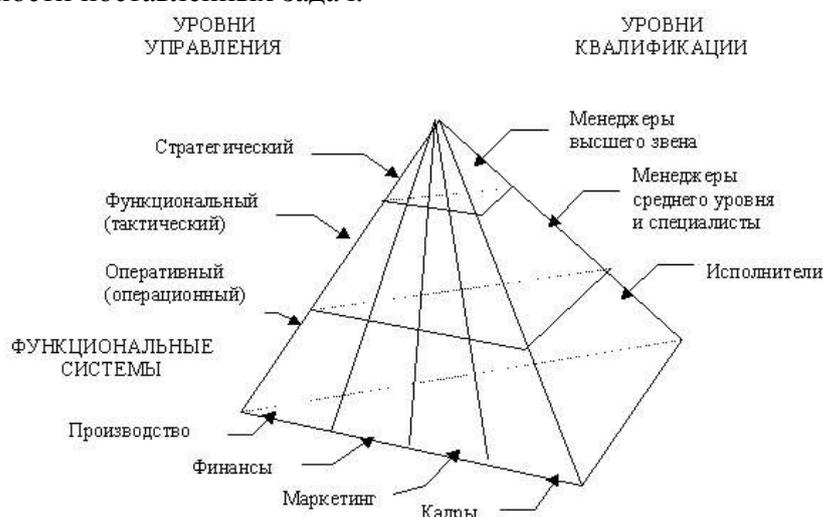


Рисунок 7.3 - Типы информационных систем в зависимости от функционального признака с учетом уровней управления и квалификации персонала

#### *Информационные системы оперативного (операционного) уровня*

Информационная система оперативного уровня поддерживает специалистов-исполнителей, обрабатывая данные о сделках и событиях (счета, накладные, зарплата, кредиты, поток сырья и материалов). Назначение ИС на этом уровне - отвечать на запросы о текущем состоянии и отслеживать поток сделок в фирме, что соответствует оперативному управлению. Чтобы с этим справиться, информационная система должна быть легкодоступной, непрерывно действующей и предоставлять точную информацию.

Задачи, цели и источники информации на операционном уровне заранее определены и в высокой степени структурированы. Решение запрограммировано в соответствии с заданным алгоритмом.

Информационная система оперативного уровня является связующим звеном между фирмой и внешней средой. Если система работает плохо, то организация либо не получает информации извне, либо не выдает информацию. Кроме того, система - это основной поставщик информации для остальных типов информационных систем в организации, так как содержит и оперативную, и архивную информацию.

Отключение этой ИС привело бы к необратимым негативным последствиям.

#### *Информационные системы специалистов*

Информационные системы этого уровня помогают специалистам, работающим с данными, повышают продуктивность и производительность работы инженеров и проектировщиков. Задача подобных информационных систем - интеграция новых сведений в организацию и помощь в обработке бумажных документов.

По мере того как индустриальное общество трансформируется в информационное, производительность экономики все больше будет зависеть от уровня развития этих систем. Такие системы, особенно в виде рабочих станций и офисных систем, наиболее быстро развиваются сегодня в бизнесе.

В этом классе информационных систем можно выделить две группы:

информационные системы офисной автоматизации;

информационные системы обработки знаний.

*Информационные системы офисной автоматизации* вследствие своей простоты и многопрофильности активно используются работниками любого организационного уровня. Наиболее часто их применяют работники средней квалификации: бухгалтеры, секретари, клерки. Основная цель - обработка данных, повышение эффективности их работы и упрощение канцелярского труда.

ИС офисной автоматизации связывают воедино работников информационной сферы в разных регионах и помогают поддерживать связь с покупателями, заказчиками и другими организациями. Их деятельность в основном охватывает управление документацией, коммуникации, составление расписаний и т.д. Эти системы выполняют следующие функции:

обработка текстов на компьютерах с помощью различных текстовых процессоров;

производство высококачественной печатной продукции;

архивация документов;

электронные календари и записные книжки для ведения деловой информации;

электронная и аудиопочта;

видео- и телеконференции.

*Информационные системы обработки знаний*, в том числе и экспертные системы, вбирают в себя знания, необходимые инженерам, юристам, ученым при разработке или создании нового продукта. Их работа заключается в создании новой информации и нового знания. Так, например, существующие специализированные рабочие станции по инженерному и научному проектированию позволяют обеспечить высокий уровень технических разработок.

*Информационные системы для менеджеров среднего звена*

Информационные системы уровня менеджмента используются работниками среднего управленческого звена для мониторинга (постоянного слежения), контроля, принятия решений и администрирования. Основные функции этих информационных систем:

- сравнение текущих показателей с прошлыми;

- составление периодических отчетов за определенное время, а не выдача отчетов по текущим событиям, как на оперативном уровне;

- обеспечение доступа к архивной информации и т.д.

Некоторые ИС обеспечивают принятие нетривиальных решений. В случае, когда требования к информационному обеспечению определены не строго, они способны отвечать на вопрос: "что будет, если ...?"

На этом уровне можно выделить два типа информационных систем: управленческие (для менеджмента) и системы поддержки принятия решений.

*Управленческие ИС* имеют крайне небольшие аналитические возможности. Они обслуживают управленцев, которые нуждаются в ежедневной, еженедельной информации о состоянии дел. Основное их назначение состоит в отслеживании ежедневных операций в фирме и периодическом формировании строго структурированных сводных типовых отчетов. Информация поступает из информационной системы операционного уровня.

Характеристики управленческих информационных систем:

- используются для поддержки принятия решений структурированных и частично структурированных задач на уровне контроля за операциями;

- ориентированы на контроль, отчетность и принятие решений по оперативной обстановке;
- опираются на существующие данные и их потоки внутри организации;
- имеют малые аналитические возможности и негибкую структуру.

*Системы поддержки принятия решений* обслуживают частично структурированные задачи, результаты которых трудно спрогнозировать заранее. Они имеют более мощный аналитический аппарат с несколькими моделями. Информацию получают из управленческих и операционных информационных систем. Используют эти системы все, кому необходимо принимать решение: менеджеры, специалисты, аналитики и пр. Например, их рекомендации могут пригодиться при принятии решения покупать или взять оборудование в аренду и пр.

Характеристики систем поддержки принятия решений:

- обеспечивают решение проблем, развитие которых трудно прогнозировать;
- оснащены сложными инструментальными средствами моделирования и анализа;
- позволяют легко менять постановки решаемых задач и входные данные;
- отличаются гибкостью и легко адаптируются к изменению условий по несколько раз в день;
- имеют технологию, максимально ориентированную на пользователя.

*Стратегические информационные системы*

Развитие и успех любой организации (фирмы) во многом определяются принятой в ней стратегией. Под стратегией понимается набор методов и средств решения перспективных долгосрочных задач.

В этом контексте можно воспринимать и понятия "стратегический метод", "стратегическое средство", "стратегическая система" и т.п. В настоящее время в связи с переходом к рыночным отношениям вопросу стратегии развития и поведения фирмы стали уделять большое внимание, что способствовало коренному изменению во взглядах на информационные системы. Они стали расцениваться как стратегически важные системы, которые влияют на изменение выбора целей фирмы, ее задач, методов, продуктов, услуг, позволяя опередить конкурентов, а также наладить более тесное взаимодействие с потребителями и поставщиками. Появился новый тип информационных систем - стратегический.

*Стратегическая информационная система* - компьютерная информационная система, обеспечивающая поддержку принятия решений по реализации стратегических перспективных целей развития организации.

Известны ситуации, когда новое качество информационных систем заставляло изменять не только структуру, но и профиль фирм, содействуя их процветанию. Однако при этом возможно возникновение нежелательной психологической обстановки, связанное с автоматизацией некоторых функций и видов работ, так как это может поставить некоторую часть сотрудников и рабочих под угрозу сокращения.

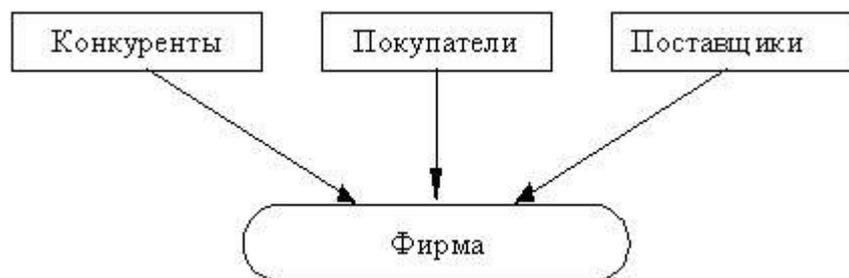


Рисунок 7.4 - Внешние факторы, воздействующие на деятельность фирмы

Рассмотрим качество информационной системы как стратегического средства деятельности любой организации на примере фирмы, выпускающей продукцию, аналогичную уже имеющейся на потребительском рынке. В этих условиях необходимо выдержать конкуренцию с другими фирмами. Что может принести использование информационной системы в этой ситуации?

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно понять взаимосвязь фирмы с ее внешним окружением. На рис. 7.4 показано воздействие на фирму внешних факторов:

конкурентов, проводящих на рынке свою политику;  
покупателей, обладающих разными возможностями по приобретению товаров и услуг;

поставщиков, которые проводят свою ценовую политику.

Фирма может обеспечить себе конкурентное преимущество, если будет учитывать эти факторы и придерживаться следующих стратегий:

создание новых товаров и услуг, которые выгодно отличаются от аналогичных;  
отыскание рынков, где товары и услуги фирмы обладают рядом отличительных признаков по сравнению с уже имеющимися там аналогами;

создание таких связей, которые закрепляют покупателей и поставщиков за данной фирмой и делают невыгодным обращение к другой;

снижение стоимости продукции без ущерба качества.

Информационные системы стратегического уровня помогают высшему звену управленцев решать неструктурированные задачи, подобные описанным выше, осуществлять долгосрочное планирование. Основная задача - сравнение происходящих во внешнем окружении изменений с существующим потенциалом фирмы. Они призваны создать общую среду компьютерной телекоммуникационной поддержки решений в неожиданно возникающих ситуациях. Используя самые совершенные программы, эти системы способны в любой момент предоставить информацию из многих источников. Для некоторых стратегических систем характерны ограниченные аналитические возможности.

На данном организационном уровне ИС играют вспомогательную роль и используются как средство оперативного предоставления менеджеру необходимой информации для принятия решений.

В настоящее время еще не выработана общая концепция построения стратегических информационных систем вследствие многоплановости их использования не только по целям, но и по функциям. Существуют две точки зрения: одна базируется на мнении, что сначала необходимо сформулировать свои цели и стратегии их достижения, а только затем приспособить информационную систему к имеющейся стратегии; вторая - на том, что организация использует стратегическую ИС при формулировании целей и стратегическом планировании. По-видимому, рациональным подходом к разработке стратегических информационных систем будет методология синтеза этих двух точек зрения.

#### *Информационные системы в фирме*

В любой фирме желательно иметь несколько локальных ИС разного назначения, которые взаимодействуют между собой и поддерживают *управленческие решения* на всех уровнях. На рис. 7.5 показан один из таких вариантов. Между локальными ИС организуются связи различного характера и назначения. Одни локальные ИС могут быть связаны с большим количеством работающих в фирме систем и иметь выход во внешнюю среду, другие связаны только с одной или несколькими родственными. Современный подход к организации связи основан на применении локальных внутрифирменных компьютерных сетей с выходом на аналогичную ИС другой фирмы или подразделение корпорации. При этом используются ресурсы региональных и глобальных сетей.

На основе интеграции ИС разного назначения с помощью компьютерных сетей в фирме создаются корпоративные ИС. Подобные ИС предоставляют пользователю возможность работать как с общефирменной базой данных, так и с локальными базами данных.

Рассмотрим роль корпоративной ИС в фирме относительно формирования стоимости выпускаемой продукции.

Информационные системы в фирме, поддерживая все стадии выпуска продукции, могут предоставлять информацию разной степени подробности для анализа, в результате которого выявляются этапы, где происходит сверхнормативное увеличение стоимости продукции. В этом случае может быть выбрана стратегия по уменьшению стоимости продукции.

Результаты принимаемых мер, в свою очередь, отразятся в информационной системе. Снова можно будет использовать полученную информацию для анализа. И так до тех пор, пока не будет достигнута поставленная цель.

Информационная система может иметь наибольший эффект, если фирму рассматривать как цепь действий, в результате которых происходит постепенное формирование стоимости производимых продуктов или услуг. Тогда с помощью информационных систем различного функционального назначения, включенных в эту цепь, можно оказывать влияние на стратегию принятия управленческих решений, направленных на увеличение доходов фирмы.



Рисунок 7.5 - Примеры информационных систем, поддерживающих деятельность фирмы

#### *Классификация по степени автоматизации*

В зависимости от степени автоматизации информационных процессов в системе управления фирмой информационные системы определяются как ручные, автоматические, автоматизированные (рис. 7.6).



Рисунок 7.6 Классификация информационных систем по разным признакам

**Ручные ИС** характеризуются отсутствием современных технических средств переработки информации и выполнением всех операций человеком. Например, о деятельности менеджера в фирме, где отсутствуют компьютеры, можно говорить, что он работает с ручной ИС.

**Автоматические ИС** выполняют все операции по переработке информации без участия человека.

**Автоматизированные ИС** предполагают участие в процессе обработки информации и человека, и технических средств, причем главная роль отводится компьютеру. В современ-

ном толковании в термин "информационная система" вкладывается обязательно понятие автоматизируемой системы.

Автоматизированные ИС, учитывая их широкое использование в организации процессов управления, имеют различные модификации и могут быть классифицированы, например, по характеру использования информации и по сфере применения.

Таблица 7.2 - Классификация информационных систем по назначению

Информационно-управляющие системы	- это системы для сбора и обработки информации, необходимой для управления организацией, предприятием, отраслью. Управляющие системы бывают автоматическими (САУ) и автоматизированными (АСУ).
Системы поддержки принятия решений	- предназначены для накопления и анализа данных, необходимых для принятия решений в различных сферах деятельности людей. Как правило, эти системы помогают принять какое либо решение исходя из стандартных ситуаций. Системы имеют рекомендательный характер. Право принятия решения остается за человеком.
Информационно-поисковые системы	- это системы, основное назначение которых поиск информации, содержащейся в различных базах данных, различных вычислительных системах, разнесенных, как правило, на значительные расстояния. Примером может служить информационно-поисковые системы Интернет: Rambler, Yandex и др.
Информационно-справочные системы	- автоматизированные системы, обеспечивающие пользователей справочной информацией. Например автоматические справочные системы а аэропортах, вокзалах и др.
Системы обработки данных	- это класс информационных систем, основной функцией которых являются обработка и архивация больших объемов данных. Например, системы управления базами данных (СУБД).

#### *Классификация по характеру использования информации*

Информационно-поисковые системы (см. рис. 3.9) производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных. Например, информационно-поисковая система в библиотеке, в железнодорожных и авиакассах продажи билетов.

Информационно-решающие системы осуществляют все операции переработки информации по определенному алгоритму. Среди них можно провести классификацию по степени воздействия выработанной результатной информации на процесс принятия решений и выделить два класса: управляющие и советующие.

Управляющие ИС вырабатывают информацию, на основании которой человек принимает решение. Для этих систем характерны тип задач расчетного характера и обработка больших объемов данных. Примером могут служить система оперативного планирования выпуска продукции, система бухгалтерского учета.

Советующие ИС вырабатывают информацию, которая принимается человеком к сведению и не превращается немедленно в серию конкретных действий. Эти системы обладают более высокой степенью интеллекта, так как для них характерна обработка знаний, а не данных.

#### *Классификация по сфере применения*

Информационные системы организационного управления предназначены для автоматизации функций управленческого персонала. Учитывая наиболее широкое применение и разнообразие этого класса систем, часто любые информационные системы понимают именно

в данном толковании. К этому классу относятся информационные системы управления как промышленными фирмами, так и непромышленными объектами: гостиницами, банками, торговыми фирмами и др.

Основными функциями подобных систем являются: оперативный контроль и регулирование, оперативный учет и анализ, перспективное и оперативное планирование, бухгалтерский учет, управление сбытом и снабжением и другие экономические и организационные задачи.

ИС управления технологическими процессами (ТП) служат для автоматизации функций производственного персонала. Они широко используются при организации для поддержания технологического процесса в металлургической и машиностроительной промышленности.

ИС автоматизированного проектирования (САПР) предназначены для автоматизации функций инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новой техники или технологии. Основными функциями подобных систем являются: инженерные расчеты, создание графической документации (чертежей, схем, планов), создание проектной документации, моделирование проектируемых объектов.

Интегрированные (корпоративные) ИС используются для автоматизации всех функций фирмы и охватывают весь цикл работ от проектирования до сбыта продукции. Создание таких систем весьма затруднительно, поскольку требует системного подхода с позиций главной цели, например получения прибыли, завоевания рынка сбыта и т.д. Такой подход может привести к существенным изменениям в самой структуре фирмы, на что может решиться не каждый управляющий.

## **ТЕМА 8: ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ**

8.1. Понятие информационной технологии, ее свойства.

8.2. Эволюция информационных технологий, этапы их развития

8.3 Классификация информационных технологий

### **8.1. Понятие информационной технологии, ее свойства.**

Информационная технология - процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

Цель информационной технологии - производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

Методами информационных технологий являются методы обработки и передачи информации.

Средства информационных технологий - это технические, программные, информационные и другие средства, при помощи которых реализуется информационная технология на экономическом объекте.

В целом можно выделить основные особенности информационных технологий:

целью информационного технологического процесса является получение информации;

- предметом технологического процесса (предметом обработки) являются данные;
- средства, которые осуществляют технологический процесс - это разнообразные вычислительные комплексы (программные, аппаратные, программно-аппаратные);
- процессы обработки данных разделяются на операции в соответствии с выбранной предметной областью;
- управляющие воздействия на процессы осуществляется руководящим составом организации;

- критериями оптимальности информационного технологического процесса являются своевременность доставки информации пользователям, ее надежность, достоверность и полнота.

