

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.06.2024 05:22:51  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8535b57cafb6

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

**Институт экономики, управления и прикладной информатики**  
**Кафедра информатики и математического моделирования**

## **Информационные технологии**

### **Учебное пособие**

## Содержание

Введение .....	3
1. Информатика с основами организации и работы компьютеров .....	4
2. Арифметические и логические основы компьютеров .....	25
3. Программное и алгоритмическое обеспечение компьютеров .....	38
4. Основные понятия информационных технологий	51
5. Практические работы	62
5.1 Текстовый процессор Microsoft Word	62
5.2 Электронные таблицы Microsoft Excel	129
5.3 Программа для подготовки и просмотра презентаций Microsoft PowerPoint	144
<u>    </u> Литература	146

## Введение

Современный период развития цивилизации характеризуется тем, что человечество переходит от индустриального общества к информационному обществу. Основным перерабатываемым «сырьем» становится информация. Труд человека становится в меньшей степени физическим и в большей степени интеллектуальным. В наиболее развитых странах производство информации и разработка информационных технологий стало одной из самых прибыльных и стремительно растущих отраслей.

В мире накоплен громадный объем информации, но люди не в состоянии в полном объеме воспользоваться этим благом в силу ограниченности своих психофизических возможностей и неумения применять новые информационные технологии обработки информации. Самыми мощными усилителями интеллектуальных способностей человека за всю историю развития цивилизации становится компьютер и глобальные вычислительные сети, объединяющие множество компьютеров. Знание и использование информационных технологий в практической деятельности становится необходимым для специалиста любой квалификации и области деятельности.

Основное внимание в данной работе уделено наиболее распространенным информационным технологиям. Даны основные понятия информации, технологии, информационной технологии, информационной систем, инструментария информационной технологии.

Технологический процесс переработки информации представлен в виде иерархической структуры с описанием соответствующих уровней.

Описаны этапы развития информационных технологий и приведена классификация информационных технологий по различным классификационным признакам.

Большое внимание уделяется информационной технологии конечного пользователя, приводится подробное описание стандарта пользовательского интерфейса для диалоговых информационных технологий, как наиболее часто используемых на практике.

## 1. Информатика с основами организации и работы компьютеров

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

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

**Информатика** — комплексная научная дисциплина с широчайшим диапазоном применения.

Её приоритетные направления:

- **разработка вычислительных систем и программного обеспечения;**
- **теория информации**, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации;
- **математическое моделирование, методы вычислительной и прикладной математики и их применение к фундаментальным и прикладным исследованиям в различных областях знаний;**
- **методы искусственного интеллекта**, моделирующие методы логического и аналитического мышления в интеллектуальной деятельности человека (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);
- **системный анализ**, изучающий методологические средства, используемые для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера;
- **биоинформатика**, изучающая информационные процессы в биологических системах;
- **социальная информатика**, изучающая процессы информатизации общества;
- **методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа;**
- **телекоммуникационные системы и сети**, в том числе, **глобальные компьютерные сети**, объединяющие всё человечество в единое информационное сообщество;
- **разнообразные приложения**, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и все другие виды хозяйственной и общественной деятельности.

В информатике выделяют три связанные части — **технические средства, программные и алгоритмические.**

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

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

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

Термин "**информация**" происходит от латинского слова "**informatio**", что означает **сведения, разъяснения, изложение.**

**Клод Шеннон**, американский учёный, заложивший основы теории информации — науки, изучающей процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации, — **рассматривает информацию как снятую неопределенность наших знаний о чем-то.**

Кроме того информацию можно определить как:

- *сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний* (Н.В. Макарова);
- *отрицание энтропии* (Леон Бриллюэн).

Люди обмениваются информацией в форме сообщений.

Сообщение — это форма представления информации в виде речи, текстов, жестов, взглядов, изображений, цифровых данных, графиков, таблиц и т.п.

Одно и то же информационное сообщение (статья в газете, объявление, письмо, телеграмма, справка, рассказ, чертёж, радиопередача и т.п.) может содержать разное количество информации для разных людей — в зависимости от их предшествующих знаний, от уровня понимания этого сообщения и интереса к нему.

Так, сообщение, составленное на японском языке, не несёт никакой новой информации человеку, не знающему этого языка, но может быть высокоинформативным для человека, владеющего японским. Никакой новой информации не содержит и сообщение, изложенное на знакомом языке, если его содержание непонятно или уже известно.

В случаях, когда говорят об автоматизированной работе с информацией посредством каких-либо технических устройств, обычно в первую очередь интересуются не содержанием сообщения, а тем, сколько символов это сообщение содержит.

Применительно к компьютерной обработке данных под информацией понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде. Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объём сообщения.

Информация может существовать в виде:

- текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
- световых или звуковых сигналов;
- радиоволн;
- электрических и нервных импульсов;
- магнитных записей;
- жестов и мимики;
- запахов и вкусовых ощущений;
- хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов и т.д.

Предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств, называются информационными объектами.

Информация передаётся в форме **сообщений** от некоторого **источника** информации к её **приёмнику** посредством **канала связи** между ними. Источник посылает **передаваемое сообщение**, которое **кодируется в передаваемый сигнал**. Этот сигнал посылается по **каналу связи**. В результате в приёмнике появляется **принимаемый сигнал**, который **декодируется** и становится **принимаемым сообщением**.

ИСТОЧНИК      -----      ПРИЁМНИК

Передача информации по каналам связи часто сопровождается воздействием **помех**, вызывающих **искажение и потерю информации**.

В настоящее время получили распространение подходы к определению понятия "количество информации", основанные на том, что информацию, содержащуюся в сообщении, можно нестрого трактовать в смысле её новизны или, иначе, уменьшения неопределённости наших знаний об объекте.

Американский инженер **Р. Хартли** в 1928 г. процесс получения информации рассматривал как **выбор одного сообщения из конечного наперёд заданного множества из  $N$  равновероятных сообщений, а количество информации  $I$ , содержащееся в выбранном сообщении, определял как двоичный логарифм  $N$ .**

**Формула Хартли:  $I = \log_2 N$**

Допустим, нужно угадать одно число из набора чисел от единицы до ста. По формуле Хартли можно вычислить, какое количество информации для этого требуется:

$I = \log_2 100 = 6,644$ . Таким образом, сообщение о верно угаданном числе содержит количество информации, приблизительно равное 6,644 единицы информации.

Приведем другие **примеры равновероятных сообщений**:

1. при бросании монеты: "*выпала решка*", "*выпал орел*";
2. на странице книги: "*количество букв чётное*", "*количество букв нечётное*".

Определим теперь, **являются ли равновероятными сообщения** "*первой выйдет из дверей здания женщина*" и "*первым выйдет из дверей здания мужчина*". **Однозначно ответить на этот вопрос нельзя.** Все зависит от того, о каком именно здании идет речь. Если это, например, станция метро, то вероятность выйти из дверей первым одинакова для мужчины и женщины, а если это военная казарма, то для мужчины эта вероятность значительно выше, чем для женщины.

Для задач такого рода американский учёный **Клод Шеннон** предложил в 1948 г. другую **формулу определения количества информации, учитывающую возможную неодинаковую вероятность сообщений в наборе.**

**Формула Шеннона:**

$$I = - (p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2 + \dots + p_N \log_2 p_N),$$

где  $p_i$  — вероятность того, что именно  $i$ -е сообщение выделено в наборе из  $N$  сообщений.

Легко заметить, что если вероятности  $p_1, \dots, p_N$  равны, то каждая из них равна  $1/N$ , и формула Шеннона превращается в формулу Хартли.

В качестве единицы информации Клод Шеннон предложил принять один **бит** (англ. *bit* — *binary digit* — двоичная цифра).

**Бит в теории информации** — количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений (типа "орел"—"решка", "чет"—"нечет" и т.п.).

В *вычислительной технике* битом называют наименьшую "порцию" памяти компьютера, необходимую для хранения одного из двух знаков "0" и "1", используемых для внутримашинного представления данных и команд.

Бит — слишком мелкая единица измерения. На практике чаще применяется более крупная единица — **байт**, равная **восьми битам**. Именно восемь битов требуется для того, чтобы закодировать любой из 256 символов алфавита клавиатуры компьютера ( $256=2^8$ ).

Широко используются также ещё **более крупные производные единицы информации**:

- **1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт =  $2^{10}$  байт,**
- **1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт,**
- **1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт.**

В последнее время в связи с увеличением объёмов обрабатываемой информации входят в употребление такие производные единицы, как:

- **1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт,**
- **1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт =  $2^{50}$  байт.**

•

С информацией можно производить следующие действия:

- |                 |                    |              |
|-----------------|--------------------|--------------|
| • создавать;    | • формализовать;   | • собирать;  |
| • передавать;   | • распространять;  | • хранить;   |
| • воспринимать; | • преобразовывать; | • искать;    |
| • использовать; | • комбинировать;   | • измерять;  |
| • запоминать;   | • обрабатывать;    | • разрушать; |
| • принимать;    | • делить на части; | • и др.      |
| • копировать;   | • упрощать;        | •            |

Все эти процессы, связанные с определенными операциями над информацией, называются **информационными процессами**.

Свойства информации:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| • <b>достоверность;</b>   | • <b>понятность;</b>  |
| • <b>полнота;</b>         | • <b>доступность;</b> |
| • <b>ценность;</b>        | • <b>краткость;</b>   |
| • <b>своевременность;</b> | • <b>и др.</b>        |

**Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел.**

Недостоверная информация может привести к неправильному пониманию или принятию неправильных решений.

**Достоверная информация со временем может стать недостоверной**, так как она обладает свойством **устаревать**, то есть **перестаёт отражать истинное положение дел**.

**Информация полна, если её достаточно для понимания и принятия решений.**

Как неполная, так и избыточная информация **сдерживает принятие решений или может повлечь ошибки**.

**Точность информации** определяется степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.

**Ценность информации** зависит от того, насколько она важна для решения задачи, а также от того, насколько в дальнейшем она найдёт применение в каких-либо видах деятельности человека.

Только **своевременно полученная информация** может принести ожидаемую пользу. Одинаково нежелательны как **преждевременная подача информации** (когда она ещё не может быть усвоена), так и её **задержка**.

Если **ценная и своевременная информация** выражена непонятным образом, она может стать **бесполезной**.

Информация **становится понятной**, если она выражена языком, на котором говорят те, кому предназначена эта информация.

**Информация должна преподноситься в доступной** (по уровню восприятия) форме. Поэтому одни и те же вопросы по разному излагаются в школьных учебниках и научных изданиях.

Информацию по одному и тому же вопросу **можно изложить кратко** (сжато, без несущественных деталей) **или пространно** (подробно, многословно). Краткость

информации необходима в справочниках, энциклопедиях, учебниках, всевозможных инструкциях.

Обработка информации — получение одних информационных объектов из других информационных объектов путем выполнения некоторых алгоритмов [15].

Обработка является одной из основных операций, выполняемых над информацией, и главным средством увеличения объема и разнообразия информации.

Средства обработки информации — это всевозможные устройства и системы, созданные человеком, и в первую очередь, компьютер — универсальная машина для обработки информации.

Компьютеры обрабатывают информацию путем выполнения некоторых алгоритмов.

Живые организмы и растения обрабатывают информацию с помощью своих органов и систем.

*Информационные ресурсы* — это идеи человечества и указания по их реализации, накопленные в форме, позволяющей их воспроизводство.

Это книги, статьи, патенты, диссертации, научно-исследовательская и опытно-конструкторская документация, технические переводы, данные о передовом производственном опыте и др. [42].

**Информационные ресурсы** (в отличие от всех других видов ресурсов — трудовых, энергетических, минеральных и т.д.) **тем быстрее растут, чем больше их расходуют.**

*Информационная технология* — это совокупность методов и устройств, используемых людьми для обработки информации.

В настоящее время термин "информационная технология" употребляется в связи с использованием компьютеров для обработки информации. Информационные технологии охватывают всю вычислительную технику и технику связи и, отчасти, — бытовую электронику, телевидение и радиовещание.



**Компьютер** (англ. computer — вычислитель) представляет собой программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами [51].

Существует два основных класса компьютеров:

- **цифровые компьютеры**, обрабатывающие данные в виде двоичных кодов;
- **аналоговые компьютеры**, обрабатывающие непрерывно меняющиеся физические величины (электрическое напряжение, время и т.д.), которые являются аналогами вычисляемых величин.

Поскольку в настоящее время подавляющее большинство компьютеров являются цифровыми, далее будем рассматривать только этот класс компьютеров и слово "компьютер" употреблять в значении "цифровой компьютер".

Основу компьютеров образует аппаратура (HardWare), построенная, в основном, с использованием электронных и электромеханических элементов и устройств. Принцип действия компьютеров состоит в выполнении программ (SoftWare) — заранее заданных, четко определённых последовательностей арифметических, логических и других операций.

Любая компьютерная программа представляет собой последовательность отдельных команд.

Команда — это описание операции, которую должен выполнить компьютер. Как правило, у команды есть свой *код* (условное обозначение), *исходные данные* (операнды) и *результат*.

Результат команды вырабатывается по точно определенным для данной команды правилам, заложенным в конструкцию компьютера.

Совокупность команд, выполняемых данным компьютером, называется системой команд этого компьютера.

Компьютеры работают с очень высокой скоростью, составляющей миллионы — сотни миллионов операций в секунду.

Разнообразие современных компьютеров очень велико. Но их структуры основаны на **общих логических принципах**, позволяющих выделить в любом компьютере следующие **главные устройства**:

- **память** (запоминающее устройство, ЗУ), состоящую из перенумерованных ячеек;
- **процессор**, включающий в себя **устройство управления (УУ)** и **арифметико-логическое устройство (АЛУ)**;
- **устройство ввода**;
- **устройство вывода**.

Эти устройства соединены **каналами связи**, по которым передается информация.

Функции памяти:

- приём информации из других устройств;
- запоминание информации;
- выдача информации по запросу в другие устройства машины.

Функции процессора:

- обработка данных по заданной программе путем выполнения арифметических и логических операций;
- программное управление работой устройств компьютера.

Та часть процессора, которая выполняет команды, называется арифметико-логическим устройством (АЛУ), а другая его часть, выполняющая функции управления устройствами, называется устройством управления (УУ). Обычно эти два устройства выделяются чисто условно, конструктивно они не разделены.

В составе процессора имеется ряд специализированных дополнительных ячеек памяти, называемых регистрами.

Регистр выполняет функцию кратковременного хранения числа или команды. Над содержимым некоторых регистров специальные электронные схемы могут выполнять некоторые манипуляции. Например, "вырезать" отдельные части команды для последующего их использования или выполнять определенные арифметические операции над числами.

Основным элементом регистра является электронная схема, называемая триггером, которая способна хранить одну двоичную цифру (разряд двоичного кода).

*Регистр* представляет собой совокупность триггеров, связанных друг с другом определённым образом общей системой управления.

Существует несколько типов регистров, отличающихся видом выполняемых операций. Некоторые важные регистры имеют свои названия, например:

- сумматор — регистр АЛУ, участвующий в выполнении каждой операции;
- счетчик команд — регистр УУ, содержимое которого соответствует адресу очередной выполняемой команды; служит для автоматической выборки программы из последовательных ячеек памяти;
- регистр команд — регистр УУ для хранения кода команды на период времени, необходимый для ее выполнения. Часть его разрядов используется для хранения кода операции, остальные — для хранения кодов адресов операндов.

В основу построения подавляющего большинства компьютеров положены следующие общие принципы, сформулированные в 1945 г. американским ученым Джоном фон Нейманом.

**1. Принцип программного управления.** Из него следует, что программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности.

Выборка программы из памяти осуществляется с помощью счетчика команд. Этот регистр процессора последовательно увеличивает хранимый в нем адрес очередной команды на длину команды.

А так как команды программы расположены в памяти друг за другом, то тем самым организуется выборка цепочки команд из последовательно расположенных ячеек памяти.