Основная цель информационной технологии достигается за счет:

- интеграции информации;
- обеспечения актуальности и непротиворечивости данных;
- использования современных технических средств для внедрения и функционирования качественно новых форм информационной поддержки деятельности аппарата управления.

Информационная технология предполагает умение грамотно работать с информацией, программными продуктами и вычислительной техникой. Эффективность функционирования информационной технологии определяется ее основными свойствами, к которым относятся следующие, представленные на рис. 8.1.

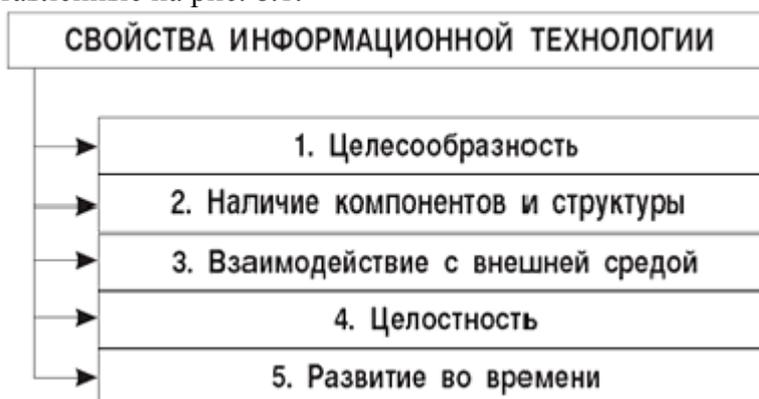


Рисунок 8.1 - Основные свойства информационных технологий

Целесообразность - состоит в повышении эффективности производства за счет внедрения современных средств вычислительной техники, распределенных баз данных, различных вычислительных сетей, что позволяет обеспечить эффективную циркуляцию и переработку информации.

<b>Функциональные компоненты</b> - это конкретное содержание процессов циркуляции и обработки данных (информационная база ИТ)	<b>Структура информационной технологии</b> - это внутренняя организация, представляющая собой взаимосвязанные компоненты ИТ
---	---

Наличие компонентов и структуры.

Структура конкретной автоматизированной информационной технологии для своей реализации предполагает наличие трех основных взаимосвязанных составляющих:

<b>Комплекс технических средств (КТС)</b>	состоящий из средств вычислительной, коммуникационной и организационной техники
<b>Программные средства</b>	состоящие из общего (системного), прикладного (программ для решения функциональных задач специалистов) и инструментального программного обеспечения (алгоритмических языков, систем программирования, языков спецификаций, технологии программирования и т. д.)
<b>Система организационно-методического обеспечения</b>	включающая нормативно-методические и инструктивные материалы по организации работы управленческого и технического персонала конкретной ИТ

*Взаимодействие с внешней средой* предполагает организацию взаимосвязи информационной технологии с объектами управления, внешними предприятиями, организациями, включая потребителей и поставщиков продукции, финансово-кредитные органы и т. д. Взаимодействие информационных технологий различных экономических объектов организуется посредством программных и технических средств автоматизации.

*Целостность.* Информационная технология является целостной системой, способной решать задачи, не свойственные ни одному из ее компонентов.

*Развитие во времени* - это обеспечение динамичности развития информационной технологии, возможность ее модернизации и модификации, изменение структуры, включение новых компонентов, возможность решения новых задач и т.д.

### 8.2. Эволюция информационных технологий, этапы их развития

Развитие информационных технологий можно разделить на эволюционные этапы, представленные на рис. 2.2.

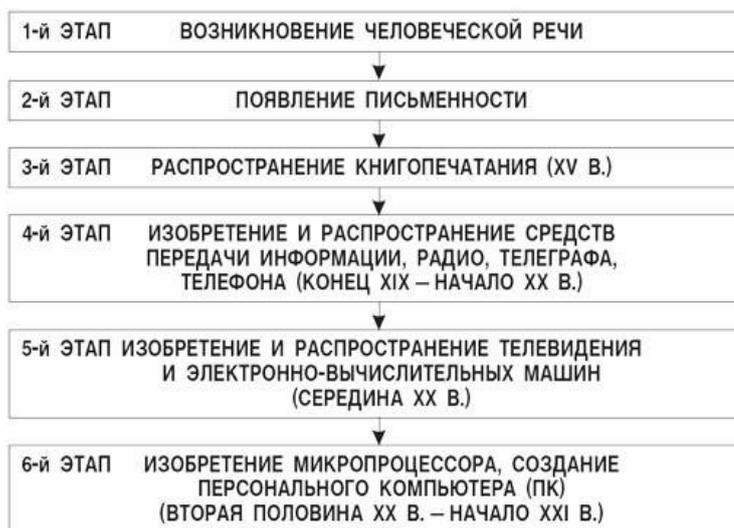


Рисунок 8.2 - Этапы эволюционного развития информационных технологий

### 8.3 Классификация информационных технологий

Для того чтобы правильно понять, оценить, грамотно разработать и использовать информационные технологии в различных сферах жизни общества необходима их предварительная классификация. Классификация информационных технологий зависит от критерия классификации. В качестве критерия может выступать показатель или совокупность признаков, влияющих на выбор той или иной информационной технологии. Как правило, выделяют следующие классификационные признаки информационных технологий, представленные на рис. 8.3.

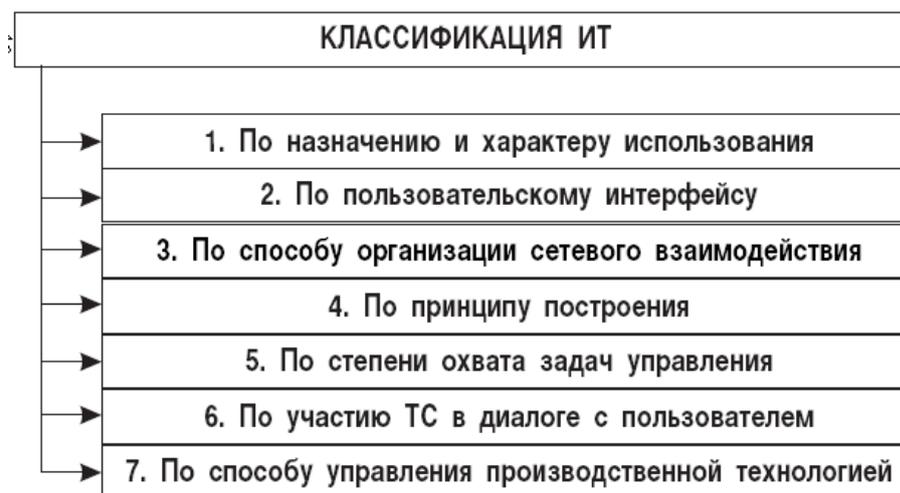


Рисунок 8.3 Классификация информационных технологий

По назначению выделяют следующие два основных класса информационных технологий (рис. 8.4):

- обеспечивающие информационные технологии;
- функциональные информационные технологии.

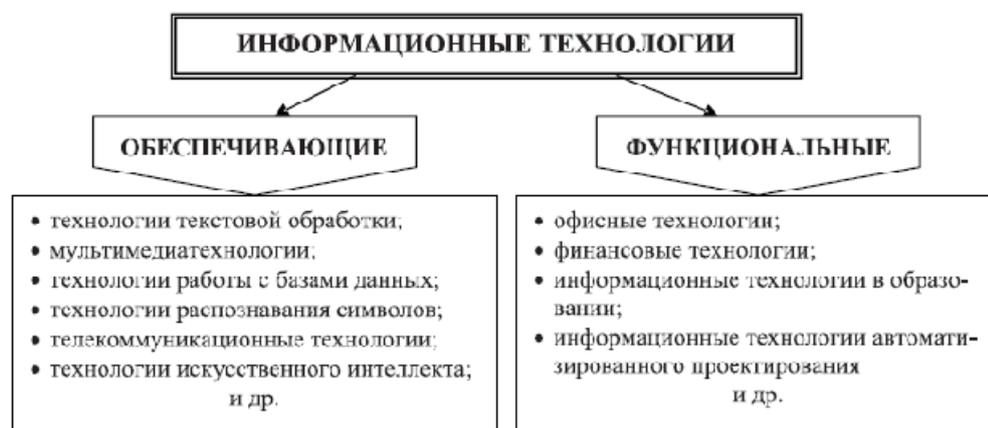


Рисунок 8.3 - Классификация информационных технологий по назначению и характеру использования

Обеспечивающие информационные технологии - это технологии обработки информации, которые могут использоваться как инструменты в различных предметных областях для решения специализированных задач. Они представляют собой способы организации отдельных технологических операций информационных процессов и связаны с представлением, преобразованием, хранением, обработкой или передачей определенных видов информации.

К ним относятся технологии текстовой обработки, технологии работы с базами данных, мультимедиа-технологии, технологии распознавания символов, телекоммуникационные технологии, технологии защиты информации, технологии разработки программного обеспечения и т. д.

Функциональные информационные технологии - это технологии, реализующие типовые процедуры обработки информации в определенной предметной области. Они строятся на основе обеспечивающих информационных технологий и направлены на обеспечение автоматизированного решения задач специалистов данной области. Модификация обеспечивающих технологий в функциональную может быть сделана как профессиональным разработчиком, так и самим пользователем, что зависит от квалификации пользователя и от сложности модификации.

К функциональным информационным технологиям относятся офисные технологии, финансовые технологии, информационные технологии в образовании, в промышленности, корпоративные информационные технологии, информационные технологии автоматизированного проектирования и т. д.

Информационные технологии можно рассматривать с точки зрения пользовательского интерфейса, т. е. возможностей доступа пользователя к информационным и вычислительным ресурсам в процессе обработки информации. По этому признаку выделяют:

- пакетные информационные технологии;
- диалоговые информационные технологии;
- сетевые информационные технологии.

*Пакетные информационные технологии* характеризуются тем, что операции по обработке информации производятся в заранее определенной последовательности и не требуют вмешательства пользователя. В этом случае задания или накопленные заранее данные по определенным критериям объединяются в пакет для последующей автоматической обработки в соответствии с заданными приоритетами. Пользователь не может влиять на ход выполнения заданий, пока продолжается обработка пакета, его функции ограничиваются подготовкой исходных данных по комплексу задач и передачей их в центр обработки. В настоящее время пакетный режим реализуется применительно к электронной почте и формированию отчетности.

*Диалоговые информационные технологии* предоставляют пользователям неограниченную возможность взаимодействовать с хранящимися в системе информационными ресурсами в режиме реального времени, получая при этом всю необходимую информацию для решения функциональных задач и принятия решений. Эти технологии предполагают отсут-

ствие жестко закрепленной последовательности операций преобразования данных и активное участие пользователя, который анализирует промежуточные результаты и вырабатывает управляющие команды в процессе обработки информации.

*Сетевые информационные технологии* обеспечивают пользователю доступ к территориально распределенным информационным и вычислительным ресурсам с помощью специальных средств связи. В этом случае появляется возможность использования данных, накопленных на рабочих местах других пользователей, перераспределения вычислительных мощностей между процессами решения различных функциональных задач, а также возможность совместного решения одной задачи несколькими пользователями.

По способу организации сетевого взаимодействия выделяют:

информационные технологии на базе локальных вычислительных сетей;

информационные технологии на базе многоуровневых сетей;

информационные технологии на базе распределенных сетей.

*Информационные технологии на базе локальных вычислительных сетей* представляют собой систему взаимосвязанных и распределенных на ограниченной территории средств передачи, хранения и обработки информации, ориентированных на коллективное использование общесетевых ресурсов - аппаратных, программных, информационных. Они позволяют перераспределять вычислительные мощности между пользователями сети в зависимости от изменения их потребностей и сложности решаемых задач и обеспечивают надежный и быстрый доступ пользователей к информационным ресурсам сети.

*Построение информационных технологий на базе многоуровневых сетей* заключается в представлении архитектуры создаваемой сети в виде иерархических уровней, каждый из которых решает определенные функциональные задачи. Такие технологии строятся с учетом организационно-функциональной структуры соответствующего многоуровневого экономического объекта и позволяют разграничить доступ к информационным и вычислительным ресурсам в зависимости от степени важности решаемых задач и реализуемых функций управления на каждом уровне.

*Информационные технологии на базе распределенных сетей* обеспечивают надежную передачу разнообразной информации между территориально удаленными узлами сети с использованием единой информационной инфраструктуры. Этот способ организации сетевого взаимодействия ориентирован на реализацию коммуникационных информационных связей между территориально удаленными пользователями и ресурсами сети.

По принципу построения информационные технологии делятся на следующие виды:

- функционально ориентированные технологии;

- объектно-ориентированные технологии.

При построении *функционально ориентированных информационных технологий* деятельность специалистов в рассматриваемой предметной области разбивается на множество иерархически подчиненных функций, выполняемых ими в процессе решения профессиональных задач. Для каждой функции разрабатывается технология ее реализации на рабочем месте пользователя, в рамках которой определяются исходные данные, процессы их преобразования в результатную информацию, а также выделяются информационные потоки, отражающие передачу данных между различными функциями.

Построение *объектно-ориентированных информационных технологий* заключается в проектировании системы в виде совокупности классов и объектов предметной области. При этом иерархический характер сложной системы отражается в виде иерархии классов, ее функционирование рассматривается как совокупность взаимодействующих во времени объектов, а конкретный процесс обработки информации формируется в виде последовательности взаимодействий. В качестве объектов могут выступать пользователи, программы, клиенты, документы, базы данных и т. д. Такой подход характерен тем, что используемые процедуры и данные заменяются понятием "объект", что позволяет динамически отражать поведение моделируемой предметной области в зависимости от возникающих событий.

По степени охвата задач управления выделяют следующие виды:

- информационные технологии обработки данных;
- информационные технологии управления;
- информационные технологии автоматизации офисной деятельности;
- информационные технологии поддержки принятия решений;
- информационные технологии экспертных систем.

*Информационные технологии обработки данных* предназначены для решения функциональных задач, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы, а также стандартные процедуры их обработки. Эти технологии применяются в целях автоматизации некоторых рутинных, постоянно повторяющихся операций управленческой деятельности, что позволяет существенно повысить производительность труда персонала. Характерной особенностью этого класса технологий является их построение без пересмотра методологии и организации процессов управления.

Целью *информационной технологии управления* является удовлетворение информационных потребностей сотрудников, имеющих дело с принятием решений. Эти технологии ориентированы на комплексное решение функциональных задач, формирование регулярной отчетности и работы в информационно-справочном режиме для подготовки управленческих решений. Они решают следующие задачи обработки данных:

- оценка планируемого состояния объекта управления;
- оценка отклонений от планируемых состояний;
- выявление причин отклонений;
- анализ возможных решений и действий.

*Информационные технологии автоматизации офисной деятельности* направлены на организацию и поддержку коммуникационных процессов как внутри организации, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей и других современных средств передачи и работы с информацией. В них реализуются типовые процедуры делопроизводства и контроля управления:

- обработка входящей и исходящей информации;
- сбор и последующее составление отчетности за определенные периоды времени в соответствии с различными критериями выбора;
- хранение поступившей информации и обеспечение быстрого доступа к информации и поиск необходимых данных.

Эти технологии предусматривают наличие интегрированных пакетов прикладных программ: текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, телеконференции, специализированные программы реализации электронного документооборота и т. д.

*Информационные технологии поддержки принятия решений* предусматривают широкое использование экономико-математических методов, моделей и пакетов прикладных программ для аналитической работы и формирования прогнозов, составления бизнес-планов и обоснованных выводов по изучаемым процессам и явлениям производственно-хозяйственной практики. Отличительными характеристиками этих технологий является ориентация на решение слабоформализованных задач, генерация возможных вариантов решений, их оценка, выбор и предоставление пользователю лучшего из них и анализ последствий принятого решения. Информационные технологии поддержки принятия решений могут использоваться на любом уровне управления и обеспечивают координацию лиц, принимающих решение, как на разных уровнях управления, так и на одном уровне.

*Информационные технологии экспертных систем* составляют основу автоматизации труда специалистов-аналитиков. Эти работники, кроме аналитических методов и моделей для исследования складывающихся в рыночных условиях ситуаций, могут использовать накопленный и сохраняемый в системе опыт оценки ситуаций, т. е. сведения, составляющие базу знаний в конкретной предметной области. Обработанные по определенным правилам такие сведения позволяют подготавливать обоснованные решения и вырабатывать стратегии управления и развития. Отличие информационных технологий экспертных систем от технологий поддержки принятия решения состоит в том, что они предлагают пользователю при-

нять решение, превосходящее его возможности, и способны пояснять свои рассуждения в процессе получения решения.

По характеру участия технических средств в диалоге с пользователем:

- информационно-справочные технологии;
- информационно-советующие технологии.

Информационно-справочные (пассивные) технологии поставляют информацию пользователю после его связи с системой по соответствующему запросу. Технические средства в таких технологиях используются только для сбора и обработки информации об управляемом объекте. На основе обработанной и представленной в удобной для восприятия форме информации оператор принимает решения относительно способа управления объектом.

Информационно-советующие (активные) технологии характеризуются тем, что сами выдают абоненту предназначенную для него информацию периодически или через определенные промежутки времени. В этих системах наряду со сбором и обработкой информации выполняются следующие функции:

определение рационального технологического режима функционирования по отдельным технологическим параметрам процесса;

определение управляющих воздействий по всем или отдельным управляемым параметрам процесса и т. д.

По способу управления технологией промышленного производства выделяют:

- децентрализованные информационные технологии;
- централизованные информационные технологии;
- централизованные рассредоточенные информационные технологии;
- иерархические информационные технологии.

Использование *децентрализованных информационных технологий* эффективно при автоматизации технологически независимых объектов управления по материальным, энергетическим, информационным и другим ресурсам. Такая технология представляет собой совокупность нескольких независимых технологий со своей информационной и алгоритмической базой. Для выработки управляющего воздействия на каждый объект управления необходима информация о состоянии только этого объекта.

В *централизованной информационной технологии* осуществляется реализация всех процессов управления объектами в едином органе управления, который осуществляет сбор и обработку информации об управляемых объектах и на основе их анализа в соответствии с критериями системы вырабатывает управляющие сигналы.

Основная особенность централизованной информационной технологии - сохранение принципа централизованного управления, т. е. выработка управляющих воздействий на каждый объект управления на основе информации о состоянии совокупности объектов управления, но при этом некоторые функциональные устройства технологии управления являются общими для всех каналов системы. Для реализации функции управления каждый локальный орган по мере необходимости вступает в процесс информационного взаимодействия с другими органами управления.

*Иерархическая информационная технология* построена по принципу разделения функций управления на несколько взаимосвязанных уровней, на каждом из которых реализуются свои процедуры обработки данных и выработка управляющих воздействий. Необходимость использования такой технологии вызвана тем, что с ростом числа задач управления в сложных системах значительно увеличивается объем переработанной информации и повышается сложность алгоритмов управления. Разделение функций управления позволяет справиться с информационными трудностями для каждого уровня управления и обеспечить согласование принимаемых этими органами решений. Иерархическая информационная технология содержит обычно три уровня:

- уровень управления работой оборудования и технологическими процессами;
- уровень оперативного управления ходом производственного процесса;
- уровень планирования работ.

## **ТЕМА 9. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ. ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ**

- 9.1 Назначение и классификация компьютерных сетей.
- 9.2 Функциональные группы устройств в сети
- 9.3 Структура Internet
- 9.4 Система адресации в Internet
- 9.5 Способы организации передачи информации

### **9.1 Назначение и классификация компьютерных сетей.**

*Компьютерная (вычислительная) сеть* – совокупность компьютеров и терминалов, соединенных с помощью каналов связи в единую систему, удовлетворяющую требованиям распределенной обработки данных.

Для современных вычислительных сетей характерно:

1. объединение многих достаточно удаленных друг от друга ЭВМ и (или) отдельных вычислительных систем в единую распределенную систему обработки данных;
2. применение средств приема-передачи данных и каналов связи для организации обмена информацией в процессе взаимодействия средств ВТ;
3. наличие широкого спектра периферийного оборудования, используемого в виде абонентских пунктов и терминалов пользователей, подключаемых к узлам сети передачи данных;
4. использование унифицированных способов сопряжения технических средств и каналов связи, облегчающих процедуру наращивания и замену оборудования;
5. наличие операционной системы, обеспечивающей надежное и эффективное применение технических и программных средств в процессе решения задач пользователей вычислительной сети.

Особенностью эксплуатации вычислительных сетей является не только, приближение аппаратных средств непосредственно к местам, возникновения и использования данных, но и разделение функций обработки и управления на отдельные составляющие с целью их эффективного распределения между несколькими ЭВМ, а также обеспечение надежного и быстрого доступа пользователей к вычислительным и информационным ресурсам и организация коллективного использования этих ресурсов.

Вычислительные сети позволяют автоматизировать управление производством, транспортом, материально-техническим снабжением в масштабе отдельных регионов и страны в целом.

Возможность концентрации в вычислительных сетях больших объемов данных, общедоступность этих данных, а также программных и аппаратных средств обработки и высокая надежность их функционирования — все это позволяет улучшить информационное обслуживание пользователей и резко повысить эффективность применения ВТ.

В условиях вычислительной сети предусмотрена возможность:

1. организовать параллельную обработку данных многими ЭВМ;
2. создавать распределенные базы данных, размещаемые в памяти различных ЭВМ;
3. специализировать отдельные ЭВМ (группы ЭВМ) для эффективного решения определенных классов задач;
4. автоматизировать обмен информацией и программами между отдельными ЭВМ и пользователями сети;
5. резервировать вычислительные мощности и средства передачи данных на случай выхода из строя отдельных из них с целью быстрого восстановления нормальной работы сети;
6. перераспределять вычислительные мощности между пользователями сети в зависимости от изменения их потребностей и сложности решаемых задач;
7. стабилизировать и повышать уровень загрузки ЭВМ и дорогостоящего периферийного оборудования.

ферийного оборудования;

8. сочетать работу в широком диапазоне режимов: диалоговом, пакетном, режимах «запрос-ответ», а также сбора, передачи и обмена информацией.

Как показывает практика, за счет расширения возможностей обработки данных, лучшей загрузки ресурсов и повышения надежности функционирования системы в целом стоимость обработки данных в вычислительных сетях не менее чем в полтора раза ниже по сравнению с обработкой аналогичных данных на автономных ЭВМ.

Вычислительные сети классифицируются по различным признакам.

**В зависимости от территориального расположения** абонентских систем вычислительные сети можно разделить на три основных класса: глобальные, региональные и локальные.

Сети, состоящие из программно-совместимых ЭВМ, являются *однородными* или *гомогенными*. Если ЭВМ, входящие в сеть, программно несовместимы, то такая сеть называется *неоднородной* или *гетерогенной*.

**По типу организации передачи** данных различают сети: с коммутацией каналов, с коммутацией сообщений, с коммутацией пакетов. Имеются сети, использующие смешанные системы передачи данных.

**По характеру реализуемых функций** сети подразделяются на:

*вычислительные*, предназначенные для решения задач управления на основе вычислительной обработки исходной информации;

*информационные*, предназначенные для получения справочных данных по запросу пользователей;

*смешанные*, в которых реализуются вычислительные и информационные функции.

**По способу управления** вычислительные сети делятся на сети с децентрализованным, централизованным и смешанным управлением. В первом случае каждая ЭВМ, входящая в состав сети, включает полный набор программных средств для координации выполняемых сетевых операций. Сети такого типа сложны и достаточно дороги, так как операционные системы отдельных ЭВМ разрабатываются с ориентацией на коллективный доступ к общему полю памяти сети. При этом в каждый конкретный момент времени доступ к общему полю памяти предоставляется только для одной ЭВМ. А координация работы ЭВМ осуществляется под управлением единой операционной системы сети.

В условиях смешанных сетей под централизованным управлением ведется решение задач, обладающих высшим приоритетом и, как правило, связанных с обработкой больших объемов информации.

**По структуре построения** (топологии) сети подразделяются на одноузловые и многоузловые, одноканальные и многоканальные. Топология – это конфигурация графа, вершинами которого являются компьютеры сети или другие коммуникационные устройства, а ребрами – физические связи между ними. Топология вычислительной сети во многом определяется структурой сети связи, т.е. способом соединения абонентов друг с другом и ЭВМ. Известны такие структуры сетей: радиальная (звездообразная), Кольцевая, многосвязная («каждый с каждым»), иерархическая, «общая шина» и др. (рис. 9.1).

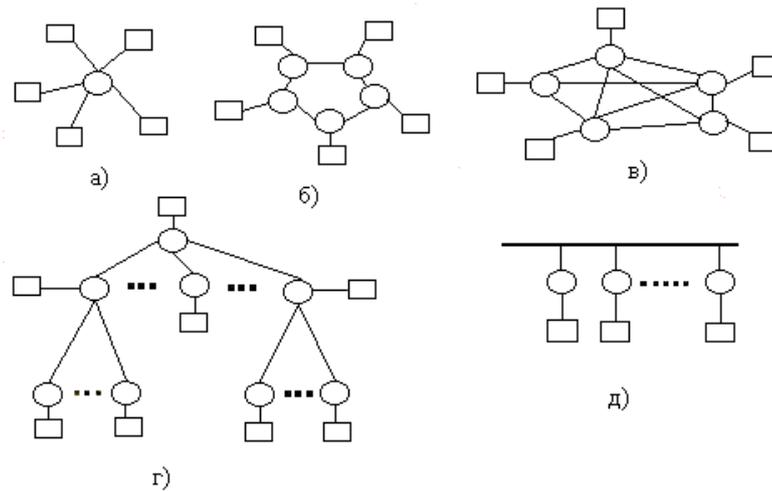


Рисунок 9.1. Основные типы структур сетей ЭВМ:

(а) радиальная (звездообразная); б) кольцевая; в) многосвязная; г) иерархическая; д) «общая шина»; □- ЭВМ; О - узел коммутации.

а) в звездообразной (радиальной) ЛВС в центре находится центральный управляющий компьютер, последовательно связывающийся с абонентами и связывающий их друг с другом.

б) в кольцевой ЛВС информация передается по замкнутому каналу. Каждый абонент непосредственно связан с двумя ближайшими соседями, хотя способен в принципе связаться с любым абонентом сети.

в) возможны конфигурации без отчетливого характера связей: пределом является полностью связанная конфигурация, когда каждый компьютер в сети непосредственно связан с любым другим компьютером.

г) в древовидной (иерархической) существует главный компьютер, которому подчинены компьютеры следующего уровня.

д) в шинной конфигурации компьютеры подключены к общему для них каналу (шине), через который могут обмениваться сообщениями.

## 9.2 Функциональные группы устройств в сети

Основное назначение любой компьютерной сети - предоставление информационных и вычислительных ресурсов подключенным к ней пользователям.

С этой точки зрения локальную вычислительную сеть можно рассматривать как совокупность серверов и рабочих станций.

**Сервер** - компьютер, подключенный к сети и обеспечивающий ее пользователей определенными услугами.

Серверы могут осуществлять хранение данных, управление базами данных, удаленную обработку заданий, печать заданий и ряд других функций, потребность в которых может возникнуть у пользователей сети. Сервер - источник ресурсов сети.

**Рабочая станция** - персональный компьютер, подключенный к сети, через который пользователь получает доступ к ее ресурсам.

Рабочая станция сети функционирует как в сетевом, так и в локальном режиме. Она оснащена собственной операционной системой (MS DOS, Windows и т.д.), обеспечивает пользователя всеми необходимыми инструментами для решения прикладных задач.

Особое внимание следует уделить одному из типов серверов - файловому серверу (File Server). В распространенной терминологии для него принято сокращенное название **файл-сервер**.

Файл-сервер хранит данные пользователей сети и обеспечивает им доступ к этим данным. Это компьютер с большой емкостью оперативной памяти, жесткими дисками большой емкости и дополнительными накопителями на магнитной ленте (стриммерами).

Он работает под управлением специальной операционной системы, которая обеспечивает одновременный доступ пользователей сети к расположенным на нем данным,

Файл-сервер выполняет следующие функции: хранение данных, архивирование данных, синхронизацию изменений данных различными пользователями, передачу данных.

Для многих задач использование одного файл-сервера оказывается недостаточным. Тогда в сеть могут включаться несколько серверов. Возможно также применение в качестве файл-серверов мини-ЭВМ.

### **Способы коммутации и передачи данных**

Все ЭВМ, объединенные в сеть, делятся на основные и вспомогательные. Основные ЭВМ – это абонентские ЭВМ (клиенты). Они выполняют все необходимые информационно-вычислительные работы и определяют ресурсы сети. Вспомогательные ЭВМ (серверы) служат для преобразования и передачи информации от одной ЭВМ к другой по каналам связи и коммутационным машинам (host-ЭВМ). К качеству и мощности серверов предъявляются повышенные требования, а в роли хост-машины могут выступать любые ПЭВМ.

Клиент – приложение, посылающее запрос к серверу. Он отвечает за обработку, вывод информации и передачу запросов серверу. В качестве ЭВМ клиента может быть использована любая ЭВМ.

Сервер – персональная или виртуальная ЭВМ, выполняющая функции по обслуживанию клиента и распределяющая ресурсы системы: принтеры, базы данных, программы, внешнюю память и др. Сетевой сервер поддерживает выполнение функций сетевой операционной системы, терминальный – выполнение функций многопользовательской системы. Сервер баз данных обеспечивает обработку запросов к базам данных в многопользовательских системах. Он является средством решения сетевых задач, в которых локальные сети используются для совместной обработки данных, а не просто для организации коллективного использования удаленных внешних устройств.

Host-ЭВМ – ЭВМ, установленная в узлах сети и решающая вопросы коммутации в сети. Коммутационная сеть образуется множеством серверов и host-ЭВМ, соединенных физическими каналами связи, которые называют магистральными. В качестве магистральных каналов используют коаксиальные и оптоволоконные кабели, кабели типа «витая пара».

Основная функция систем передачи данных в условиях функционирования вычислительных сетей заключается в организации быстрой и надежной передачи информации производным абонентам сети, а также в сокращении затрат на передачу данных.

Важнейшая характеристика сетей передачи данных — время доставки информации — зависит от структуры сети передачи данных, пропускной способности линий связи, а также от способа соединения каналов связи между взаимодействующими абонентами сети и способа передачи данных по этим каналам. В настоящее время различают системы передачи данных с постоянным включением каналов связи /коммутируемые каналы связи) и коммутацией на время передачи информации по этим каналам.

При использовании некоммутируемых каналов связи средства приема-передачи абонентских пунктов и ЭВМ постоянно соединены между собой, т.е. находятся в режиме «on-line». В этом случае отсутствуют потери времени на коммутацию, обеспечиваются высокая степень готовности системы к передаче информации, более высокая надежность каналов связи и, как следствие, достоверность передачи информации. Недостатками такого способа организации связи являются низкий коэффициент использования аппаратуры передачи данных и линий связи, высокие расходы на эксплуатацию сети. Рентабельность подобных сетей достигается только при условии достаточно полной загрузки этих каналов.

При коммутации абонентских пунктов и ЭВМ только на время передачи информации (т.е. нормальным режимом для которых является режим «off-line») принцип построения узла коммутации определяется способами организации прохождения информации в сетях передачи данных. Существуют три основных способа подготовки и передачи информации в сетях, основанных на коммутации: каналов, сообщений и пакетов.

**Коммутация каналов.** Способ коммутации каналов заключается в установлении физи-

ческого канала связи для передачи данных непосредственно между абонентами сети. При использовании коммутируемых каналов тракт (путь) передачи данных образуется из самих каналов связи и устройств коммутации, расположенных в узлах связи.

Установление соединения заключается в том, что абонент посылает в канал связи заданный набор символов, прохождение которых по сети через соответствующие узлы коммутации вызывает установку нужного соединения с вызываемым абонентом. Этот транзитный канал образуется в начале сеанса связи, остается фиксированным на период передачи всей информации и разрывается только после завершения передачи информации.

Такой способ соединения используется в основном в сетях, где требуется обеспечить непрерывность передачи сообщений (например, при использовании телефонных каналов связи и абонентского телеграфа). В этом случае связь абонентов возможна только при условии использования ими однотипной аппаратуры, одинаковых каналов связи, а также единых кодов.

К достоинствам данного способа организации соединения абонентов сети следует отнести:

- гибкость системы соединения в зависимости от изменения потребностей;
- высокую экономичность использования каналов, достигаемую за счет их эксплуатации только в течение времени установления связи и непосредственно передачи данных;
- невысокие расходы на эксплуатацию каналов связи (на порядок меньше, чем при эксплуатации некоммутируемых линий связи).

Способ коммутации каналов более оперативный, так как позволяет вести непрерывный двусторонний обмен информацией между двумя абонентами.

Недостатками коммутируемых каналов связи является необходимость использования специальных и коммутирующих устройств, которые снижают скорость передачи данных и достоверность передаваемой информации. Использование специальных методов и средств, обеспечивающих повышение достоверности передачи информации в сети, влечет за собой снижение скорости передачи данных за счет:

- увеличения объема передаваемой информации, вызванного необходимостью введения избыточных знаков;

- потерь времени на кодирование информации в узле-передатчике и декодирование, логический контроль и другие преобразования — в узле-приемнике.

Наконец, сокращение потоков информации ниже пропускной способности аппаратной части и каналов связи ведет к недогрузке канала, а в период пиковой нагрузки может вызвать определенные потери вызовов.

**Коммутация сообщений.** При коммутации сообщений поступающая на узел связи информация передается в память узла связи, после чего анализируется адрес получателя. В зависимости от занятости требуемого канала сообщение либо передается в память соседнего узла, либо становится в очередь для последующей передачи. Таким образом, способ коммутации сообщений обеспечивает поэтапный характер передачи информации. В этом случае сообщения содержат адресный признак (заголовок), в соответствии с которым осуществляется автоматическая передача информации в сети от абонента-передатчика к абоненту-приемнику. Все функции согласования работы отдельных участков сети связи, а также управление передачей сообщений и их соответствующую обработку выполняют центры (узлы) коммутации сообщений. Основное функциональное назначение центра коммутации сообщений — обеспечить автоматическую передачу информации от абонента к абоненту в соответствии с адресным признаком сообщения и требованиями к качеству и надежности связи.

Метод коммутации сообщений обеспечивает независимость работы отдельных участков сети, что значительно повышает эффективность использования каналов связи при передаче одного и того же объема информации (которая в этом случае может достигать 80 — 90% от максимального значения). В системе с коммутацией сообщений происходит сглаживание несогласованности в пропускной способности каналов и более эффективно реализует-

ся передача многоадресных сообщений (так как не требуется одновременного освобождения всех каналов между узлом-передатчиком и узлом-приемником). Передача информации может производиться в любое время, так как прямая связь абонентов друг с другом необязательна.

К недостаткам метода следует отнести односторонний характер Связи между абонентами сети.

Для более полной загрузки каналов и их эффективного использования возможно совместное применение перечисленных методов коммутации, основой которого служат следующие условия:

использование в одном и том же узле связи аппаратуры для коммутации каналов и для коммутации сообщений (того или иного способа коммутации в узле осуществляется в зависимости от загрузки каналов связи);

организация сети с коммутацией каналов для узлов верхних уровней иерархии и коммутации сообщений для нижних уровней.