Если же нужно после выполнения команды перейти не к следующей, а к какой-то другой, используются команды условного или безусловного переходов, которые заносят в счетчик команд номер ячейки памяти, содержащей следующую команду. Выборка команд из памяти прекращается после достижения и выполнения команды "стоп".

Таким образом, процессор исполняет программу автоматически, без вмешательства человека.

**2. Принцип однородности памяти.** Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому компьютер не различает, что хранится в данной ячейке памяти — число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными. Это открывает целый ряд возможностей. Например, программа в процессе своего выполнения также может подвергаться переработке, что позволяет задавать в самой программе правила получения некоторых ее частей (так в программе организуется выполнение циклов и подпрограмм). Более того, команды одной программы могут быть получены как результаты исполнения другой программы. На этом принципе основаны методы трансляции — перевода текста программы с языка программирования высокого уровня на язык конкретной машины.

**3. Принцип адресности.** Структурно основная память состоит из перенумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Отсюда следует возможность давать имена областям памяти, так, чтобы к запомненным в них значениям можно было впоследствии обращаться или менять их в процессе выполнения программ с использованием присвоенных имен.

Компьютеры, построенные на этих принципах, относятся к типу **фон-неймановских**. Но существуют компьютеры, принципиально отличающиеся от фон-неймановских. Для них, например, может **не выполняться принцип программного управления**, т.е. они могут работать без “счетчика команд”, указывающего текущую выполняемую команду программы. Для обращения к какой-либо переменной, хранящейся в памяти, этим компьютерам **не обязательно давать ей имя**. Такие компьютеры называются **не-фон-неймановскими**.

*Команда* — это описание элементарной операции, которую должен выполнить компьютер.

В общем случае, команда содержит следующую информацию:

- код выполняемой операции;
- указания по определению **операндов** (или их адресов);
- указания по размещению получаемого **результата**.

В зависимости от количества операндов, команды бывают:

- одноадресные;
- двухадресные;
- трехадресные;
- переменнаядресные.

Команды хранятся в ячейках памяти в двоичном коде.

В современных компьютерах **длина команд переменная** (обычно от двух до четырех байтов), а **способы указания адресов переменных весьма разнообразны**. В адресной части команды может быть указан, например:

- сам операнд (число или символ);
- адрес операнда (номер байта, начиная с которого расположен операнд);
- адрес адреса операнда (номер байта, начиная с которого расположен адрес операнда), и др.

При рассмотрении компьютерных устройств принято различать их архитектуру и структуру.

*Архитектурой* компьютера называется его описание на некотором общем уровне, включающее описание пользовательских возможностей программирования, системы команд, системы адресации, организации памяти и т.д. Архитектура определяет принципы действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера: процессора, оперативного ЗУ, внешних ЗУ и периферийных устройств. Общность архитектуры разных компьютеров обеспечивает их совместимость с точки зрения пользователя.

*Структура* компьютера — это совокупность его функциональных элементов и связей между ними. Элементами могут быть самые различные устройства — от основных логических узлов компьютера до простейших схем. Структура компьютера графически представляется в виде структурных схем, с помощью которых можно дать описание компьютера на любом уровне детализации.

**Классическая архитектура** (архитектура фон Неймана) — одно арифметико-логическое устройство (АЛУ), через которое проходит поток данных, и одно устройство управления (УУ), через которое проходит поток команд — программа (рис. 2.1). Это **однопроцессорный компьютер**. К этому типу архитектуры относится и архитектура персонального компьютера с **общей шиной**. Все функциональные блоки здесь связаны между собой общей шиной, называемой также **системной магистралью**. Физически магистраль представляет собой многопроводную линию с гнездами для подключения электронных схем. Совокупность проводов магистрали разделяется на отдельные группы: шину адреса, шину данных и шину управления.

Периферийные устройства (принтер и др.) подключаются к аппаратуре компьютера через специальные **контроллеры — устройства управления периферийными устройствами.**

*Контроллер* — устройство, которое связывает периферийное оборудование или каналы связи с центральным процессором, освобождая процессор от непосредственного управления функционированием данного оборудования.

**Многопроцессорная архитектура.** Наличие в компьютере нескольких процессоров означает, что **параллельно может быть организовано много потоков данных и много потоков команд.** Таким образом, параллельно могут выполняться несколько фрагментов одной задачи.

**Многомашинная вычислительная система.** Здесь **несколько процессоров, входящих в вычислительную систему, не имеют общей оперативной памяти, а имеют каждый свою (локальную).** Каждый компьютер в многомашинной системе имеет классическую архитектуру, и такая система применяется достаточно широко. Однако эффект от применения такой вычислительной системы может быть получен только при решении задач, имеющих очень специальную структуру: **она должна разбиваться на столько слабо связанных подзадач, сколько компьютеров в системе.**

Преимущество в быстрой реакции многопроцессорных и многомашинных вычислительных систем перед однопроцессорными очевидно.

**Архитектура с параллельными процессорами.** Здесь **несколько АЛУ работают под управлением одного УУ.** Это означает, что множество данных может обрабатываться по одной программе — то есть по одному потоку команд. Высокое быстродействие такой архитектуры можно получить только на задачах, в которых одинаковые вычислительные операции выполняются одновременно на различных однотипных наборах данных.

В современных машинах часто присутствуют элементы различных типов архитектурных решений. Существуют и такие архитектурные решения, которые радикально отличаются от рассмотренных выше.

*Центральный процессор* (CPU, от англ. Central Processing Unit) — это основной рабочий компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.

Центральный процессор в общем случае содержит в себе:

- арифметико-логическое устройство;
- шины данных и шины адресов;
- регистры;
- счетчики команд;
- кэш — очень быструю память малого объема (от 8 до 512 Кбайт);
- математический сопроцессор чисел с плавающей точкой.

Современные процессоры выполняются в виде **микропроцессоров.** **Физически микропроцессор представляет собой интегральную схему — тонкую пластинку кристаллического кремния прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров, на которой размещены схемы, реализующие все функции процессора.** Кристалл-пластинка обычно помещается в пластмассовый или керамический плоский корпус и соединяется золотыми проводками с металлическими штырьками, чтобы его можно было присоединить к системной плате компьютера.

В вычислительной системе может быть несколько параллельно работающих процессоров; такие системы называются **многопроцессорными.**

Память компьютера построена из двоичных запоминающих элементов — **битов,** объединенных в группы по 8 битов, которые называются **байтами.** (Единицы измерения

памяти совпадают с единицами измерения информации). Все байты пронумерованы. Номер байта называется его **адресом**.

Байты могут объединяться в ячейки, которые называются также **словами**. Для каждого компьютера характерна определенная длина слова — два, четыре или восемь байтов. Это не исключает использования ячеек памяти другой длины (например, полуслово, двойное слово). Как правило, в одном машинном слове может быть представлено либо одно целое число, либо одна команда. Однако, допускаются переменные форматы представления информации.

Широко используются и более крупные производные единицы объема памяти: **Килобайт, Мегабайт, Гигабайт**, а также, в последнее время, **Терабайт** и **Петабайт**.

Современные компьютеры имеют много разнообразных запоминающих устройств, которые сильно отличаются между собой по назначению, временным характеристикам, объему хранимой информации и стоимости хранения одинакового объема информации. Различают два основных вида памяти — **внутреннюю** и **внешнюю**.

В состав внутренней памяти входят оперативная память, кэш-память и специальная память.

*Оперативная память* (ОЗУ, англ. RAM, Random Access Memory — память с произвольным доступом) — это быстрое запоминающее устройство не очень большого объема, непосредственно связанное с процессором и предназначенное для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами.

Оперативная память используется только для **временного хранения данных и программ**, так как, **когда машина выключается, все, что находилось в ОЗУ, пропадает**. Доступ к элементам оперативной памяти **прямой** — это означает, что **каждый байт памяти имеет свой индивидуальный адрес**.