**Коммутация пакетов.** В последние годы появился еще один способ коммутации абонентов сети – так называемая коммутация пакетов. Этот способ сочетает в себе ряд преимуществ методов коммутации каналов и коммутации сообщений. При коммутации пакетов перед началом передачи сообщение разбивается на короткие пакеты фиксированной длины, которые затем передаются по сети. В пункте назначения эти пакеты вновь объединяются в первоначальное сообщение, а так как их длительное хранение в запоминающем устройстве узла связи не предполагается, пакеты передаются от узла к узлу с минимальной задержкой во времени. В этом отношении указанный метод близок методу коммутации каналов.

При коммутации пакетов их фиксированная длина обеспечивает эффективность обработки пакетов, предотвращает блокировку линий связи и значительно уменьшает емкость требуемой промежуточной памяти узлов связи. Кроме того, сокращается время задержки при передаче информации, т.е. скорость передачи информации превышает аналогичную скорость при методе коммутации сообщений.

К недостаткам метода следует отнести односторонний характер связи между абонентами сети.

Различают два основных типа систем связи с коммутацией пакетов:

в системах *первого типа* устройство коммутации анализирует адрес места назначения каждого принятого пакета и определяет канал, необходимый для передачи информации;

в системах *второго типа* пакеты рассылаются по всем каналам и терминалам, каждый канал (терминал), в свою очередь, проанализировав адрес места назначения пакета и сравнив его с собственным, осуществляет прием и дальнейшую передачу (обработку) пакета либо игнорирует его.

Первый тип систем коммутации пакетов характерен для глобальных сетей с огромным числом каналов связи и терминалов, второй тип применим для сравнительно замкнутых сетей с небольшим числом абонентов.

### 9.3 Структура Internet

Internet представляет собой глобальную компьютерную сеть. Само ее название означает "между сетей". Это сеть, соединяющая отдельные сети.

Логическая структура Internet представляет собой некое виртуальное объединение, имеющее свое собственное информационное пространство.

Internet обеспечивает обмен информацией между всеми компьютерами, которые входят в сети, подключенные к ней. Тип компьютера и используемая им операционная система значения не имеют. Соединение сетей обладает громадными возможностями. С собственного компьютера любой абонент Internet может передавать сообщения в другой город, просматривать каталог библиотеки Конгресса в Вашингтоне, знакомиться с картинами на последней выставке в музее Метрополитен в Нью-Йорке, участвовать в конференции IEEE и даже в играх с абонентами сети из разных стран. Internet предоставляет в распоряжение своих пользователей множество всевозможных ресурсов.

Основные ячейки Internet - локальные вычислительные сети. Это значит, что Internet не просто устанавливает связь между отдельными компьютерами, а создает пути соединения для более крупных единиц - групп компьютеров. Если некоторая локальная сеть непосредственно подключена к Internet, то каждая рабочая станция этой сети также может подключаться к Internet. Существуют также компьютеры, самостоятельно подключенные к Internet. Они называются хост-компьютерами (host - хозяин). Каждый подключенный к сети компьютер имеет свой адрес, по которому его может найти абонент из любой точки света.

Схема подключения локальной сети к Internet приведена на рис.10.1. Важной особенностью Internet является то, что она, объединяя различные сети, не создает при этом никакой иерархии - все компьютеры, подключенные к сети, равноправны.

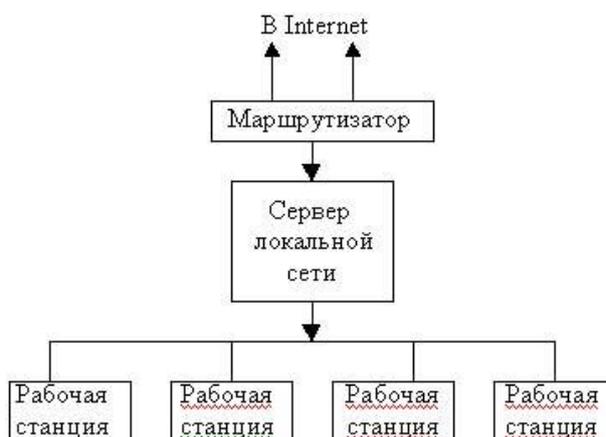


Рисунок 9.2 - Подключение локальной сети к Internet.

#### 9.4 Система адресации в Internet

Internet самостоятельно осуществляет передачу данных. К *адресам станций* предъявляются специальные требования. Адрес должен иметь формат, позволяющий вести его обработку автоматически, и должен нести некоторую информацию о своем владельце.

С этой целью для каждого компьютера устанавливаются два адреса: цифровой IP-адрес (IP - Internetwork Protocol - межсетевой протокол) и доменный адрес.

Оба эти адреса могут применяться равноценно. Цифровой адрес удобен для обработки на компьютере, а доменный адрес - для восприятия пользователем.

*Цифровой адрес* имеет длину 32 бита. Для удобства он разделяется на четыре блока по 8 бит, которые можно записать в десятичном виде. Адрес содержит полную информацию, необходимую для идентификации компьютера.

Два блока определяют адрес сети, а два другие - адрес компьютера внутри этой сети. Существует определенное правило для установления границы между этими адресами. Поэтому IP-адрес включает в себя три компонента: адрес сети, адрес подсети, адрес компьютера в подсети.

В двоичном коде цифровой адрес записывается следующим образом: 1000000001011010000100110001000. В десятичном коде он имеет вид: 192.45.9.200. Адрес сети - 192.45; адрес подсети - 9; адрес компьютера - 200.

*Доменный адрес* определяет область, представляющую ряд хост-компьютеров. В отличие от цифрового адреса он читается в обратном порядке. Вначале идет имя компьютера, затем имя сети, в которой он находится.

Чтобы абонентам Internet можно было достаточно просто связаться друг с другом, все пространство ее адресов разделяется на области - домены. Возможно также разделение по определенным признакам и внутри доменов.

В системе адресов Internet приняты домены, представленные географическими регионами. Они имеют имя, состоящее из двух букв.

Географические домены некоторых стран: Франция - fr; Канада - ca; США - us; Россия - ru.

Существуют и домены, разделенные по тематическим признакам. Такие домены имеют трехбуквенное сокращенное название.

Учебные заведения - *edu*. Правительственные учреждения - *gov*. Коммерческие организации - *com*.

Компьютерное имя включает, как минимум, два уровня доменов. Каждый уровень отделяется от другого точкой. Слева от домена верхнего уровня располагаются другие имена. Все имена, находящиеся слева, - поддомены для общего домена.

Существует имя *tutor.splu.edu*. Здесь *edu* - общий домен для школ и университетов. *Tutor* - поддомен *sptu*, который является поддоменом *edu*.

Для пользователей Internet адресами могут быть просто их регистрационные имена на компьютере, подключенном к сети. За именем следует знак *@*. Все это слева присоединяется к имени компьютера.

Пользователь, зарегистрировавшийся под именем *victor* на компьютере, имеющем в Internet имя *tutor.splu.edu*. будет иметь адрес:

*victor@tutor.splu.edu*.

В Internet могут использоваться не только имена отдельных людей, но и имена групп. Для обработки пути поиска в доменах имеются специальные серверы имен. Они преобразовывают доменное имя в соответствующий цифровой адрес.

Локальный сервер передает запрос на глобальный сервер, имеющий связь с другими локальными серверами имен. Поэтому пользователю просто нет никакой необходимости знать цифровые адреса.

### **9.5 способы организации передачи информации**

*Электронная почта* (e-mail-electronic mail) выполняет функции обычной почты. Она обеспечивает передачу сообщений из одного пункта в другой. Главным ее преимуществом является независимость от времени. Электронное письмо приходит сразу же после его отправления и хранится в почтовом ящике до получения адресатом. Кроме текста оно может содержать графические и звуковые файлы, а также двоичные файлы - программы.

Электронные письма могут отправляться сразу по нескольким адресам. Пользователь Internet с помощью электронной почты получает доступ к различным услугам сети, так как основные сервисные программы Internet имеют интерфейс с ней. Суть такого подхода заключается в том, что на хост-компьютер отправляется запрос в виде электронного письма. Текст письма содержит набор стандартных формулировок, которые и обеспечивают доступ к нужным функциям. Такое сообщение воспринимается компьютером как команда и выполняется им.

Для работы с электронной почтой создано большое количество программ. Их можно объединить под обобщающим названием *mail*. Так, для работы пользователей в MS DOS применяется программа *bml*, наиболее распространенной программой для Unix-систем является программа *elm*. Пожалуй, одна из наиболее удобных и несложных в использовании программ - *Eudora* для Microsoft Windows. В операционной системе Windows работу с электронной почтой обеспечивает приложение Microsoft Exchange. Эти программы выполняют следующие функции:

- подготовку текста;
- чтение и сохранение корреспонденции;
- удаление корреспонденции;
- ввод адреса;
- комментирование и пересылку корреспонденции;
- импорт (прием и преобразование в нужный формат) других файлов.

Сообщения можно обрабатывать собственным текстовым редактором программы электронной почты. Из-за ограниченности его возможностей обработку текстов большого размера лучше выполнять внешним редактором. При отправке такого текста программа электронной почты дает возможность его обработать.

Обычно программы электронной почты пересылают тексты в коде ASCII и в двоичном формате. Код ASCII позволяет записывать только текст и не дает возможности передавать информацию об особенностях национальных шрифтов.

В двоичных файлах сохраняется любая информация. Поэтому для передачи комбинированных сообщений (графика и текст), а также для передачи программ используются двоичные файлы.

Сообщения, записанные другими программами, можно отправлять, точно зная, что у абонента есть такая же программа.

При отправлении сообщений по электронной почте необходимо указывать в адресе не только имя хост-компьютера, но и имя абонента, которому сообщение предназначено.

Формат адреса электронной почты должен иметь вид:

*имя пользователя@адрес хост-компьютера*

Для каждого пользователя на одном хост-компьютере может быть заведен свой каталог для получения сообщений по электронной почте.

Специальный стандарт MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) - многоцелевое расширение почты Internet - позволяет вкладывать в символьные сообщения любые двоичные файлы, включая графику, аудио- и видеофайлы.

Пользователь, имеющий выход в Internet, может также отправлять электронную почту и по адресам других сетей, подключенных к ней с помощью шлюзов.

В этом случае необходимо учитывать, что различные сети применяют различную адресацию пользователей. Отправляя сообщение по электронной почте в другую сеть, следует использовать принятую там систему адресов.

### **WORLD-WIDE-WEB (Всемирная информационная сеть)**

*WWW* является одной из самых популярных информационных служб Internet. Две основные особенности отличают *WWW*: использование гипертекста и возможность клиентов взаимодействовать с другими приложениями Internet.

*Гипертекст* - текст, содержащий в себе связи с другими текстами, графической, видео- или звуковой информацией.

Внутри гипертекстового документа некоторые фрагменты текста четко выделены. Указание на них с помощью, например, мыши позволяет перейти на другую часть этого же документа, на другой документ в этом же компьютере или даже на документы на любом другом компьютере, подключенном к Internet.

Все серверы *WWW* используют специальный язык *HTML* (Hypertext Markup Language - язык разметки гипертекста). HTML-документы представляют собой текстовые файлы, в которые встроены специальные команды.

*WWW* обеспечивает доступ к сети как клиентам, требующим только текстовый режим, так и клиентам, предпочитающим работу в режиме графики. В первом случае используется программа *Lynx*, во втором - *Mosaic*. Отображенный на экране гипертекст представляет собой сочетание алфавитно-цифровой информации в различных форматах и стилях и некоторые графические изображения - картинки.

Связь между гипертекстовыми документами осуществляется с помощью ключевых слов. Найдя ключевое слово, пользователь может перейти в другой документ, чтобы получить дополнительную информацию. Новый документ также будет иметь гипертекстовые ссылки.

Работать с гипертекстами предпочтительнее на рабочей станции клиента, подключенной к одному из *Web*-серверов, чем на страницах учебника, поэтому изложенный материал можно считать первым шагом к познанию службы *WWW*.

Работая с *Web*-сервером, можно выполнить удаленное подключение *Telnet*, послать абонентам сети электронную почту, получить файлы с помощью *FTP*-анонима и выполнить ряд других приложений (прикладных программ) Internet- Это дает возможность считать *WWW* интегральной службой Internet.

Создание страниц WWW. Так как создание собственного сервера WWW является сложным и дорогостоящим, то многие пользователи сети Internet могут размещать свою информацию на уже существующих серверах. Собственные страницы WWW можно создавать с помощью таких средств, как Microsoft Internet Assistant for Word и Netscape Navigator Gold. Редактор страниц Microsoft Internet Assistant представляет собой набор макрокоманд, на базе которого создаются документы HTML.

В диалоговом режиме пользователь может создать свой документ. Редактор при этом обеспечивает:

- ввод заголовка документа;
- вставку графического изображения или видеофрагмента;
- вставку гипертекстовой ссылки;
- вставку закладки;
- просмотр страниц WWW.

Редактор, встроенный в навигатор Netscape Navigator Gold, содержит средства для работы с языком JAVA. Этот язык позволяет интерпретировать программы, полученные из сети, на локальном компьютере пользователя. JAVA - язык объектно-ориентированного программирования. Он используется для передового способа создания приложений для Internet - программирования апплетов (апплет - небольшое приложение). С помощью апплетов можно создавать динамические Web-страницы.

### **Служба Gopher**

Эта служба Internet выполняет функции, аналогичные WWW. Вся информация на Gopher-сервере хранится в виде дерева данных (или иерархической системы меню). Начальный каталог Gopher является вершиной этого дерева, а все остальные каталоги и файлы представляются элементами меню. Строка главного меню представляет собой либо подменю, либо файл.

Gopher поддерживает разные типы файлов - текстовые, звуковые, программные и т.д.

### **Телеконференции Usenet**

Система *Usenet* была разработана для перемещения новостей между компьютерами по всему миру. В дальнейшем она практически полностью интегрировалась в Internet, и теперь Internet обеспечивает распространение всех ее сообщений. Серверы Usenet имеют средства для разделения телеконференций по темам.

**Телеконференции** -дискуссионные группы, входящие в состав Usenet.

Телеконференции организованы по иерархическому принципу, и для верхнего уровня выбраны семь основных рубрик. В свою очередь, каждая из них охватывает сотни подгрупп. Образуется древовидная структура, напоминающая организацию файловой системы. Из числа основных рубрик следует выделить:

- *comp* - темы, связанные с компьютерами;
- *sci* - темы из области научных исследований;
- *news* - информация и новости Usenet;
- *soc* - социальная тематика;
- *talk* - дискуссии.

Существуют, кроме того, специальные рубрики и региональное разделение телеконференций.

Управляют доступом к службе Usenet специальные программы, позволяющие выбирать телеконференции, работать с цепочками сообщений и читать сообщения и ответы на них. Эти программы выполняют такую функцию, как подписка на телеконференции. Если пользователь не вводит никаких ограничений, то по умолчанию производится подписка на все телеконференции, с которыми имеет связь его хост-компьютер. Программа также позволяет сделать тематический выбор и обеспечит пользователя сообщениями по интересующему его направлению.

При участии в какой-либо телеконференции любой абонент может направить свое сообщение по интересующей его теме.

Существуют два способа выполнения этой процедуры:

- посылка непосредственного ответа автору статьи по адресу его электронной почты;
- предоставление своего сообщения в распоряжение всех участников телеконференции.

Второй способ обозначается термином "Follow-up".

После электронной почты Usenet является самой популярной службой глобальной сети Internet.

### **Передача файлов с помощью протокола FTP**

Назначение электронной почты - прежде всего обмен текстовой информацией между различными компьютерными системами. Не меньший интерес для пользователей сети Internet представляет обмен отдельными файлами и целыми программами.

Для того чтобы обеспечить перемещение данных между различными операционными системами, которые могут встретиться в Internet, используется протокол FTP (File Transfer Protocol), работающий независимо от применяемого оборудования. Протокол обеспечивает способ перемещения файлов между двумя компьютерами и позволяет абоненту сети Internet получить в свое распоряжение множество файлов. Пользователь получает доступ к различным файлам и программам, хранящимся на компьютерах, подключенных к сети.

Программа, реализующая этот протокол, позволяет установить связь с одним из множества FTP-серверов в Internet.

FTP-сервер - компьютер, на котором содержатся файлы, предназначенные для открытого доступа.

Программа FTP-клиент не только реализует протокол передачи данных, но и поддерживает набор команд, которые используются для просмотра каталога FTP-сервера, поиска файлов и управления перемещением данных.

Для установки связи с FTP-сервером пользователь при работе в Unix или MS DOS должен ввести команду ftp, а затем адрес или доменное имя его.

Если связь установлена, появится приглашение ввести имя пользователя. Пользователь, не зарегистрированный на сервере, может представиться именем "anonymus" и получит доступ к определенным файлам и программам. Если будет запрошен пароль, можно ввести свой адрес электронной почты. Поступившее после выполнения этих процедур приглашение позволяет работать с FTP-сервером.

Так как большинство FTP-серверов работает под управлением операционной системы Unix, то технология работы в этой системе требует введения команд из командной строки компьютера и несколько затрудняет действия пользователя в этом режиме.

Операционная система Windows 95 позволяет работать с программой WS\_FTP, что обеспечивает более удобный способ работы с серверами FTP. Еще один способ работы основан на использовании приложений - навигаторов WWW, таких, как Microsoft Interact Explorer, Netscape Navigator.

### **Взаимодействие с другим компьютером (Telnet)**

*Telnet* обеспечивает взаимодействие с удаленным компьютером. Установив такую связь через Telnet, пользователь получает возможность работать с удаленным компьютером, как со "своим", т.е. теоретически получить в свое распоряжение все ресурсы, если к ним разрешен доступ. Реально Telnet предоставляет открытый доступ, но организация взаимодействия полностью определяется удаленным компьютером. Два вида услуг Internet требуют подключения к серверам через Telnet: библиотечные каталоги и электронные доски объявлений (BBS).