Модули памяти характеризуются такими параметрами, как объем — (16, 32, 64, 128, 256 или 512 Мбайт), число микросхем, паспортная частота (100 или 133 МГц), время доступа к данным (6 или 7 наносекунд) и число контактов (72, 168 или 184). В 2001 г. начинается выпуск модулей памяти на 1 Гбайт и опытных образцов модулей на 2 Гбайта.

*Кэш* (англ. cache), или **сверхоперативная память** — очень быстрое ЗУ небольшого объема, которое используется при обмене данными между микропроцессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстродействующей оперативной памятью.

Кэш-памятью управляет специальное устройство — контроллер, который, анализируя выполняемую программу, пытается предвидеть, какие данные и команды вероятнее всего понадобятся в ближайшее время процессору, и подкачивает их в кэш-память. При этом возможны как "попадания", так и "промахи". В случае попадания, то есть, если в кэш подкачаны нужные данные, извлечение их из памяти происходит без задержки. Если же требуемая информация в кэше отсутствует, то процессор считывает её непосредственно из оперативной памяти. Соотношение числа попаданий и промахов определяет эффективность кэширования.

К устройствам специальной памяти относятся **постоянная память (ROM), перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory), память CMOS RAM**, питаемая от батарейки, **видеопамять** и некоторые другие виды памяти.

*Постоянная память* (ПЗУ, англ. ROM, Read Only Memory — память только для чтения) — энергонезависимая память, используется для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Содержание памяти специальным образом **"зашивается"** в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать.

Прежде всего в постоянную память записывают программу управления работой самого процессора. В ПЗУ находятся программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки компьютера, тестирования устройств.

Важнейшая микросхема постоянной или Flash-памяти — модуль BIOS. Роль BIOS двоякая: с одной стороны это неотъемлемый элемент аппаратуры, а с другой стороны — важный модуль любой операционной системы.

*BIOS* (Basic Input/Output System — базовая система ввода-вывода) — совокупность программ, предназначенных для автоматического тестирования устройств после включения питания компьютера и загрузки операционной системы в оперативную память.

Разновидность постоянного ЗУ — **CMOS RAM**.

*CMOS RAM* — это память с невысоким быстродействием и минимальным энергопотреблением от батарейки. Используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также о режимах его работы.

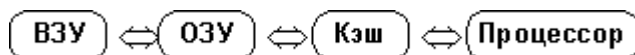


#### Интегральные схемы BIOS и CMOS

Содержимое CMOS изменяется специальной программой **Setup**, находящейся в BIOS (англ. Set-up — устанавливать, читается "сетап").

*Видеопамять* (VRAM) — разновидность оперативного ЗУ, в котором хранятся закодированные изображения. Это ЗУ организовано так, что его содержимое доступно сразу двум устройствам — процессору и дисплею. Поэтому изображение на экране меняется одновременно с обновлением видеоданных в памяти.

**Внешняя память (ВЗУ) предназначена для длительного хранения программ и данных, и целостность её содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер.** В отличие от оперативной памяти, **внешняя память не имеет прямой связи с процессором.** Информация от ВЗУ к процессору и наоборот циркулирует примерно по следующей цепочке:



В состав внешней памяти компьютера входят:

- накопители на **жёстких магнитных дисках**;
- накопители на **компакт-дисках**;
- накопители на **магнито-оптических компакт-дисках**;
- накопители на **магнитной ленте** (стримеры) и др.

*Аудиоадаптер* (Sound Blaster или звуковая плата) это специальная электронная плата, которая позволяет записывать звук, воспроизводить его и создавать программными средствами с помощью микрофона, наушников, динамиков, встроенного синтезатора и другого оборудования.

Аудиоадаптер содержит в себе два преобразователя информации:

- **аналого-цифровой**, который преобразует непрерывные (то есть, аналоговые) звуковые сигналы (речь, музыку, шум) в цифровой двоичный код и записывает его на магнитный носитель;
- **цифро-аналоговый**, выполняющий обратное преобразование сохранённого в цифровом виде звука в аналоговый сигнал, который затем воспроизводится с помощью акустической системы, синтезатора звука или наушников.

Область применения звуковых плат — компьютерные игры, обучающие программные системы, рекламные презентации, "голосовая почта" (voice mail) между компьютерами, озвучивание различных процессов, происходящих в компьютерном оборудовании, таких, например, как отсутствие бумаги в принтере и т.п.

*Видеоадаптер* — это электронная плата, которая обрабатывает видеоданные (текст и графику) и управляет работой дисплея. Содержит видеопамять, регистры ввода вывода и модуль BIOS. Посылает в дисплей сигналы управления яркостью лучей и сигналы развертки изображения.

*Графические акселераторы* (ускорители) — специализированные графические сопроцессоры, увеличивающие эффективность видеосистемы. Их применение освобождает центральный процессор от большого объёма операций с видеоданными, так как акселераторы самостоятельно вычисляют, какие пиксели отображать на экране и каковы их цвета.

*Клавиатура компьютера* — устройство для ввода информации в компьютер и подачи управляющих сигналов. Содержит стандартный набор клавиш печатной машинки и некоторые дополнительные клавиши — управляющие и функциональные клавиши, клавиши управления курсором и малую цифровую клавиатуру.

Все символы, набираемые на клавиатуре, немедленно отображаются на мониторе в позиции курсора (курсor — светящийся символ на экране монитора, указывающий позицию, на которой будет отображаться следующий вводимый с клавиатуры знак).

Наиболее распространена сегодня клавиатура с раскладкой клавиш QWERTY (читается "кверти"), названная так по клавишам, расположенным в верхнем левом ряду алфавитно-цифровой части клавиатуры.

Такая клавиатура имеет 12 функциональных клавиш, расположенных вдоль верхнего края. Нажатие функциональной клавиши приводит к посылке в компьютер не одного символа, а целой совокупности символов. Функциональные клавиши могут программироваться пользователем. Например, во многих программах для получения помощи (подсказки) задействована клавиша F1, а для выхода из программы — клавиша F10.

**Управляющие клавиши** имеют следующее назначение:

- **Enter** — клавиша **ввода**;
- **Esc** (Escape — выход) клавиша **для отмены** каких-либо действий, выхода из программы, из меню и т.п.;
- **Ctrl** и **Alt** — эти клавиши самостоятельного значения не имеют, но при нажатии совместно с другими управляющими клавишами изменяют их действие;
- **Shift** (регистр) — обеспечивает **смену регистра клавиш** (верхнего на нижний и наоборот);
- **Insert** (вставлять) — **переключает режимы вставки** (новые символы вводятся посреди уже набранных, раздвигая их) и **замены** (старые символы замещаются новыми);
- **Delete** (удалять) — **удаляет символ** с позиции курсора;
- **Back Space** или ← — **удаляет символ** перед курсором;
- **Home** и **End** — обеспечивают **перемещение курсора в первую и последнюю позицию строки**, соответственно;

- **Page Up** и **Page Down** — обеспечивают **перемещение по тексту на одну страницу** (один экран) назад и вперед, соответственно;
- **Tab** — **клавиша табуляции**, обеспечивает перемещение курсора вправо сразу на несколько позиций до очередной позиции табуляции;
- **Caps Lock** — фиксирует верхний регистр, обеспечивает **ввод прописных букв вместо строчных**;
- **Print Screen** — обеспечивает **печать информации**, видимой в текущий момент на экране.
- **Длинная нижняя клавиша** без названия — предназначена для **ввода пробелов**.
- Клавиши **↑**, **↓**, **←** и **→** служат для перемещения курсора **вверх, вниз, влево и вправо** на одну позицию или строку.

**Малая цифровая клавиатура** используется в двух режимах — **ввода чисел и управления курсором**. Переключение этих режимов осуществляется клавишей **Num Lock**.

Клавиатура имеет **встроенный буфер** — промежуточную память малого размера, куда помещаются введенные символы. В случае переполнения буфера нажатие клавиши будет сопровождаться звуковым сигналом — это означает, что символ не введен (отвергнут). Работу клавиатуры поддерживают специальные программы, "защитые" в BIOS, а также драйвер клавиатуры, который обеспечивает возможность ввода русских букв, управление скоростью работы клавиатуры и др.