Программа Telnet в использовании очень проста. Для установки с ее помощью связи с каким-либо компьютером, подключенным к сети, необходимо знать его полный адрес в Internet, При установлении соединения с нужным компьютером следует указать в команде его адрес, В процессе соединения хост-компьютер запрашивает имя пользователя. Для работы в удаленной системе пользователь должен иметь там права доступа. После успешного подключения к хост-компьютеру пользователь должен указать тип используемого термина-

ла. Для удобства работы пользователя хост-компьютер обычно указывает ему способ вызова справочной информации.

Работа с удаленной системой может вестись в "прозрачном" режиме, когда программы на сервере и у клиента только обеспечивают протокол соединения, и в командном, когда клиент получает в свое распоряжение набор команд сервера.

Следует заметить, что из соображений безопасности намечается тенденция сокращения числа узлов Internet, позволяющих использовать Telnet для подключения к ним.

**Электронные доски объявлений (BBS).** Независимо от Internet существуют маленькие диалоговые службы, предоставляющие доступ к BBS (Bulletin Board System - система электронных досок объявлений).

Это компьютеры, к которым можно подсоединиться с помощью модемов через телефонную сеть. BBS содержат файлы, которые можно переписывать, позволяют проводить дискуссии, участвовать в различных играх и имеют свою систему электронной почты.

Самой крупной и известной системой электронных досок объявлений является система CompuServe. Она насчитывает около двух миллионов пользователей. Для расширения своих возможностей CompuServe подключается к Internet и предоставляет своим пользователям право доступа к службам Internet.

Несмотря на относительную дешевизну обслуживания, ни одна из диалоговых систем BBS не может дать пользователям тех возможностей, которые предоставляет Internet.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

Выполнение лабораторной работы следует начать с изучения теоретических сведений. Далее необходимо ознакомиться с заданием практической части и выполнить его.

Лабораторная работа считается выполненной, если предоставлен отчет о результатах выполнения задания; проведена защита проделанной работы.

Защита проводится в два этапа:

- демонстрируются результаты выполнения практического задания.
- ответить на ряд вопросов из перечня контрольных вопросов, который приводится в задании на лабораторную работу.

Каждая лабораторная работа оценивается определенным количеством баллов в соответствии с критериями оценивания.

### **Лабораторная работа № 1 Представление информации в ЭВМ**

Время выполнения – 2 часа.

Цель работы: иметь представление о форматах чисел с фиксированной и плавающей запятой (точкой), знать понятия прямого кода, обратного кода, дополнительного кода, уметь записывать целые числа (положительные и отрицательные) в прямом, обратном и дополнительном коде.

#### **Задание**

1. Сложите заданные числа:  $(-1000101)_2$ ,  $(+1010001)_2$ .
2. Выполните сложение:
  - а) в дополнительном коде:  $1.010111+0.010001$
  - б) в обратном коде:  $0.110101-0.010101$
3. Представить числа с фиксированной точкой в формате полуслова, под дробную часть отвести три двоичных разряда. 17.98; -29.4
4. Представить шестнадцатеричные числа с плавающей точкой в формате слова  
 $0.463*16^{-4}$        $-0.2796*16^B$
- 5 Представить целые десятичные числа в зонной и упакованной форме: 142, -1589.  
Дать описание проведенной работы в письменном виде.

## **Лабораторная работа № 2 Преобразование чисел из одной системы счисления в другую**

Время выполнения – 2 часа.

Цель работы: Научиться переводить числа в те системы счисления, которые использует ЭВМ, подсчитывать объем занимаемой данными информации и уметь переводить значения количества информации из одних единиц измерения в другие.

### **Задание**

1 Переведите каждое из следующих чисел в двоичную систему счисления. Правильность перевода проверить обратным переводом. Дробь переводить с 3 - ой степенью точности. Технологию перевода привести без сокращений.  $(326,15)_{10}$ ;  $(26,3)_8$ ;  $(3F6,3)_{16}$ .

2 Переведите каждое из следующих чисел в десятичную систему счисления:

$(101010,01)_2$ ;  $(13,2)_8$ ;  $(3C,A)_{16}$ .

3. Перевести заданные числа из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием  $q$  и наоборот.

4. Перевести заданные значения из Кбайт в бит и наоборот.

5. Подсчитать количество информации в вашей фамилии, имени и отчестве, если они между собой разделены пробелом и закодированы в коде ASCII, затем – Unicode, подсчитать объем графического файла с этими данными.

Дать описание проведенной работы в письменном виде.

## **Лабораторная работа № 3 Информационная технология подготовки текстовых документов в среде текстового процессора**

Время выполнения – 8 часов.

Цель работы: Освоение основных приемов работы в текстовом процессоре MS Word.

### **Задание № 1**

1 Запустить MS Word.

2 Создать новый документ.

3 Задать режим Разметки страницы.

4 Задать вывод на экран непечатаемых (служебных) символов (знак абзаца) и границы текста.

5 Настроить функцию автосохранения – Автосохранение каждые ... минут (кнопка Office, параметры Word).

6 Отключить проверку правописания.

7 Отключить автоматическую расстановку переносов.

8 Установить Параметры страницы. Задать на вкладке Поля страницы: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 20 мм.

9 Задать для нижнего поля интервал от края до колонтитула 12 мм (в нижнем колонтитуле будет размещаться номер страницы).

10 Создать нижний колонтитул для размещения номера страницы.

11 Вставить номер страницы. Выровнять по центру номер страницы.

12 Сохранить документ в рабочей папке. Задать имя файла: Задание1-Фамилия\_студента.

13 Ввести строку с греческими буквами, используя вкладку Вставка – Символ.

14 Набрать текст.

Текст должен содержать 3 абзаца (не меньше) и заголовок:

– первый абзац – гарнитура Times New Roman, кегль – 14 пунктов, сделать выравнивание по центру;

– второй абзац – гарнитура Arial, кегль – 12 пунктов, сделать выравнивание по левому краю;

– третий абзац – гарнитура Courier New, кегль – 10 пунктов, сделать выравнивание по правому краю.

15 Выполнить цветное обрамление и заливку фрагментов различными способами.

16 Для заголовка выбрать готовый стиль из списка стилей.

17 Первый абзац выполнить с разрежением 5 пунктов, шрифт полужирный. Установить в абзацах красную строку 2,5 см и интервалы по 6 пт.

18 Выполнить рисунок с помощью пиктограммы Фигуры типа орнамента (копированием), выбрать фигуру, размножить ее и сгруппировать в один рисунок. Для этого выделить все рисунки (держат нажатой клавишу Shift) и выполнить группирование с помощью контекстного меню.

19 Сгруппированный рисунок нанести поверх текста, сделать текст видимым выбрать порядок – позади текста с помощью контекстного меню.

20 Готовый рисунок вставить в начало текста (из библиотеки MS Word).

21 Файл сохранить.

### **Задание № 2**

1 Создать таблицу, состоящую из 5 столбцов и 10 строк. Любые два столбца соединить общим заголовком с подзаголовками. Таблица может быть представлена в виде прайс-листа или бизнес-плана. Приблизительные темы:

1 Бизнес-план ремонта помещения.

2 Прайс- лист по продаже ПК.

3 Прайс-лист по продаже телевизоров.

4 Бизнес-план ремонта квартиры.

5 Прайс-лист по продаже канцтоваров.

6 Бизнес-план реконструкции помещения.

Бизнес-план должен отражать вид деятельности, исполнителей, финансирование по месяцам, затраты по кварталам и за год.

Рекламный лист должен содержать не менее 10 наименований товаров, категорию, стоимость в у.е., пересчет в рублях на текущий курс, суммарную стоимость всех обозначенных продуктов.

1 За таблицей расположить нумерованный список, в котором раскрывается содержание отдельного товара или вида деятельности.

Созданный автоматически список преобразовать в многоуровневый с помощью кнопок : Увеличить отступ, уменьшить отступ на вкладке Главная.

2 За списком необходимо ввести формулу с помощью редактора формул:

вкладка Вставка – Формула. Формулу получить у преподавателя.

3 Сохранить информацию в файле Фамилия\_студента.

4 Создать третий файл MS Word с названием Фамилия\_студента, в котором объединить предыдущие два файла.

Вопросы для защиты работы

1 Режимы отображения информации в MS Word

2 В каких единицах измеряется размер шрифта?

3 Что такое гарнитура шрифта?

4 Отличие буфера обмена в MS Word от буфера обмена Windows.

5 Какие режимы копирования (перемещения) используются в MS Word?

6 Что такое интерлиньяж?

7 Отличие понятия форматирование от редактирования.

8 Какие бывают списки?

9 Как включить формулу в текст документа?

10 Как выполнить редактирование таблицы?

### **Задание № 3**

Цель работы: Научиться основным приемам форматирования документа MS Word, имеющего сложную структуру.

*Упражнение 1. Введите и отформатируйте приведенный ниже текст.*

**Процессор** (микропроцессор) управляет работой всех блоков и выполняет операции над данными – логические и арифметические. С помощью логических операций проверяются различные условия, что часто приводит к изменению последовательности выполнения команд в программе.

С помощью арифметических операций числа, предварительно выбранные из

основной памяти на регистры арифметического устройства процессора, могут складываться, перемножаться и т.п. Вообще говоря, процессор персонального компьютера имеет обширную систему команд, и их только условно можно делить на логи-

ческие и арифметические. Процессоры с полным набором команд (Complex Instruction Set Computing) называют CISC-процессорами. Большинство современных ПК типа IBM PC оснащаются именно CISC-процессорами.

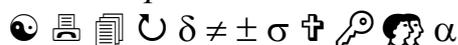
*Упражнение 2. Вставьте в документ таблицу.*

<b>Структура затрат на производства 1 тонны алюминия на российских и западных заводах</b>				
Статья затрат	Россия		Запад	
	\$/т	%	\$/т	%
Глинозем	615	41	480	38
Анодная масса, кокс, пек	270	18	221	17
Электроэнергия	255	17	315	24
Заработная плата	100	7	105	8
Прочие	255	17	170	13
<b>Итого:</b>	<b>1495</b>	<b>100</b>	<b>1291</b>	<b>100</b>

*Упражнение 3. Создайте формулу с помощью редактора формул и вставьте ее в документ*

$$\text{Равенство: } \cos\varphi = \frac{X_1X_2 + Y_1Y_2 + Z_1Z_2}{\sqrt{X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2} + \sqrt{X_2^2 + Y_2^2 + Z_2^2}}$$

*Упражнение 4. Вставьте в документ символы*



*Упражнение 5. Вставьте в документ рисунок*



VBA является общей языковой платформой для всех приложений Microsoft Office и позволяет работать с объектами Word, Excel, Access, Power Point, Outlook, Binder. Языковые средства VBA позволяют освоить типовые методы и приемы разработки программных процедур.

## Visual Basic

*Упражнение 6. Составьте маркированные и нумерованные списки*

### Географические информационные системы:

1. ArcView;
2. ArcINFO;
3. Mapinfo;
4. ERMapper;
5. AutoCADMap

### Языки и среды программирования:

- Delphi;
- Object Pascal;
- Visual Basic;
- Avenue;
- C++.

### Контрольные вопросы

- 1 Что нужно сделать, чтобы быстро выделить с помощью мыши слово, строку, несколько строк, предложение, абзац, весь документ?
- 2 Как установить интервал между символами в тексте, например, не равный 1,2 пт.?

- 3 Какие Вы знаете способы копирования фрагментов текста и рисунков?
- 4 Чем отличается перетаскивание объекта левой кнопкой мыши от перетаскивания правой?
- 5 Как установить или убрать оформление текста, оформление определенных сторон, а также создать свой стиль рамки?
- 6 Что нужно сделать, чтобы установить рамку на страницу, соблюдая стандартные параметры: 0,5 см до верхнего, нижнего и правого краев, 2 см от рамки до левого края?
- 7 Что нужно сделать, чтобы изменить цвет и узор выделения текста?
- 8 Как можно выделить и скопировать текст, используя клавиши клавиатуры (не заходя в меню)?
- 9 Что нужно сделать, чтобы найти антоним указанного слова?
- 10 Можно ли присвоить символу комбинацию клавиш и как это сделать?
- 11 Какими способами можно установить нумерацию страниц и в каком месте страницы?
- 12 Что нужно сделать, чтобы установить колонтитул только на первой странице?
- 13 Может ли колонтитул размещаться в центре страницы?
- 14 Как создать нижний колонтитул и как его убрать?
- 15 Какую информацию можно занести в колонтитул, например, можно ли занести таблицу?
- 16 Какими способами можно разделить текст на колонки и сколько колонок можно создать в тексте?
- 17 Как можно изменить ширину колонок и установить между ними разделители?
- 18 После создания рисунка в графическом редакторе, например, в Microsoft Paint, какими способами можно вставить его в свой документ?
- 19 Чем отличается стиль абзаца от стиля шрифта и как его определить в стиле на панели инструментов, а также как создать свой стиль?
- 20 Что нужно сделать, чтобы изменить шрифт в формуле установленного по умолчанию Times New Roman на какой-нибудь другой и увеличить размеры символов и индексов?
- 21 Для чего в редакторе формул предназначен стиль Текст и какие еще стили существуют в редакторе формул?
- 22 Какими способами можно установить пробел в редакторе формул?
- 23 Что необходимо сделать, чтобы изменить формат линии при рисовании, например, установить стрелку, и как изменить ее тип и размер?
- 24 Как сгруппировать элементы рисунка в единое целое и повернуть изображение?
- 25 Что нужно сделать, чтобы добавить в документ таблицу, и какого рода информацию можно в нее занести?
- 26 Как изменить ширину у нескольких столбцов и высоту у нескольких строк одновременно?
- 27 Как перенести или скопировать информацию из одной ячейки в другую?
- 28 Какими способами можно установить многоуровневый список?
- 29 Что нужно сделать, чтобы изменить ориентацию текста в таблице?

### **Раздел Информационная технология обработки числовых данных в среде табличного процессора**

Время выполнения – 12 часов.

#### **Лабораторная работа №1**

Цель лабораторной работы – изучить логические функции, используемые в MS Excel, и научиться вычислять выражения, зависящие от сложных условий.

Наиболее часто употребляемыми логическими функциями в MS Excel являются:

- И(Логическое\_значение1; Логическое\_значение2;[...]) – проверяет, выполняются ли все перечисленные логические условия;

- ИЛИ(Логическое\_значение1;

Логическое\_значение2;[...]) проверяет, выполняется ли хотя бы одно из перечисленных логических условий;-

- НЕ(Логическое\_значение) – заменяет значение ИСТИНА на ЛОЖЬ и наоборот;

- ЕСЛИ(Логическое\_выражение;[Значение, если истина];[ Значение, если ложь]) – проверяет, выполняется ли логическое выражение, возвращает одно значение, если ИСТИНА, и другое значение, если ЛОЖЬ.

Логические значения и выражения могут содержать знак равенства (=), знаки неравенства (<=; >=; <>), логические и любые математические функции MS Excel. Ключевым условием при составлении логических значений и выражений является возможность получения однозначного ответа (одного из двух): ИСТИНА / ЛОЖЬ.

В частях «Значение, если истина» и «Значение, если ложь» функции ЕСЛИ, как правило, записывается определенный порядок математических вычислений (в том числе с использованием функций), либо конкретное значение (например, в виде ссылки на ячейку), либо статичный текст (в двойных кавычках).

Пример 1 Вычислить величину у (формула 1) для всех целых чисел в диапазоне от -5 до 5 (значения х).

$$y = \begin{cases} 2x & x > 0 \text{ и } x \neq 2 \\ 3x & x \leq 0 \text{ и } x \neq -2 \\ 4x & x = -2 \text{ или } x = 2 \end{cases}$$

В данном случае условия, описанные в правой части системы, охватывают все возможные значения х. Следовательно, перечислить необходимо, как минимум, (n-1) условий, где n – количество условий в системе (в примере 1 n=3) – рис. 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2		x	y						
3		-5	-15	=ЕСЛИ(И(В3>0;В3<>2);2*В3;ЕСЛИ(И(В3<=0;В3<>-2);3*В3;4*В3))					
4		-4	-12	<small>ЕСЛИ(лог.выражение [значение,если,истина] [значение,если,ложь])</small>					
5		-3	-9						
6		-2	-8						
7		-1	-3						
8		0	0						
9		1	2						
10		2	8						
11		3	6						
12		4	8						
13		5	10						

Рис. 1. Пример № 1

Порядок выполнения функций в MS Excel происходит слева направо. Иными словами, значение x=2 отсеивается в первом логическом выражении, значение x=-2 – во втором логическом выражении. Таким образом эти два значения относятся к части «Значение, если ложь» во втором «ЕСЛИ».

**Задание 1.** Расставить согласующиеся логические элементы в условиях и выполнить расчет у для целых значений х от -15 до 15 Условия не должны противоречить друг другу. Задания по вариантам указаны в табл. 1

**Задание 2** Составить и оформить в MS Word задачу на основе вымышленных фактов, которая описывает зависимость переменной у от одной (х), либо нескольких других переменных (х и z). Зависимость должна принимать различный вид при разных значениях переменных х и z (либо только х). В тексте задачи необходимо описать каждую из переменных (что она обозначает). Определить диапазоны х и z (либо только х), либо конкретные значения, при которых меняется вид зависимости. Записать в MS Equation зависимость, полученную на основе информации из задачи, и провести расчеты в MS Excel.

Задача должна описывать, как минимум, три различных вида зависимости. Текст задачи не должен содержать четырех и более последовательно расположенных слов из примера. Текст задачи должен иметь логическую последовательность изложения.

#### Варианты задания №1

№ вар.	Задание
1 и 9	$y = \begin{cases} \frac{tg(3\pi) + \sqrt[8]{x}}{\ln(x^4) + e \cdot x} & 5 < x, x \neq 7, x \leq 10, x = 3 \\ \sqrt{ x-7  +  x-6 } \sqrt[5]{5} & x = 1, x > 10, x \neq 15, x = -15 \\ \lg(5) \cdot x^2 / 7 & x \leq 5, x \neq 1, x > -10, x = 7, x \neq 3, x \neq 2 \\ & x \leq -10, x = 15, x \neq -15 \end{cases}$
2 и 10	$y = \begin{cases} \frac{x \cdot \ln(x+1)}{\sin(x^2)} & 0,5 < x, x \neq 2, x \leq 9, x = 0 \\ \frac{x \cdot \cos(x)}{\sqrt[3]{3 \cdot \log_3(x^2)}} & x \neq 0, x \leq 0,5, x > -7, x = 10 \\  3x  / x^2 & x > 9, x = -8, x \neq 12, x \neq 10 \\ & x = 12, x \leq -7, x \neq -8, x = 2 \end{cases}$
3 и 11	$y = \begin{cases} \frac{1}{x \cdot e^{x^2}} & x < -8, x \geq 1, x \neq 3, x \neq 2, 4 \geq x \\ \frac{ctg(x^2 + 5) + tg^2(x + 4,5)}{\sqrt{ x /3 + x^2}} & x < 1, x \geq -4, x = 3 \\ \log_9(x^4) & x > 4, x \neq 7, x = -5 \\ & x < -4, x = 7, x \neq -5, x \geq -8 \end{cases}$
4 и 12	$y = \begin{cases} \frac{\sqrt{x + \sqrt[5]{5,5}}}{ x ^{\ln(3)} +  x ^e} & x > 0, x \leq 4, x \neq 3, x = 8, x \neq 2 \\ \frac{ x+4 ^3}{20 \cdot ctg(x^2)} & 0 \geq x, x = 6, x \geq -5, x = 9, x \neq -3 \\ \frac{(x+4)\sqrt{5}}{(x-2)^2} & x > 4, x < -5, x \neq 6, x \neq 7, x \neq 8, x < 8,5 \\ & x = 3, x = 7, x \geq 8,5, x \neq 9, x = -3 \end{cases}$

№ вар.	Задание
5 и 13	$y = \begin{cases} \frac{(a-7)x^2}{7a} & x \leq 0, x \neq -7, x = 7, a > 0, a \leq 4 \\ \log_a \sqrt{x} & x \neq 7, x > 5, a > 4, a \leq 8, a = 10 \\ x \cdot e^a & x = -7, a = -1, a > 8, a \neq 10 \\ \cos^2(x) \cdot \sin(a^2) & a \leq 0, x > 0, x \leq 5, a \neq -1 \end{cases}$
6 и 14	$y = \begin{cases} \sqrt[4]{x-2,5} & x = 3, x = 6, x \neq 7, x > 6.5 \\ 3 \operatorname{ctg}(2x) + x \cdot e & x \neq 2, x > 0, x \leq 3.5, x \neq 3, x \neq 1.5 \\ \frac{5 \lg(3^x) \cdot 6 \ln(4^x)}{20} & x \leq 0, x = 4, x = 1.5 \\ \frac{\sqrt[3]{5}}{\sin(2x)} & x \leq 6.5, x > 3.5, x \neq 4, x \neq 6, x = 7 \end{cases}$
7 и 15	$y = \begin{cases} 5a^{ x } & -7 < x, x \leq -4, a \leq 0, a > -3, x \neq -5 \\ a^{\sqrt{x^2}} & x = -5, x < -7, a > 0, a \leq 5, a \neq 4 \\ \ln x^a & a = 4, a > 5, x > 6, x \neq 8 \\ a + x & x = -7, x > -4, x \leq 6, a \leq -3, x = 8 \end{cases}$
8 и 16	$y = \begin{cases} \sqrt{x/ a } & x = 5, x = 8, x = 3, a > 10, a < 0 \\ e^{\log_a x} & x \geq 2, x < 5, x \neq 3, a = 7 \\ x - x/a^{-1} & -6 \leq x, 2 > x, a \geq 0, a \leq 3 \\ \sin^2(a\sqrt{ x }) & x < -6, x > 5, x \neq 8, a > 3, a \leq 10, a \neq 7 \end{cases}$

## Лабораторная работа № 2. Построение графиков функции

Цель работы: Изучение графических возможностей пакета MS Excel. Приобретение навыков построения графика функции на плоскости средствами пакета.

**Пример 1. Построить график функции (рис. 1):**

$$f(x) = \sqrt[3]{x^2(x+3)}$$

Определим функцию  $f(x)$ . Для этого в ячейки A1:A21 необходимо ввести значение аргумента при помощи автозаполнения, в данном случае с шагом 0,5. В ячейку B1 вводится значение функции, вычисляемое по формуле  $= (A1^2 * (A1+3))^{(1/3)}$ . Ячейки B2:B21 заполняются копированием формулы из ячейки B1.

Далее выделим диапазон A1:B21 и воспользуемся «Мастером диаграмм». Для построения графика функции лучше выбрать точечную диаграмму, со значениями, соединенными сглаживающими линиями без маркеров. Чтобы график получился выразительным, можно определить промежуток изменения аргумента, увеличить толщину линий, выделить оси координат, нанести на них соответствующие деления, сделать подписи на осях и вывести заголовков.



Рисунок 1

**Пример 2.** Построить график функции

$$\frac{4x^2 + 5}{4x + 8}$$

При построении этого графика следует обратить внимание на область определения функции. В данном случае функция не существует при обращении знаменателя в ноль.

$$\text{Решим уравнение: } 4x + 8 \neq 0 \Rightarrow 4x \neq -8 \Rightarrow x \neq -2$$

Следовательно, при определении значений аргумента следует помнить, что при  $x = -2$  функция не определена. На рис. 2. видно, что значение аргумента задано в два этапа, не включая (-2) с шагом 0,2.

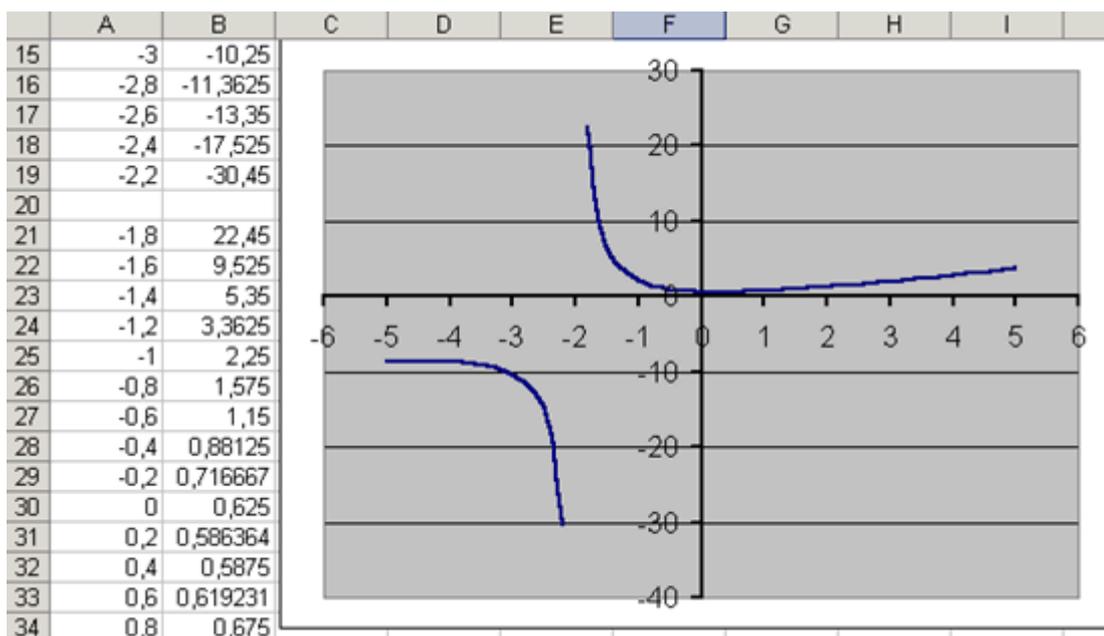


Рисунок 2

**Пример 3.** Построить график функции:

$$\frac{7x^2 - 3}{\sqrt{x^2 - 1}}$$

$$\text{ОДЗ: } x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 1 \Rightarrow x = \pm 1 \Rightarrow x \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$$

Определение значения аргумента следует провести в два этапа. Например, от -5 до -1, а затем от 1 до 5, с шагом 0,1.

**Пример 4. Построить график функции:**

$$\begin{cases} 1+x, & x < 0 \\ e^x, & x \in (0, 1) \\ x^2, & x \geq 1 \end{cases}$$

При построении этого графика следует использовать функцию **ЕСЛИ**. Например, в ячейке **A7** (рис. 3) находится начальное значение аргумента, тогда в ячейку **B7** необходимо ввести формулу:

$$=ЕСЛИ(A7<0;1+A7;ЕСЛИ(A7>=1;A7^2;EXP(A7)))$$

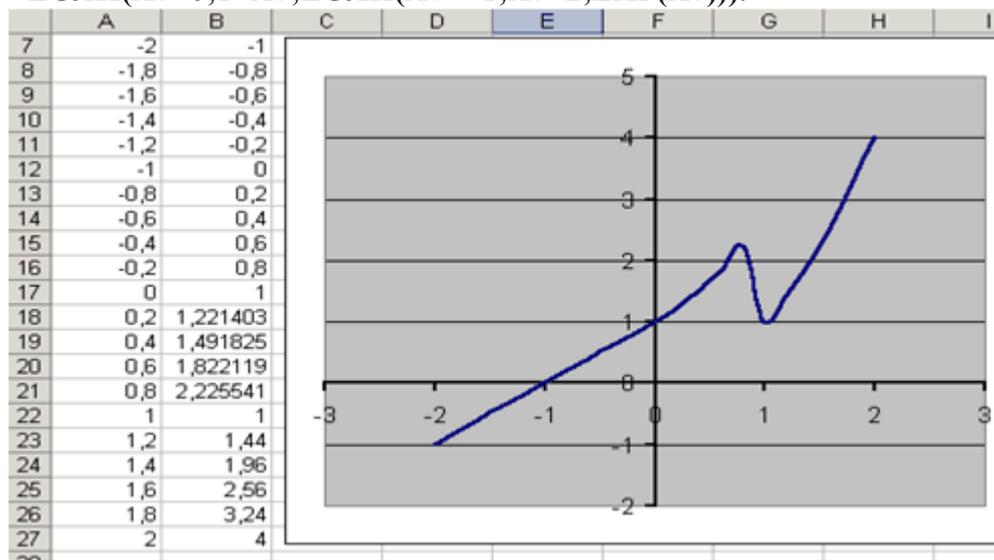


Рисунок 3

**Пример 5.** Изобразите линию, заданную неявно уравнением

$$4y^2 + 5x^2 - 20 = 0.$$

Заметим, что заданная уравнением  $f(x,y)=0$  функция описывает кривую линию под названием **эллипс**. Это можно доказать, если произвести элементарные математические операции:

$$f(x,y) = 0 \Rightarrow 4y^2 + 5x^2 - 20 = 0 \Rightarrow$$

$$\frac{4y^2}{20} + \frac{5x^2}{20} - \frac{20}{20} = 0 \Rightarrow \frac{y^2}{5} + \frac{x^2}{4} = 1$$

В связи с тем, что линия задана неявно, для ее построения необходимо разрешить заданное уравнение относительно переменной  $y$ :

$$4y^2 + 5x^2 - 20 = 0 \Rightarrow 4y^2 = 20 - 5x^2 \Rightarrow$$

$$y^2 = \frac{20 - 5x^2}{4} \Rightarrow$$

$$y = \pm \sqrt{\frac{20 - 5x^2}{4}} \Rightarrow y = \pm \frac{\sqrt{20 - 5x^2}}{2}$$

После проведенных преобразований можно увидеть, что линию  $f(x,y)$  можно изобразить, построив графики двух функций в одной графической области.

$$f_1(x) = \frac{\sqrt{20-5x^2}}{2} \quad \text{и} \quad f_2(x) = -\frac{\sqrt{20-5x^2}}{2}$$

Перед построением определим ОДЗ функций  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$ .

Поскольку эти функции содержат в числителе выражение под знаком квадратного корня, то обязательным условием их существования будет выполнение следующего неравенства:

$$20 - 5x^2 \geq 0 \Rightarrow -5x^2 \geq -20 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow x \leq \pm 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \Rightarrow x \in [-2, 2]$$

Теперь перейдем к построению графика.

Для этого в диапазон **A3:A43** введем значения аргумента (от -2 до 2 с шагом 0,1).

В ячейку **B3** введем формулу для вычисления значений функции  $f_1(x)$ :

$$=\text{КОРЕНЬ}(20-5*\text{\$A3}^2)/2.$$

А в ячейку **C3** для вычисления значений функции  $f_2(x)$ :

$$= - \text{КОРЕНЬ}(20-5*\text{\$A3}^2)/2.$$

Далее скопируем эти формулы до **B43** и **C43** соответственно (рис. 4).

	A	B	C		A	B	C
3	-2	0	0	23	0	2,236068	-2,23607
4	-1,9	0,698212	-0,69821	24	0,1	2,233271	-2,23327
5	-1,8	0,974679	-0,97468	25	0,2	2,22486	-2,22486
6	-1,7	1,177922	-1,17792	26	0,3	2,210769	-2,21077
7	-1,6	1,341641	-1,34164	27	0,4	2,19089	-2,19089
8	-1,5	1,47902	-1,47902	28	0,5	2,165064	-2,16506
9	-1,4	1,596872	-1,59687	29	0,6	2,133073	-2,13307
10	-1,3	1,699265	-1,69926	30	0,7	2,094636	-2,09464
11	-1,2	1,788854	-1,78885	31	0,8	2,04939	-2,04939
12	-1,1	1,867485	-1,86748	32	0,9	1,996873	-1,99687
13	-1	1,936492	-1,93649	33	1	1,936492	-1,93649
14	-0,9	1,996873	-1,99687	34	1,1	1,867485	-1,86748
15	-0,8	2,04939	-2,04939	35	1,2	1,788854	-1,78885
16	-0,7	2,094636	-2,09464	36	1,3	1,699265	-1,69926
17	-0,6	2,133073	-2,13307	37	1,4	1,596872	-1,59687
18	-0,5	2,165064	-2,16506	38	1,5	1,47902	-1,47902
19	-0,4	2,19089	-2,19089	39	1,6	1,341641	-1,34164
20	-0,3	2,210769	-2,21077	40	1,7	1,177922	-1,17792
21	-0,2	2,22486	-2,22486	41	1,8	0,974679	-0,97468
22	-0,1	2,233271	-2,23327	42	1,9	0,698212	-0,69821
				43	2	0	0

Рисунок 4

Затем выделим диапазон **A3:C43** и воспользовавшись «Мастером диаграмм», построим графики функций  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$  в одной графической области (рис. 5).

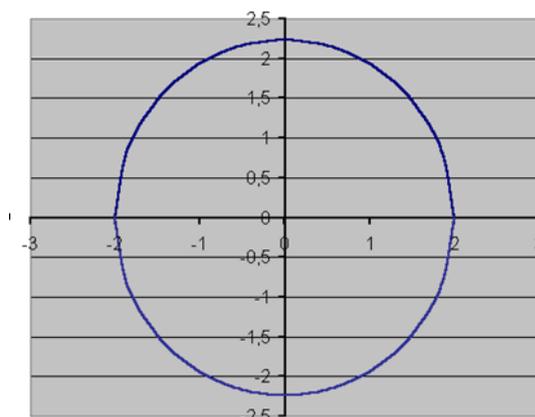


Рисунок 5

**Пример 6.** Изобразите линию, заданную неявно:

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$$

Данное уравнение описывает линию под названием *гипербола*. Разрешим его относительно переменной  $y$ :

$$\frac{y^2}{9} = \frac{x^2}{4} - 1 \Rightarrow y^2 = \frac{9}{4}(x^2 - 4) \Rightarrow y = \pm \frac{3}{2}\sqrt{x^2 - 4} \Rightarrow$$

$$\left( f_1(x) = \frac{3}{2}\sqrt{x^2 - 4}, f_2(x) = -\frac{3}{2}\sqrt{x^2 - 4} \right)$$

Найдем ОДЗ функций  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$ :  $x^2 - 4 \geq 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -2]$  и  $[2, +\infty)$

Проведенные исследования показывают, что для построения графика необходимо значения аргумента задавать в два этапа, т.к. в диапазоне от -2 до 2 функция не определена (пример 2 и 3).

Задание значений функций  $f_1(x)$ ,  $f_2(x)$  и построение графика выполняется так же, как в примере 5. Результаты представлены на рис. 6. и 7.