Видеосистема компьютера состоит из трех компонент:

- **монитор** (называемый также дисплеем);
- **видеоадаптер**;
- **программное обеспечение** (драйверы видеосистемы).

**Видеоадаптер** посылает в монитор сигналы управления яркостью лучей и синхросигналы строчной и кадровой разверток. **Монитор** преобразует эти сигналы в зрительные образы. А **программные средства** обрабатывают видеоизображения — выполняют кодирование и декодирование сигналов, координатные преобразования, сжатие изображений и др.

*Принтер* — печатающее устройство. Осуществляет вывод из компьютера закодированной информации в виде печатных копий текста или графики.

Существуют тысячи наименований принтеров. Но основных видов принтеров три: матричные, лазерные и струйные.

Матричные принтеры используют комбинации маленьких штырьков, которые бьют по красящей ленте, благодаря чему на бумаге остаётся отпечаток символа. Каждый символ, печатаемый на принтере, формируется из набора 9, 18 или 24 игл, сформированных в виде вертикальной колонки. Недостатками этих недорогих принтеров являются их шумная работа и невысокое качество печати.

Лазерные принтеры работают примерно так же, как ксероксы. Компьютер формирует в своей памяти "образ" страницы текста и передает его принтеру. Информация о странице проецируется с помощью лазерного луча на вращающийся барабан со светочувствительным покрытием, меняющим электрические свойства в зависимости от освещённости.

После засветки на барабан, находящийся под электрическим напряжением, наносится красящий порошок — **тонер**, частицы которого налипают на засвеченные участки поверхности барабана. Принтер с помощью специального горячего валика протягивает бумагу под барабаном; тонер переносится на бумагу и "вплавляется" в неё, оставляя стойкое высококачественное изображение.

**Струйные принтеры** генерируют символы в виде последовательности **чернильных точек**. Печатающая головка принтера имеет крошечные **сопла**, через которые на страницу выбрызгиваются быстросохнущие чернила. Эти принтеры



требовательны к качеству бумаги. **Цветные** струйные принтеры создают цвета, комбинируя чернила **четырёх** основных цветов — **ярко-голубого, пурпурного, желтого и черного**.

Принтер связан с компьютером посредством кабеля принтера, один конец которого вставляется своим разъёмом в гнездо принтера, а другой — в порт принтера компьютера. Порт — это разъём, через который можно соединить процессор компьютера с внешним устройством.

Каждый принтер обязательно имеет свой драйвер — программу, которая способна переводить (транслировать) стандартные команды печати компьютера в специальные команды, требующиеся для каждого принтера.

*Плоттер* (графопостроитель) — устройство, которое чертит графики, рисунки или диаграммы под управлением компьютера.

Плоттеры используются для получения сложных конструкторских чертежей, архитектурных планов, географических и метеорологических карт, деловых схем. Плоттеры рисуют изображения с помощью пера.

Роликовые плоттеры прокручивают бумагу под пером, а планшетные плоттеры перемещают перо через всю поверхность горизонтально лежащей бумаги. Плоттеру, так же, как и принтеру, обязательно нужна специальная программа — драйвер, позволяющая прикладным программам передавать ему инструкции: поднять и опустить перо, провести линию заданной толщины и т.п.

Сканер — устройство для ввода в компьютер графических изображений. Создает оцифрованное изображение документа и помещает его в память компьютера.

Если принтеры выводят информацию из компьютера, то сканеры, наоборот, переносят информацию с бумажных документов в память компьютера. Существуют ручные сканеры, которые прокатывают по поверхности документа рукой, и планшетные сканеры, по внешнему виду напоминающие копировальные машины.

Если при помощи сканера вводится текст, компьютер воспринимает его как картинку, а не как последовательность символов. Для преобразования такого графического текста в обычный символьный формат используют программы оптического распознавания образов.

*Модем* — устройство для передачи компьютерных данных на большие расстояния по телефонным линиям связи.

Цифровые сигналы, вырабатываемые компьютером, нельзя напрямую передавать по телефонной сети, потому что она предназначена для передачи человеческой речи — непрерывных сигналов звуковой частоты.

Модем обеспечивает преобразование цифровых сигналов компьютера в переменный ток частоты звукового диапазона — этот процесс называется модуляцией, а также обратное преобразование, которое называется демодуляцией. Отсюда название устройства: модем — модулятор/демодулятор.

Для осуществления связи один модем вызывает другой по номеру телефона, а тот отвечает на вызов. Затем модемы посылают друг другу сигналы, согласуя подходящий им обоим режим связи. После этого передающий модем начинает посылать модулированные данные с согласованной скоростью (количеством бит в секунду) и форматом. Модем на другом конце преобразует полученную информацию в цифровой вид и передает её своему компьютеру. Закончив сеанс связи, модем отключается от линии.

Управление модемом осуществляется с помощью специального коммутационного программного обеспечения.

Модемы бывают внешние, выполненные в виде отдельного устройства, и внутренние, представляющие собой электронную плату, устанавливаемую внутри компьютера.

**Манипуляторы** (мышь, джойстик и др.) — это специальные устройства, которые используются для **управления курсором**.

Принцип открытой архитектуры заключается в следующем:

Регламентируются и стандартизируются только описание принципа действия компьютера и его конфигурация (определенная совокупность аппаратных средств и соединений между ними). Таким образом, компьютер можно собирать из отдельных узлов и деталей, разработанных и изготовленных независимыми фирмами-изготовителями.

Компьютер легко расширяется и модернизируется за счёт наличия внутренних расширительных гнёзд, в которые пользователь может вставлять разнообразные устройства, удовлетворяющие заданному стандарту, и тем самым устанавливать конфигурацию своей машины в соответствии со своими личными предпочтениями.

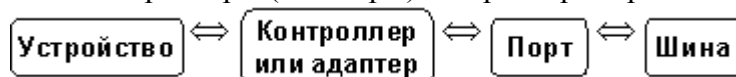
Для того, чтобы соединить друг с другом различные устройства компьютера, они должны иметь одинаковый интерфейс (англ. interface от inter — между, и face — лицо).

Интерфейс — это средство сопряжения двух устройств, в котором все физические и логические параметры согласуются между собой.

Если интерфейс является общепринятым, например, утверждённым на уровне международных соглашений, то он называется стандартным.

Каждый из функциональных элементов (память, монитор или другое устройство) связан с шиной определённого типа — адресной, управляющей или шиной данных.

Для согласования интерфейсов периферийные устройства подключаются к шине не напрямую, а через свои контроллеры (адаптеры) и порты примерно по такой схеме:



**Контроллеры и адаптеры** представляют собой наборы электронных цепей, которыми снабжаются устройства компьютера с целью совместимости их интерфейсов. Контроллеры, кроме этого, осуществляют непосредственное управление периферийными устройствами по запросам микропроцессора.

*Порты устройств* представляют собой некие электронные схемы, содержащие один или несколько регистров ввода-вывода и позволяющие подключать периферийные устройства компьютера к внешним шинам микропроцессора.

Портами также называют **устройства стандартного интерфейса**: последовательный, параллельный и игровой порты (или интерфейсы).

*Последовательный порт* обменивается данными с процессором побайтно, а с внешними устройствами — побитно. *Параллельный порт* получает и посылает данные побайтно.

К **последовательному** порту обычно подсоединяют медленно действующие или достаточно удалённые устройства, такие, как мышь и модем. К **параллельному** порту подсоединяют более "быстрые" устройства — принтер и сканер. Через **игровой** порт подсоединяется джойстик. Клавиатура и монитор подключаются к своим **специализированным** портам, которые представляют собой просто **разъёмы**. Основные электронные компоненты, определяющие архитектуру процессора, размещаются на основной плате компьютера, которая называется **системной** или **материнской** (MotherBoard). А контроллеры и адаптеры дополнительных устройств, либо сами эти устройства, выполняются в виде **плат расширения** (DaughterBoard — дочерняя плата) и подключаются к шине с помощью **разъёмов расширения**, называемых также **слотами расширения** (англ. slot — щель, паз).

Современный персональный компьютер состоит из нескольких основных конструктивных компонент:

- системного блока;

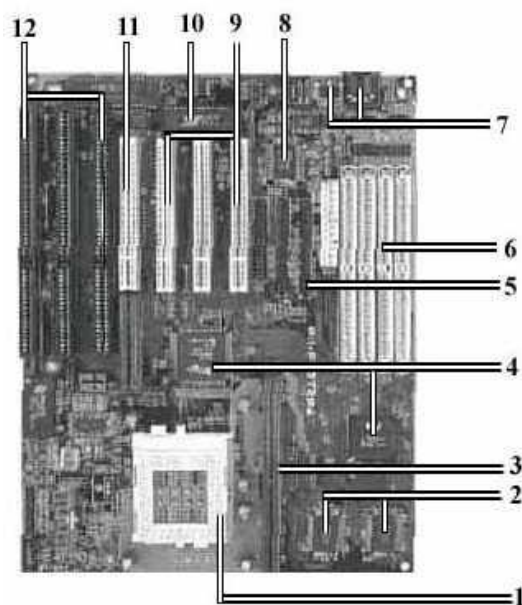
- монитора;
- клавиатуры;
- манипуляторов.

В системном блоке размещаются:

- блок питания;
- накопитель на жёстких магнитных дисках;
- накопитель на гибких магнитных дисках;
- системная плата;
- платы расширения;
- накопитель CD-ROM.
- 

### 1.1. Системная плата

Системная плата является основной в системном блоке.



- 1 — Разъём под центральный процессор;
- 2 — Дополнительный кэш объёмом 256 Кбайт;
- 3 — Разъём под дополнительный кэш;
- 4 — Контроллеры внешних устройств;
- 5 — Разъёмы накопителей на жёстких магнитных дисках;
- 6 — Разъёмы под оперативную память, 4 планки;
- 7 — Коннектор (соединитель) клавиатуры и мыши;
- 8 — Микросхема, обслуживающая флоппи-дискет, последовательные порты и параллельный порт;
- 9 — Разъёмы 32-битной шины (для видеокарты, карты Интернет и др.);
- 10 — Перезаписываемая BIOS (Flash-память);
- 11 — Мультимедийная шина;
- 12 — Разъёмы 16-битной шины.

Рис. 2.9. Системная плата компьютера класса Pentium

Она содержит компоненты, определяющие архитектуру компьютера:

- центральный процессор;
- постоянную (ROM) и оперативную (RAM) память, кэш-память;
- интерфейсные схемы шин;
- гнезда расширения;
- обязательные системные средства ввода-вывода и др.

Системные платы исполняются на основе наборов микросхем, которые называются **чипсетами** (ChipSets). Часто на системных платах устанавливают и контроллеры дисковых накопителей, видеоадаптер, контроллеры портов и др. В гнезда расширения системной платы устанавливаются платы таких периферийных устройств, как модем, сетевая плата, видеоплата и т.п.

Есть **три основных способа организации межкомпьютерной связи**:

- объединение двух рядом расположенных компьютеров через их коммуникационные порты посредством специального **кабеля**;

- передача данных от одного компьютера к другому посредством **модема** с помощью проводных или спутниковых линий связи;
- объединение компьютеров в **компьютерную сеть**.



Часто при организации связи между двумя компьютерами за **одним компьютером закрепляется роль поставщика ресурсов** (программ, данных и т.д.), а за другим — **роль пользователя этих ресурсов**. В этом случае первый компьютер называется **сервером**, а второй — **клиентом** или рабочей станцией. Работать можно только на компьютере-клиенте под управлением специального программного обеспечения.

Сервер (англ. serve — обслуживать) — это высокопроизводительный компьютер с большим объёмом внешней памяти, который обеспечивает обслуживание других компьютеров путем управления распределением дорогостоящих ресурсов совместного пользования (программ, данных и периферийного оборудования).

*Клиент* (иначе, рабочая станция) — любой компьютер, имеющий доступ к услугам сервера.

Например, сервером может быть мощный компьютер, на котором размещается центральная база данных, а клиентом — обычный компьютер, программы которого по мере необходимости запрашивают данные с сервера. В некоторых случаях компьютер может быть одновременно и клиентом, и сервером. Это значит, что он может предоставлять свои ресурсы и хранимые данные другим компьютерам и одновременно использовать их ресурсы и данные.

Клиентом также называют прикладную программу, которая от имени пользователя получает услуги сервера. Соответственно, программное обеспечение, которое позволяет компьютеру предоставлять услуги другому компьютеру, называют сервером — так же, как и сам компьютер. Для преодоления несовместимости интерфейсов отдельных компьютеров вырабатывают специальные стандарты, называемые протоколами коммуникации.

*Протокол коммуникации* — это согласованный набор конкретных правил обмена информацией между разными устройствами передачи данных. Имеются протоколы для скорости передачи, форматов данных, контроля ошибок и др.

Для работы с сетью необходимо наличие специального сетевого программного обеспечения, которое обеспечивает передачу данных в соответствии с заданным протоколом. Протоколы коммуникации предписывают разбить весь объём передаваемых данных на пакеты — отдельные блоки фиксированного размера. Пакеты нумеруются, чтобы их затем можно было собрать в правильной последовательности. К данным, содержащимся в пакете, добавляется дополнительная информация примерно такого формата:

Адрес получателя	Адрес отправителя	Длина	Данные	Поле контрольной суммы
------------------	-------------------	-------	--------	------------------------

Контрольная сумма данных пакета содержит информацию, необходимую для контроля ошибок. Первый раз она вычисляется передающим компьютером. После того, как пакет будет передан, контрольная сумма повторно вычисляется принимающим компьютером. Если значения не совпадают, это означает, что данные пакета были

повреждены при передаче. Такой пакет отбрасывается, и автоматически направляется запрос повторно передать пакет.

При установлении связи устройства обмениваются сигналами для согласования коммуникационных каналов и протоколов. Этот процесс называется подтверждением установления связи (англ. HandShake — рукопожатие).

Компьютерная сеть (англ. Computer NetWork, от net — сеть и work — работа) — совокупность компьютеров, соединенных с помощью каналов связи и средств коммутации в единую систему для обмена сообщениями и доступа пользователей к программным, техническим, информационным и организационным ресурсам сети.

Компьютерную сеть представляют как совокупность **узлов** (компьютеров и сетевого оборудования) и соединяющих их **ветвей** (каналов связи). **Ветвь сети** — это путь, соединяющий два смежных узла. Различают узлы **оконечные**, расположенные в конце только одной ветви, **промежуточные**, расположенные на концах более чем одной ветви, и **смежные** — такие узлы соединены по крайней мере одним путём, не содержащим никаких других узлов. Компьютеры могут объединяться в сеть разными способами.

Логический и физический способы соединения компьютеров, кабелей и других компонентов, в целом составляющих сеть, называется ее топологией. Топология характеризует свойства сетей, не зависящие от их размеров. При этом не учитывается производительность и принцип работы этих объектов, их типы, длины каналов, хотя при проектировании эти факторы очень важны.

Топология (от греч. topos — место и ... логия), раздел математики, изучающий топологические свойства фигур, т. е. свойства, не изменяющиеся при любых деформациях, производимых без разрывов и склеиваний. Примерами топологических свойств фигур являются размерность, число кривых, ограничивающих данную область и т. д. Так, окружность, эллипс, контур квадрата имеют одни и те же топологические свойства, т. к. эти линии могут быть деформированы одна в другую описанным выше образом; в то же время кольцо и круг обладают различными топологическими свойствами: круг ограничен одним контуром, а кольцо — двумя. (Советский энциклопедический словарь. "Советская энциклопедия", 1979).

#### **Наиболее распространенные виды топологий сетей:**

**Линейная сеть.** Содержит только два оконечных узла, любое число промежуточных узлов и имеет только один путь между любыми двумя узлами.

**Кольцевая сеть.** Сеть, в которой к каждому узлу присоединены две и только две ветви.

**Древовидная сеть.** Сеть, которая содержит более двух оконечных узлов и по крайней мере два промежуточных узла, и в которой между двумя узлами имеется только один путь.