B1					C18				
fx = 3/2*(A1^2-4)^(1/2)					fx = -3/2*(A18^2-4)^(1/2)				
	A	B	C	D		A	B	C	D
1	-5	6,873864	-6,87386		18	2	0	0	
2	-4,8	6,545227	-6,54523		19	2,2	1,374773	-1,37477	
3	-4,6	6,213695	-6,21369		20	2,4	1,989975	-1,98997	
4	-4,4	5,878775	-5,87878		21	2,6	2,491987	-2,49199	
5	-4,2	5,539856	-5,53986		22	2,8	2,939388	-2,93939	
6	-4	5,196152	-5,19615		23	3	3,354102	-3,3541	
7	-3,8	4,846648	-4,84665		24	3,2	3,746999	-3,747	
8	-3,6	4,489989	-4,48999		25	3,4	4,124318	-4,12432	
9	-3,4	4,124318	-4,12432		26	3,6	4,489989	-4,48999	
10	-3,2	3,746999	-3,747		27	3,8	4,846648	-4,84665	
11	-3	3,354102	-3,3541		28	4	5,196152	-5,19615	
12	-2,8	2,939388	-2,93939		29	4,2	5,539856	-5,53986	
13	-2,6	2,491987	-2,49199		30	4,4	5,878775	-5,87878	
14	-2,4	1,989975	-1,98997		31	4,6	6,213695	-6,21369	
15	-2,2	1,374773	-1,37477		32	4,8	6,545227	-6,54523	
16	-2	0	0		33	5	6,873864	-6,87386	
17									

Рисунок 6

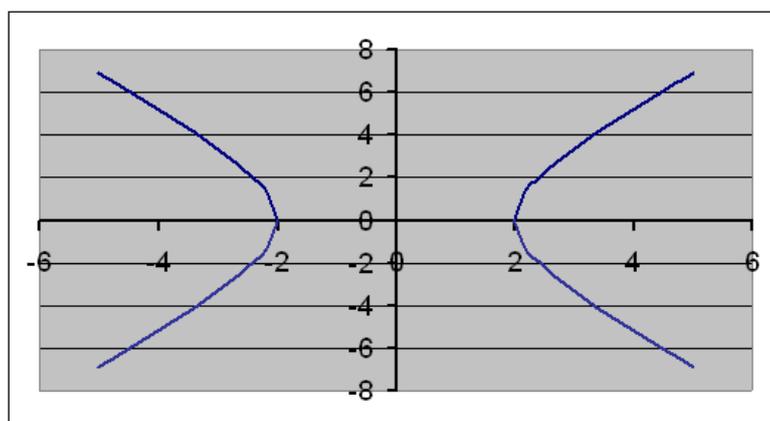


Рисунок 7

**ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ**

**ЗАДАНИЕ 1.** Построить график функции  $f(x)$ .

№	$f(x)$	№	$f(x)$	№	$f(x)$
1	$\sqrt[3]{(1+x)(x^2+2x-2)}$	11	$\sqrt[3]{(1-x)(x^2-2x-2)}$	21	$\sqrt[3]{x(x^2+2)^2}$
2	$\sqrt[3]{(x^2-4x+3)^2}$	12	$\sqrt[3]{x^2(x^2+2)^2}$	22	$\sqrt[3]{(3+x)(2x^2+x-1)}$
3	$\sqrt[3]{(3+x)x^2}$	13	$\sqrt[3]{(x+2)^2(x-1)}$	23	$\sqrt[3]{(x-1)^2} - \sqrt[3]{(x-2)^2}$
4	$\sqrt[3]{(2+x)^2(x^2-4)}$	14	$\sqrt[3]{(x-2)^2(x+1)}$	24	$\sqrt[3]{(4+x)^2} - \sqrt[3]{(x+3)^2}$
5	$\sqrt[3]{(1+x)^2} - \sqrt[3]{(x+2)^2}$	15	$\sqrt[3]{(2+x)^2} - \sqrt[3]{(x+3)^2}$	25	$\sqrt[3]{(6+x)x^2}$
6	$\sqrt[3]{(x+2)^2} - \sqrt[3]{(x-3)^2}$	16	$\sqrt[3]{x(x+3)^2}$	26	$\sqrt[3]{(x^2-3x+2)^2}$
7	$\sqrt[3]{(x-1)^2} - \sqrt[3]{(x-2)^2}$	17	$\sqrt[3]{(x-1)^2} - \sqrt[3]{x^2}$	27	$\sqrt[3]{(x-4)^2(x^2+2)}$
8	$\sqrt[3]{(x-4)^2(x+2)}$	18	$\sqrt[3]{x^2(x-6)}$	28	$\sqrt[3]{(x+3)^2} - \sqrt[3]{(x-4)^2}$
9	$\sqrt[3]{(x^2-2x-3)^2}$	19	$\sqrt[3]{x^2(x+4)^2}$	29	$\sqrt[3]{(x+1)^2} - \sqrt[3]{x}$
10	$\sqrt[3]{(3+x)(x^2+6x+6)}$	20	$\sqrt[3]{(2+x)(x^2+4x+1)}$	30	$\sqrt[3]{(x^2-x-3)^2}$

**ЗАДАНИЕ 2.** Построить график функции  $f(x)$ .

№	$f(x)$	№	$f(x)$	№	$f(x)$
1	$\frac{4x^2+5}{4x+8}$	11	$\frac{2-x^2}{\sqrt{9x^2-4}}$	21	$\frac{4x^3+3x^2-2x-2}{x^2-1}$
2	$\frac{17-x^2}{4x-5}$	12	$\frac{x^3+3x^2-2x-2}{2-3x^2}$	22	$\frac{1-x^2}{\sqrt{16x^2-9}}$
3	$\frac{x^2-3}{\sqrt{4x^2-3}}$	13	$\frac{3x^2-7}{2x+1}$	23	$\frac{2x^2-3x+1}{1-2x}$
4	$\frac{x^3-4x}{3x^2-4}$	14	$\frac{x^2-5}{\sqrt{9x^2-8}}$	24	$\frac{4x^3+x^2-2x-1}{2x^2-1}$
5	$\frac{4x^3+3x^2-8x-2}{2-3x^2}$	15	$\frac{x^2-6x+4}{2-2x}$	25	$\frac{5x^2-3}{\sqrt{3x^2-1}}$
6	$\frac{x^2-3}{\sqrt{3x^2-2}}$	16	$\frac{21-x^2}{7x-9}$	26	$\frac{4x^3-x}{x^2-1}$
7	$\frac{2x^2-6}{x-2}$	17	$\frac{2x^2-7}{\sqrt{3x^2-2}}$	27	$\frac{2x^3-2x+1}{x^2-1}$
8	$\frac{x^3+x^2-3x-1}{x^2-1}$	18	$\frac{2x^3-3x^2-2x+1}{3x^2-1}$	28	$\frac{x^2-5}{\sqrt{x^2-2}}$
9	$\frac{4x^3-3x}{4x^2-1}$	19	$\frac{x^2-11}{4x-3}$	29	$\frac{2x^2-5}{\sqrt{3x^2-4}}$
10	$\frac{x^2-6x+4}{3x-2}$	20	$\frac{2x^2-9}{\sqrt{x^2-1}}$	30	$\frac{15-x^3}{2x-1}$

**ЗАДАНИЕ 3.** Построить график функции  $f(x)$ .

№	$f(x)$	№	$f(x)$	№	$f(x)$
1	$\begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2 x}{2+x}, x > 0 \end{cases}$	11	$\begin{cases} \sqrt{1+x^2} - \cos^2 x, x \leq 0 \\ \frac{x}{\sqrt[3]{e^{x+1}}}, x > 0 \end{cases}$	21	$\begin{cases} \sqrt{1+x^2}, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{1+\sqrt[3]{1+e^{0.2x}}}, x > 0 \end{cases}$
2	$\begin{cases} 3\sin x - \cos^2 x, x \leq 0 \\ 3\sqrt{1+x^2}, x > 0 \end{cases}$	12	$\begin{cases} 3\sin^2 x - \cos x, x \leq 0 \\ \sqrt{2+x^2}, x > 0 \end{cases}$	22	$\begin{cases} \sin x - 2\cos x, x \leq 0 \\ \sqrt{1+x^2}, x > 0 \end{cases}$
3	$\begin{cases} \frac{1+ x }{\sqrt[3]{1+x+x^2}}, x \leq -1 \\ 2\ln(1+x^2), x \in (-1;0) \\ (1+x)^{\frac{3}{5}}, x \geq 0 \end{cases}$	13	$\begin{cases} \frac{1+x}{1+x^2}, x < 0 \\ \sqrt{1+\frac{x}{1+x}}, x \in (0;1) \\ 2 \sin(3x) , x \geq 1 \end{cases}$	23	$\begin{cases} \frac{1+x}{\sqrt{1+x^2}}, x \leq 0 \\ -x + 2e^{-2x}, x \in (0;1) \\  2-x ^{1/3}, x \geq 1 \end{cases}$
4	$\begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sqrt{1+\frac{2x}{1+x^2}}, x > 0 \end{cases}$	14	$\begin{cases} 3x + \sqrt{1+x^2}, x < 0 \\ 2\cos x \cdot e^{-2x}, x \in [0;1] \\ 2\sin 3x, x > 1 \end{cases}$	24	$\begin{cases} \sqrt{1+ x }, x \leq 0 \\ \frac{1+3x}{2+\sqrt[3]{1+x}}, x > 0 \end{cases}$
5	$\begin{cases} \frac{3+\sin x}{1+x^2}, x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2 x, x > 0 \end{cases}$	15	$\begin{cases} \sqrt[3]{1+x^2}, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{1+\cos^2 x}, x > 0 \end{cases}$	25	$\begin{cases} \frac{1+\cos x}{1+x^2}, x \leq 0 \\ x \cos x, x > 0 \end{cases}$
6	$\begin{cases} \frac{3+\sin^2 2x}{1+\cos^2 x}, x \leq 0 \\ 2\sqrt{1+2x}, x > 0 \end{cases}$	16	$\begin{cases} \frac{\sqrt{1+ x }}{2+ x }, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{2+\cos^3 x}, x > 0 \end{cases}$	26	$\begin{cases} x + \sqrt{1+x^2}, x < 0 \\ \sin x \cdot e^{-x}, x \in [0;1] \\ 2\cos^2 x, x > 1 \end{cases}$
7	$\begin{cases} \frac{ x }{1+x^2} e^{-2x}, x < 0 \\ \sqrt{1+x^2}, x \geq 0 \end{cases}$	17	$\begin{cases} \frac{ x }{1+x^2}, x < 0 \\ \sqrt{1+x}, x \geq 0 \end{cases}$	27	$\begin{cases}  x e^{-2x}, x < 0 \\ \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}, x \geq 0 \end{cases}$
8	$\begin{cases} \sqrt{1+2x^2}, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{1+\sqrt[3]{1+e^x}}, x > 0 \end{cases}$	18	$\begin{cases} 2\sqrt{1+x^2}, x \leq 0 \\ \frac{1}{1+\sqrt[3]{e^x}}, x > 0 \end{cases}$	28	$\begin{cases} 3\sqrt{1+x^2}, x < 0 \\ \sin 2x \cdot 3e^{-x}, x \in [0;1] \\ \cos x \sin x, x > 1 \end{cases}$
9	$\begin{cases} \frac{1}{ x ^3}, x < 0 \\ -2x + \sqrt{x}, x \in [0;1) \\  x-3 ^{0.1}, x \geq 1 \end{cases}$	19	$\begin{cases} \sqrt{1+x^2}, x < 0 \\ 2\cos^2 x, x \in [0;1] \\ \sqrt{1+\sqrt[3]{2\sin 3x}}, x > 1 \end{cases}$	29	$\begin{cases} 1+x+x^2, x < 0 \\ \sqrt{1+2x}, x \in [0;1) \\ 2 0.5+\sin x , x \geq 1 \end{cases}$
10	$\begin{cases} \sqrt{1+2x^2} - \sin^2 x, x \leq 0 \\ \frac{2+x}{\sqrt[3]{2+e^{-0.1x}}}, x > 0 \end{cases}$	20	$\begin{cases} \sqrt{1+x} - \sin x, x \leq 0 \\ \frac{x}{\sqrt[4]{e^{-0.1x}}}, x > 0 \end{cases}$	30	$\begin{cases} \frac{1+\sin x}{1+2\cos x}, x \leq 0 \\ \sqrt{1+x}, x > 0 \end{cases}$

**ЗАДАНИЕ 4.** Изобразите линии заданные неявно уравнением  $f(x,y)=0$ .

№	f(x)	№	f(x)	№	f(x)
1	$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} - 1$	11	$\frac{y^2}{36} + \frac{x^2}{4} - 1$	21	$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - 1$
2	$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} - 1$	12	$\frac{y^2}{25} + \frac{x^2}{36} - 1$	22	$\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} - 1$
3	$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} - 1$	13	$\frac{y^2}{36} + \frac{x^2}{16} - 1$	23	$\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{9} - 1$
4	$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} - 1$	14	$\frac{y^2}{16} - \frac{x^2}{4} - 1$	24	$\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{81} - 1$
5	$y^2 - 2x^2 - 4$	15	$y^2 + 4x^2 - 4$	25	$2y^2 - 9x^2 - 18$
6	$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{4} - 1$	16	$\frac{y^2}{16} - \frac{x^2}{4} - 1$	26	$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} - 1$
7	$\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} - 1$	17	$\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{16} - 1$	27	$\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{16} - 1$
8	$\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{4} - 1$	18	$\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{9} - 1$	28	$\frac{y^2}{100} + \frac{x^2}{64} - 1$
9	$\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{49} - 1$	19	$\frac{y^2}{25} + \frac{x^2}{64} - 1$	29	$\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{16} - 1$
10	$9y^2 - 4x^2 - 16$	20	$9y^2 + 4x^2 - 16$	30	$2y^2 + 9x^2 - 81$

**Лабораторная работа №3 Сортировка данных в списке**

**Задание 1.** Выполнить сортировку данных таблице по возрастанию кода предмета, даты проведения занятия, номера группы. 2. Выполнить сортировку данных таблице по возрастанию, используя сочетания признаков: код предмета и дату проведения занятия; код предмета и номер группы; номер группы и дату проведения занятия, а также сочетание всех трех признаков.

Методика выполнения работы.

1 Создайте новую рабочую книгу (меню Файл команда Создать) и сохраните ее под именем SORT.XLS в рабочем каталоге (меню Файл команда Сохранить как).

2. Сформируйте таблицу результатов занятий.

Таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
1	№ группы	№ зачетной книжки	Код предмета	Табл. № препод.	Вид занятия	Дата	Оценка
2	3-3230	3-3230/03	П1	A1	Практика	26.05.99	3
3	3-3230	3-3230/12	П2	A2	Лекция	26.05.99	4
4	3-3230	3-3230/06	П1	A1	Лекция	11.06.99	4
5	3-3330	3-3230/08	П1	A2	Лекция	11.06.99	5
6	3-3330	3-3230/18	П2	A1	Практика	16.05.99	2
7	3-6230	3-6230/03	П2	A3	Лекция	20.05.99	3
8	3-3230	3-3230/09	П1	A1	Лекция	16.05.99	3
9	3-3230	3-3230/18	П1	A3	Лекция	16.05.99	4
10	3-3330	3-3330/03	П1	A2	Лекция	26.05.99	4
11	3-3531	3-3531/02	П2	A1	Лекция	11.06.99	2
12	3-3532	3-3532/03	П1	A2	Практика	20.05.99	5
13	3-3230	3-3230/20	П2	A1	Лекция	26.05.99	5

3. Отформатируйте шапку таблицы следующим образом: шрифт Times New Roman; размер шрифта 12 пт., курсив; выравнивание по горизонтали — По значению; выравнивание по вертикали — По верхнему краю; установите ключ “Переносить по словам” (выделить соответствующие ячейки и выполнить команду **Формат** —> **Ячейки**).

4. Выполните сортировку по столбцу “Код предмета”, расположив коды предметов по возрастанию. Для этого нужно: выделить таблицу с одной строкой заголовка; выполнить команду меню **Данные** —> **Сортировка**; в окне **Сортировка диапазона** в строке **Сортировать по** “коду предмета”.

5. Результат сортировки скопируйте на Лист 2: выделите всю таблицу, выполнить команду **Правка** —> **Копировать**; затем на Листе 2 установите курсор в ячейку A1 и выполните команду **Правка** —> **Вставить**.

6. Переименуйте Лист 2, дав ему имя – **Сортировка**: указатель мыши установите на ярлычке Лист 2; правой клавишей мыши вызовите контекстное меню; выполните команду **Переименовать**.

7. Выполните сортировку по столбцу “Дата”, расположив данные возрастанию. Для этого следует установить курсор в любую ячейку поля “Дата” и ввести команду **Сортировка** из меню **Данные**, при этом должна выделиться вся область списка, а в окне **Сортировка Диапазона** в строке **Сортировать по** – столбец **G**. Если этого не произошло, то предварительно выделите весь список, а затем выполните указанную команду.

8. Выполните сортировку по сочетанию признаков “Дата”, “№ группы”, “Код предмета”. Для этого следует выделить всю таблицу и в диалоговом окне **Сортировка** установить: в строке **Сортировать по** — поле “Дата” по возрастанию; в строке **Затем** — поле “№ группы”, по возрастанию; в следующей строке **Затем** — поле “Код предмета” по возрастанию; установите флажок **Строка меток столбцов**. Результат сортировки скопировать на Лист 3 и переименовать его в **Сортировка 2**.

#### **Лабораторная работа № 4 Фильтрация записей**

Цель работы: ознакомиться со способом фильтрации записей списка, автофильтрации, работой с формой данных.

Методика выполнения работы

1. Создайте новую рабочую книгу с названием “Фильтрация”.

2. Скопируйте в новую рабочую книгу таблицу, созданную в предыдущей работе.

3. Переименуйте Лист1, присвоив ему имя “Автофильтр №1”.

4. Чтобы применить Автофильтрацию, установите курсор в область шапки таблицы и выполните команду **Данные**—>**Фильтр**—>**Автофильтр**.

5. Сформируйте условия отбора: для преподавателя A1 выбрать сведения о сдаче экзамена на положительную оценку, вид занятий – Лекция. Для этого выполните следующие действия: в столбце **Таб № препод.** нажмите кнопку **Фильтр**, из списка условий отбора выберите **A1**; в столбце **Оценка** нажмите кнопку **Фильтр**, из списка условий отбора выберите **Условие** и в диалоговом окне сформируйте условие отбора **>2**; в столбце **Вид занятий** нажмите кнопку **Фильтр**, из списка условий отбора выберите **Лекция**.

6. Результат фильтрации скопируйте на новый лист, присвоив ему имя “Автофильтр №2”.

7. На листе “Автофильтр №1” результат автофильтрации отмените, установив указатель мыши в область списка и выполнив команду **Данные** —> **Фильтр** —> **Автофильтр**.

8. Сформулируйте выборку: для группы 3-3230 получите сведения о сдаче экзамена по предмету П1 на оценки 3 и 4.

9. Результат сохраните на новом листе, присвоив ему имя “Автофильтр №3”.

10. Скопируйте исходную таблицу на новый рабочий лист, переименовав его в **Форма данных**.

11. Установите курсор в область шапки таблицы и выполните команду **Данные** =>**Форма**.

12. В окне Форма данных просмотрите записи списка и внесите необходимые изменения по своему усмотрению с помощью кнопок
13. С помощью кнопки <Создать> добавьте новые записи
14. В окне Форма данных сформируйте условия отбора записей. Для этого нажмите кнопку, название которой поменяется на . В пустых строках имен полей списка введите критерии в строку Табл. № препод. введите А1 в строку вид занятия введите Лекция; в строку оценка введите условие > 2.
15. Просмотрите отобранные записи нажатием на кнопку <Предыдущая> или <Следующая>
16. По аналогии сформулируйте условия отбора записей, указанные в п. 8.

### **Контрольные вопросы и задания**

- 1 Каково назначение электронной таблицы?
- 2 Как называется документ в программе Excel? Из чего он состоит?
- 3 Каковы особенности типового интерфейса табличных процессоров?
- 4 Какие типы данных могут содержать электронные таблицы?
- 5 Какие данные называют зависимыми, а какие независимыми?
- 6 По какому признаку программа определяет, что введенные данные являются не значением, а формулой?
- 7 Что в Excel используется в формулах в качестве операндов?
- 8 Что такое формула в электронной таблице и ее типы? Приведите примеры.
- 9 Что такое функция в электронной таблице и ее типы? Приведите примеры.
- 10 Поясните, для чего используются абсолютные и относительные адреса ячеек.
- 11 Что такое автозаполнение?
- 12 Каков приоритет выполнения операций в арифметических формулах Excel?
- 13 Как можно “размножить” содержимое ячейки?
- 14 Как посмотреть и отредактировать формулу, содержащуюся в ячейке?
- 15 Какой тип адресации используется в Excel по умолчанию?
- 16 В чем состоит удобство применения относительной и абсолютной адресации при заполнении формул?
- 17 Что такое диапазон, как его выделить?
- 18 Как защитить содержимое ячеек электронной таблицы от несанкционированного доступа и внести изменения?
- 19 Укажите, какие Вы знаете типы диаграмм, используемых для интерпретации данных электронной таблицы. Поясните, когда следует или не следует использовать каждый из них.
- 20 Какие способы объединения нескольких исходных электронных таблиц в одну Вам известны?
- 21 Как использовать электронную таблицу для моделирования по типу решения задачи “Что будет, если...”?

### **Лабораторная работа № 5 Информационная технология представления информации в среде создания презентаций**

Время выполнения – 2 часа.

С помощью программы PowerPoint создайте презентации по одному из предложенных вариантов. Презентация представляет собой десятислайдовое шоу, каждый слайд должен содержать одну-две картинки, короткие пояснения и сопровождаться различными мультимедийными эффектами.

Вариант1. Моя биография.

Вариант2. История развития вычислительной техники

Вариант3. Спорт

Вариант4. О братьях наших меньших.

Вариант5. Мой любимый город.

Вариант6.Реклама нового товара.

#### **Технология работы**

Для создания вашей презентации воспользуйтесь подготовленными шаблонами.

Шаблоны в программе PowerPoint представляют собой структуры различных презентаций. Взяв за основу один из них, можно для придания слайдам большей наглядности и информативности помимо текста разместить на них таблицы, графику, рисунки в заранее подготовленные места.

### **Создание шаблона презентации**

После запуска программы PowerPoint на экране появляется диалоговое окно.

Откройте *шаблон презентации*. Откройте закладку *Презентация*. Выберите подходящий для вас шаблон. Теперь через *Режим структуры* просмотрите предложенную вам структуру вашей выбранной презентации. Структуру презентации можно менять.

#### **Задание 1.**

1) Создайте первый слайд. Теперь выберите из меню *Формат Разметку слайда* или нажмите на пиктограмму *Разметка слайда*. Выберите любую и щелкните на кнопке *ОК*. На экране появляется заготовка для слайда.

2) Введите заголовок и отформатируйте его: измените шрифт, размеры, цвет.

3) Создайте текст вашей презентации.

4) Оформите слайд. Щелкните на пиктограмме *Применить оформление* (или выберите одноименную команду из меню *Формат*), появится диалоговое окно с перечнем шаблонов, представляющих собой галерею картин и набросков. Выбирая шаблон из списка, вы тем самым задаете цвет и вид фона для всех слайдов текущей презентации.

### **Размещение рисунка на слайде**

Для того чтобы поместить на слайд графический объект, выполните следующие действия:

1. Из меню *Вставка* выберите команды *Рисунок*.
2. В списке файлов щелкните на любом файле с рисунком. Рисунок появится справа от списка.
3. Выберите подходящий рисунок и щелкните на кнопке *Добавить*, чтобы поместить его на слайде.
4. Для изменения размеров графического объекта используйте размерные маркеры.

#### **Задание 2.**

1 Создайте второй слайд, выбрав шаблон с рисунком.

2 Выберите рисунок и поместите его на слайде.

3 Измените размеры и положение рисунка.

### **Сортировка слайдов**

После создания слайдов их можно просмотреть с помощью режимов: *Режим слайдов* и *Режим структуры*. Для последовательного изложения материала презентации используйте *Режим сортировщика* слайдов. С его помощью просматриваются сразу все слайды презентации в уменьшенном виде. Если необходимо изменить порядок следования слайдов, то для этого щелкните на любом слайде, который вы хотите переместить, и перетащите его на новое место. Переместив слайды, вы установите новый порядок их следования в презентации.

### **Просмотр демонстрации слайдов**

Для того чтобы запустить презентацию, щелкните на кнопке *Показ слайдов* или в левом нижнем углу на пиктограмме *Показ слайдов*. После этого каждый щелчок кнопкой мыши будет приводить к появлению следующего слайда. Для того чтобы остановить презентацию в режиме показа слайдов, нажмите *Esc*.

### **Сохранение слайдов**

Для этого выберите из меню *Файл* команду *Сохранить как* и введите имя презентации. При сохранении файла программа PowerPoint автоматически добавит необходимые символы расширения. Перед сохранением убедитесь, что выбрали ту папку, в которой хотите хранить файл.

Сохраните презентацию в файле на диске.

### **Создание слайда с таблицей и диаграммой**

Создать таблицу можно двумя способами.

1. Выберите шаблон с таблицей и двумя щелчками активизируйте таблицу. Выберите необходимое число столбцов и строк *OK*. Заполните таблицу.

2. Скопируйте таблицу Word в презентацию. Для этого выделите таблицу в программе Word, скопируйте в буфер обмена. Переключитесь в PowerPoint и перейдите к слайду, в который хотите вставить, или создайте новый слайд. Выберите из меню *Правка* команду *Вставить*.

Создать диаграмму можно также двумя способами.

1. Выберите шаблон с диаграммой и двумя щелчками активизируйте диаграмму. В таблицу вставьте свои данные и щелкните левой кнопкой мыши. Из меню *Диаграмма, Тип диаграммы* выберите необходимый графический тип. Наведите курсор на линию выбранного графического объекта и двумя щелчками вызовите диалоговое окно *Формат ряда данных*. С помощью этого диалогового окна можно изменить цвет, маркер и др.

2. Вставьте диаграмму Excel в слайд презентации. Для этого щелкните один раз на диаграмме, находясь в Excel, выберите в меню *Правка* команду *Копировать*. Переключитесь в PowerPoint и перейдите к слайду, в который хотите вставить, или создайте новый слайд. Выберите из меню *Правка* команду *Вставить*.

### **Задание 3**

1. Создайте таблицу вторым способом.

2. Создайте диаграмму первым способом, измените цвет, маркеры, сделайте заголовок.

### **Изменение оформления слайдов**

1. Изменение цвета фона можно произвести, вызвав из меню *Формат* команда *Фон*. Здесь же можете применить *Заливка фона*.

2. Если рисунок на слайде не гармонирует с фоном или сливается с ним, то через меню *Сервис*, на закладке *Панели инструментов* выбрать *Настройка изображения* и в диалоговом окне выбрать пиктограмму *Перекрасить рисунок*.

3. Можно изменить фон, заливку, узор и др. указав один слайд или несколько, щелкнув в конце после изменений на *Применить*.

### **Задание 4**

1. Измените на одном из слайдов фон

2. Измените цвет рисунка

3. Измените узор заливки

### **Выбор встроенной анимации**

В программе PowerPoint в каждый момент можно показывать лишь часть демонстрируемого слайда, постепенно открывая очередную порцию информации. Для этого в программе применяется встроенная анимация текста. При использовании этого эффекта в процессе демонстрации слайда каждый щелчок мыши приводит к появлению новой строки или нового элемента, и слайд постепенно наращивается до полного заполнения.

Для того чтобы выбрать вариант анимации для слайда необходимо активизировать текст или рисунок и т.д. и в меню *Настройка анимации* открыть закладку *Эффекты*, выбрать эффект анимации. Выбранную анимацию можно просмотреть, нажав на кнопку *Просмотр*. Открыв закладку *Время* выбрать показ анимации по времени или по щелчкам мыши. А также рассмотреть появление текста.

### **Задание 5**

Создайте анимацию на каждом слайде

- на первом с заглавием
- на втором со строками
- на третьем с рисунком

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы основные этапы работы с презентацией?
2. Какие редакторы презентаций вы знаете?
3. В чем отличие рисунков от изображений и для чего они применяются?

4. Сколько режимов просмотра документа в PowerPoint и какова их спецификация?
5. Какие возможности по созданию презентаций заложены в PowerPoint и в чем их различия?
6. Для чего применяются структуры в PowerPoint?
7. Для чего создаются управляющие кнопки?
8. Каким образом можно при показе презентации воспользоваться заметками?
9. Какими способами можно опубликовать презентацию?
10. Что такое презентация?

## **РАЗДЕЛ: ОСНОВЫ ЯЗЫКА HTML – 10 ЧАСОВ.**

### **Лабораторная работа № 1 – 2 часа.**

#### **Тема: Основы создания WEB-страницы. Стилиевое оформление текста.**

**Цель:** Ознакомление с языком HTML -основой WWW. Создание Web- страницы с использованием основных тегов ввода и форматирования текста и др. информации. Освоение приемов управления стилем текста на Web-странице, совершенствование внешнего вида текста.

#### **Задание 1.**

1. Создать в текстовом редакторе (блокнот) HTML- документ. При открытии Web-страницы браузером должен присутствовать электронный адрес.
2. Дополнить созданную страницу 6-ю разделами текста. Для каждого раздела вест и текст заголовка с размером букв от 1 до 6.
3. Разбить текст на смысловые группы используя
  - a) теги нового абзаца;
  - b) тег перевода строки;
  - c) горизонтальные линии различного вида, ширины, толщины.

#### **Задание 2**

1. Выполнить выравнивание текста по центру.
2. Фрагмент текста записать :
  - a) полужирным шрифтом;
  - b) курсивом;
  - c) шрифтом размера 12;
  - d) шрифтом размера больше заданного на 5;
  - e) шрифтом размера меньше заданного на 2;
  - f) шрифтом "Comic" и "Arial Italic";
  - g) шрифтом красного и зеленого цвета.
3. Задать мерцающий фрагмент текста.
4. Выделить фрагмент текста подчеркиванием.
5. Записать математическую формулу, содержащую верхний и нижний индекс.

### **Лабораторная работа № 2 – 2 часа**

#### **Тема: СПИСКИ И ТАБЛИЦЫ**

**Цель:** Освоение способов размещения на Web-странице различных видов списков и таблиц.

#### **Задание**

1. Создать на Web-странице:
  - a) маркированный список;
  - b) список со стандартной цифровой нумерацией;
  - c) список с нумерацией из прописных букв;
  - d) список с нумерацией из строчных букв;
  - e) список с нумерацией римскими цифрами.
2. Составить список из трех определений и разместить на странице.
3. Создать вложенный список, используя маркированный и нумерованный списки.

4. Построить таблицу, в которой имеется:
  - a) 3 столбца и 5 строк;
  - b) объединить в первой строке два столбца в одну ячейку;
  - c) объединить в последнем столбце 3 строки в одну ячейку;
  - d) включить список в таблицу;
  - e) изменить цвет первой строки на темно-синий;
  - f) изменить цвет одной из ячеек на зеленый.

#### **Контрольные вопросы**

1. Для каких целей в Web-страницах используются списки?
2. Какие типы списков позволяет создавать язык HTML?
3. В каких случаях используют списки определений?
4. Как создаются вложенные списки?
5. Сравнить списки и таблицы. Выявить достоинства и недостатки этих способов организации информации.
6. Какие существуют способы создания сложных таблиц?
7. Каким образом можно создать таблицу на Web-странице, не используя теги построения таблицы?

#### **Лабораторная работа № 3 – 2 часа**

##### **Тема: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИКИ В WEB-СТРАНИЦАХ**

**Цель:** Освоение приемов размещения различной графической информации на Web-странице.

##### **Задание**

1. Поместить несколько различных изображений на Web-страницу.
2. Задать для изображений альтернативный текст.
3. Выполнить выравнивание изображений по:
  - a) левому краю страницы;
  - b) самому высокому элементу;
  - c) нижней границе строки.
4. Вывести изображение размером с пиктограмму.
5. Вывести изображение, которое будет занимать половину экрана.
6. Изменить цвет фона Web-страницы на розовый или оливковый.
7. В качестве фона использовать фоновые изображения.

##### **Контрольные вопросы**

1. Какие форматы изображений поддерживает WWW?
2. Почему желательно использовать на Web-странице изображения размером не более 20 Кбайт?
3. Почему повышается производительность работы браузера при задании размеров изображения?
4. Каким образом можно изменить фон Web-страницы?
5. Какие возникают проблемы при использовании фоновых цветов и узоров?

#### **Лабораторная работа № 4 – 2 часа**

##### **Тема: ССЫЛКИ НА WEB-СТРАНИЦАХ**

**Цель:** Изучить методы и средства организации и отслеживания ссылок. Освоить приемы создания гипертекстовых ссылок в HTML-документах.

##### **Задание**

1. Создать ссылку на местную Web-страницу.
2. Задать синий цвет для ссылки, которая еще не использовалась, зеленый - для ссылки, которые уже были активизированы, красный - для активной ссылки.
3. Использовать в качестве ссылки - изображение.

4. Установить якоря на активной Web-странице и создать ссылки на фрагменты страницы, помеченные якорями.
5. Создать якоря на другой странице и организовать гиперссылки из активной страницы на фрагменты других страниц, помеченные якорями.
6. Скомпоновать ссылки в виде списка.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что представляет собой гипертекстовая ссылка?
2. Чем отличается ссылка на любое место в WWW от ссылок на местные Web-страницы?
3. Для чего используются якорные теги?
4. Что можно использовать в качестве ссылок?
5. Как работает браузер при активизации ссылки?

#### **Лабораторная работа № 5 – 2 часа**

##### **Тема: СОЗДАНИЕ ФРЕЙМОВ И ИНТЕРАКТИВНЫХ WEB-СТРАНИЦЫ**

Цель. Изучение HTML-тегов, позволяющих создать Web-страницу

*Цель:* Знакомство с технологией создания фреймов. Изучение тегов для создания Web-страницы, использующей фреймы.

#### **Задание 1**

1. Разработать HTML-документ, содержащий два вертикальных фрейма, размеры которых задать произвольно.
2. Создать страницу со сложной структурой фреймов, она должна содержать три фрейма - два из которых горизонтальные и один вертикальный. Вертикальный должен занимать треть экрана, горизонтальные - половину экрана.
3. Создать страницу с использованием фреймов, одно окно которой должно содержать гиперссылки, а второе - загружаемые по этим гиперссылкам файлы.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что такое фреймы?
2. Какие теги используются для создания фреймов?
3. Каким образом определяется расположение и размеры фреймов?
4. Для каких целей используется ключевое слово NAME="main" в теге <FRAME>?
5. Какие средства языка HTML можно использовать вместо фреймов?

#### **Задание 2**

1. Создать интерактивную страницу, используя тег <ISINDEX> и <FORM> .
2. Создать интерактивную страницу с использованием флажков и кнопок-переключателей.
3. Заменить на Web-странице, созданной на предыдущем шаге, флажки и кнопки-переключатели на списки, и выпадающие меню.

#### **Контрольные вопросы**

1. Кокой тег предназначен для автоматического создания форм, с помощью которых производится сбор данных?
  2. Перечислить ключевые слова тега <INPUT> и их значения.
  3. С помощью какого ключевого слова выполняется передача данных в CGI?
  4. Какими способами можно получить информацию от пользователя?
- Что обозначает URL в теге <FORM ACTION="URL

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента, а её объём определяется учебным планом. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов.

Самостоятельная работа — одна из важнейших форм овладения знаниями. Самостоя-

тельная работа включает многие виды активной умственной деятельности студента: слушание лекций и осмысленное их конспектирование, глубокое изучение источников и литературы, консультации у преподавателя, написание реферата, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, экзаменам, самоконтроль приобретаемых знаний и т.д.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф, какие новые понятия введены, каков их смысл, что даст это на практике?

При организации самостоятельной работы студенты особое внимание должны уделять анализу учебно-методической литературы по дисциплине.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

1. Подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования).

2. Основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы).

3. Заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Тематика заданий для самостоятельной работы представлена в рабочей программе.