**Звездообразная сеть.** Сеть, в которой имеется только один промежуточный узел.

**Ячеистая сеть.** Сеть, которая содержит по крайней мере два узла, имеющих два или более пути между ними.

**Полносвязанная сеть.** Сеть, в которой имеется ветвь между любыми двумя узлами.

Важнейшая характеристика компьютерной сети — её архитектура.

*Архитектура сети* — это реализованная структура сети передачи данных, определяющая её топологию, состав устройств и правила их взаимодействия в сети. В рамках архитектуры сети рассматриваются вопросы кодирования информации, её адресации и передачи, управления потоком сообщений, контроля ошибок и анализа работы сети в аварийных ситуациях и при ухудшении характеристик.

**Сетевые кабели** (**коаксиальные**, состоящие из двух изолированных между собой концентрических проводников, из которых внешний имеет вид трубки; **оптоволоконные**; кабели на **витых парах**, образованные двумя переплетёнными друг с другом проводами, и др.).

**Коннекторы** (соединители) для подключения кабелей к компьютеру; **разъёмы** для соединения отрезков кабеля.

**Сетевые интерфейсные адаптеры** для приёма и передачи данных. В соответствии с определённым протоколом управляют доступом к среде передачи данных. Размещаются в системных блоках компьютеров, подключённых к сети. К разъёмам адаптеров подключается сетевая кабель.

**Трансиверы** повышают уровень качества передачи данных по кабелю, отвечают за приём сигналов из сети и обнаружение конфликтов.

**Хабы** (концентраторы) и **коммутирующие хабы** (коммутаторы) расширяют топологические, функциональные и скоростные возможности компьютерных сетей. Хаб с набором разнотипных портов позволяет **объединять сегменты сетей с различными кабельными системами**. К порту хаба можно подключать как отдельный узел сети, так и другой хаб или сегмент кабеля.

**Повторители** (репитеры) усиливают сигналы, передаваемые по кабелю при его большой длине.

По степени географического распространения сети делятся на локальные, городские, корпоративные, глобальные и др.

*Локальная сеть* (ЛВС или LAN — Local Area NetWork) — сеть, связывающая ряд компьютеров в зоне, ограниченной пределами одной комнаты, здания или предприятия.

*Глобальная сеть* (ГВС или WAN — World Area NetWork) — сеть, соединяющая компьютеры, удалённые географически на большие расстояния друг от друга.

*Городская сеть* (MAN — Metropolitan Area NetWork) — сеть, которая обслуживает информационные потребности большого города.

Для соединения локальных сетей используются следующие устройства, которые различаются между собой по назначению и возможностям:

**Мост** (англ. Bridge) — связывает две локальные сети. **Передаёт данные между сетями в пакетном виде, не производя в них никаких изменений.**

**Маршрутизатор** (англ. Router) объединяет сети с общим протоколом более эффективно, чем мост. Он позволяет, например, расщеплять большие сообщения на более мелкие куски, обеспечивая тем самым взаимодействие локальных сетей с разным размером пакета. Маршрутизатор может пересылать пакеты на конкретный адрес (мосты только отфильтровывают ненужные пакеты), выбирать лучший путь для прохождения пакета и многое другое. Чем сложнее и больше сеть, тем больше выгода от использования маршрутизаторов.

**Мостовой маршрутизатор** (англ. Brouter) — это гибрид моста и маршрутизатора, который сначала пытается выполнить маршрутизацию, где это только возможно, а затем, в случае неудачи, переходит в режим моста.

**Шлюз** (англ. GateWay), в отличие от моста, применяется в случаях, когда соединяемые сети имеют **различные сетевые протоколы**. Поступившее в шлюз сообщение от одной сети преобразуется в другое сообщение, соответствующее требованиям следующей сети. Таким образом, шлюзы не просто соединяют сети, а позволяют им работать как единая сеть. С помощью шлюзов также локальные сети подсоединяются к **мэйнфреймам** — универсальным мощным компьютерам.

**Беспроводные сети** используются там, где прокладка кабелей затруднена, нецелесообразна или просто невозможна. Например, в исторических зданиях,

промышленных помещениях с металлическим или железобетонным полом, в офисах, полученных в краткосрочную аренду, на складах, выставках, конференциях и т.п. [48]

Другой важной областью применения беспроводных сетей является организация связи между удалёнными сегментами локальных сетей при отсутствии инфраструктуры передачи данных (кабельных сетей общего доступа, высококачественных телефонных линий и др.), что типично для нашей страны. В этом случае для наведения беспроводных мостов между двумя удалёнными сегментами используются радиомосты с антенной направленного типа.

*Интернет* — гигантская всемирная компьютерная сеть, объединяющая десятки тысяч сетей всего мира. Её назначение — обеспечить любому желающему постоянный доступ к любой информации. Интернет предлагает практически неограниченные информационные ресурсы, полезные сведения, учёбу, развлечения, возможность общения с компетентными людьми, услуги удалённого доступа, передачи файлов, электронной почты и многое другое.

Отдельные участки Интернет представляют собой сети различной архитектуры, которые связываются между собой с помощью маршрутизаторов. Передаваемые данные разбиваются на небольшие порции, называемые пакетами. Каждый пакет перемещается по сети независимо от других пакетов. Сети в Интернет неограниченно коммутируются (т.е. связываются) друг с другом, потому что все компьютеры, участвующие в передаче данных, используют единый протокол коммуникации TCP/IP (читается "ти-си-пи / ай-пи"). На самом деле протокол TCP/IP — это два разных протокола, определяющих различные аспекты передачи данных в сети:

- **протокол TCP** (Transmission Control Protocol) — протокол управления передачей данных, использующий автоматическую повторную передачу пакетов, содержащих ошибки; этот протокол отвечает за разбиение передаваемой информации на пакеты и правильное восстановление информации из пакетов получателя;
- **протокол IP** (Internet Protocol) — протокол межсетевое взаимодействия, отвечающий за адресацию и позволяющий пакету на пути к конечному пункту назначения проходить по нескольким сетям.

Каждый компьютер, подключенный к сети Интернет имеет два равноценных уникальных адреса: цифровой IP-адрес и символический доменный адрес. Присваивание адресов происходит по следующей схеме: международная организация Сетевой информационный центр выдает группы адресов владельцам локальных сетей, а последние распределяют конкретные адреса по своему усмотрению.

IP-адрес компьютера имеет длину 4 байта. Обычно первый и второй байты определяют адрес сети, третий байт определяет адрес подсети, а четвертый — адрес компьютера в подсети. Для удобства IP-адрес записывают в виде четырех чисел со значениями от 0 до 255, разделенных точками, например: 145.37.5.150. Адрес сети — 145.37; адрес подсети — 5; адрес компьютера в подсети — 150.

Доменный адрес (англ. domain — область), в отличие от цифрового, является символическим и легче запоминается человеком. Пример доменного адреса: barsuk.les.noga.ru. Здесь домен barsuk — имя реального компьютера, обладающего IP-адресом, домен les — имя группы, присвоившей имя этому компьютеру, домен nogа — имя более крупной группы, присвоившей имя домену les , и т.д. В процессе передачи данных доменный адрес преобразуются в IP-адрес. Механизм такого преобразования подробно описан в [54].

## Вопросы для самоконтроля

- 1.1. Что означает термин "информатика" и каково его происхождение?
- 1.2. Какие сферы человеческой деятельности и в какой степени затрагивает информатика?
- 1.3. Назовите основные составные части информатики и основные направления её применения.
- 1.4. Что подразумевается под понятием "информация" в бытовом, естественно-научном и техническом смыслах?
- 1.5. От кого (или чего) человек принимает информацию? Кому передает информацию?
- 1.6. Где и как человек хранит информацию?
- 1.7. Какова роль аппаратуры (HardWare) и программного обеспечения (SoftWare) компьютера?
- 1.8. Какие основные классы компьютеров Вам известны?
- 1.9. В чём состоит принцип действия компьютеров?
- 1.10. Из каких простейших элементов состоит программа?
- 1.11. Что такое система команд компьютера?
- 1.12. Перечислите главные устройства компьютера.
- 1.13. Опишите функции памяти и функции процессора.
- 1.14. Назовите две основные части процессора. Каково их назначение?
- 1.15. В чём заключается принцип программного управления? Как выполняются команды условных и безусловных переходов?
- 1.16. Что такое команда? Что описывает команда?
- 1.17. Что понимается под архитектурой компьютера? Какие характеристики компьютера определяются этим понятием? Верно ли, что общность архитектуры разных компьютеров обеспечивает их совместимость в плане реализации функциональных элементов?
- 1.18. Что собой представляет шина компьютера? Каковы функции общей шины (магистральной)?
- 1.19. Какую функцию выполняют контроллеры?
- 1.20. Что такое центральный процессор?
- 1.21. Перечислите основные и производные единицы измерения количества памяти.
- 1.22. Назовите две основные разновидности памяти компьютера.
- 1.23. Что представляет собой ОЗУ? Каково её назначение?
- 1.24. Каково назначение кэш-памяти? Каким образом она реализуется?
- 1.25. Что такое специальная память? Характеризуйте её основные виды.
- 1.26. Что такое BIOS и какова её роль?
- 1.27. Каково назначение внешней памяти? Перечислите разновидности устройств внешней памяти.
- 1.28. Что такое порты устройств? Охарактеризуйте основные виды портов.
- 1.29. Перечислите основные блоки современного компьютера.
- 1.30. Каково назначение межкомпьютерной связи?
- 1.31. Опишите технологию "клиент–сервер".
- 1.32. Что такое протокол коммуникации?
- 1.33. Что такое IP-адрес?
- 1.34. Какие типы действий выполняет человек с информацией?
- 1.35. Приведите примеры технических устройств и систем, предназначенных для сбора и обработки информации.
- 1.36. От чего зависит информативность сообщения, принимаемого человеком?



## 2. Арифметические и логические основы компьютеров

**Система счисления** — это совокупность приемов и правил, по которым числа записываются и читаются.

Существуют позиционные и непозиционные системы счисления.

В непозиционных системах счисления вес цифры (т. е. тот вклад, который она вносит в значение числа) не зависит от ее позиции в записи числа. Так, в римской системе счисления в числе XXXII (тридцать два) вес цифры X в любой позиции равен просто десяти.

В позиционных системах счисления вес каждой цифры изменяется в зависимости от ее положения (позиции) в последовательности цифр, изображающих число. Например, в числе 757,7 первая семерка означает 7 сотен, вторая — 7 единиц, а третья — 7 десятых долей единицы.

Сама же запись числа 757,7 означает сокращенную запись выражения

$$700 + 50 + 7 + 0,7 = 7 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} = 757,7.$$

Любая позиционная система счисления характеризуется своим **основанием**.

**Основание позиционной системы счисления** — количество различных цифр, используемых для изображения чисел в данной системе счисления.

За основание системы можно принять любое натуральное число — два, три, четыре и т.д. Следовательно, возможно бесчисленное множество позиционных систем: двоичная, троичная, четверичная и т.д. Запись чисел в каждой из систем счисления с основанием  $q$  означает сокращенную запись выражения

$$a_{n-1} q^{n-1} + a_{n-2} q^{n-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + \dots + a_{-m} q^{-m},$$

где  $a_i$  — цифры системы счисления;  $n$  и  $m$  — число целых и дробных разрядов, соответственно.

Например:

Разряды	3	2	1	0	-1
Число	1	0	1	1	

$$1_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1};$$

Разряды	2	1	0	-1	-2
Число	2	7	6	5	2

$$2_8 = 2 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} + 2 \cdot 8^{-2};$$

В каждой системе счисления цифры упорядочены в соответствии с их значениями: 1 больше 0, 2 больше 1 и т.д.

**Продвижением цифры называют замену её следующей по величине.**

Продвинуть цифру 1 значит заменить её на 2, продвинуть цифру 2 значит заменить её на 3 и т.д. Продвижение старшей цифры (например, цифры 9 в десятичной системе) означает замену её на 0. В двоичной системе, использующей только две цифры — 0 и 1, продвижение 0 означает замену его на 1, а продвижение 1 — замену её на 0.

Для образования целого числа, следующего за любым данным целым числом, нужно продвинуть самую правую цифру числа; если какая-либо цифра после продвижения стала нулем, то нужно продвинуть цифру, стоящую слева от неё.

Применяя это правило, запишем первые десять целых чисел

- в двоичной системе: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001;
- в троичной системе: 0, 1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 100;
- в пятеричной системе: 0, 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14;
- в восьмеричной системе: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11.

Кроме десятичной широко используются системы с основанием, являющимся целой степенью числа 2, а именно:

- **двоичная** (используются цифры 0, 1);
- **восьмеричная** (используются цифры 0, 1, ..., 7);
- **шестнадцатеричная** (для первых целых чисел от нуля до девяти используются цифры 0, 1, ..., 9, а для следующих чисел — от десяти до пятнадцати — в качестве цифр используются символы A, B, C, D, E, F).

Полезно запомнить запись в этих системах счисления первых двух десятков целых чисел:

10-я	2-я	8-я	16-я
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9

10-я	2-я	8-я	16-я
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13

Из всех систем счисления **особенно проста** и поэтому **интересна для технической реализации в компьютерах двоичная система счисления.**

Люди предпочитают десятичную систему, вероятно, потому, что с древних времен считали по пальцам, а пальцев у людей по десять на руках и ногах. Не всегда и не везде люди пользуются десятичной системой счисления. В Китае, например, долгое время пользовались пятеричной системой счисления.

А компьютеры используют двоичную систему потому, что она имеет ряд преимуществ перед другими системами:

- для ее реализации нужны **технические устройства с двумя устойчивыми состояниями** (есть ток — нет тока, намагничен — не намагничен и т.п.), а не, например, с десятью, — как в десятичной;
- представление информации посредством только двух состояний **надежно и помехоустойчиво**;
- возможно **применение аппарата булевой алгебры** для выполнения логических преобразований информации;
- двоичная арифметика намного проще десятичной.

Недостаток двоичной системы — **быстрый рост числа разрядов**, необходимых для записи чисел.

Для перевода восьмеричных и шестнадцатеричных чисел в двоичную систему достаточно каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной триадой (тройкой цифр) или тетрадой (четверкой цифр).

$$537,1_8 = 101\ 011\ 111,001_2 ; 1A3,F_{16} = 1\ 1010\ 0011,1111_2$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$   
 5    3    7    1

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$   
 1    A    3    F

Чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную или шестнадцатеричную, его нужно разбить влево и вправо от запятой на триады (для восьмеричной) или тетрады (для шестнадцатеричной) и каждую такую группу заменить соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой

$$10101001,10111_2 = 10\ 101\ 001,101\ 110_2 = 251,56_8$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$   
 2    5    1    5    6

$$10101001,10111_2 = 1010\ 1001,1011\ 1000_2 = A9,B8_{16}$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$   
 A    9    B    8

Для перевода целого десятичного числа  $N$  в систему счисления с основанием  $q$  необходимо  $N$  разделить с остатком ("нацело") на  $q$ , записанное в той же десятичной системе. Затем неполное частное, полученное от такого деления, нужно снова разделить с остатком на  $q$ , и т.д., пока последнее полученное неполное частное не станет равным нулю. Представлением числа  $N$  в новой системе счисления будет последовательность остатков деления, изображенных одной  $q$ -ичной цифрой и записанных в порядке, обратном порядку их получения.

**Пример:** Переведем число 75 из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную:

В двоичную

В восьмеричную

В шестнадцатеричную

**Напоминание:** первый остаток 11<sub>10</sub> в этом примере записывается шестнадцатеричной цифрой B<sub>16</sub>.

**Ответ:**  $75_{10} = 1\ 001\ 011_2 = 113_8 = 4B_{16}$ .

Для перевода правильной десятичной дроби  $F$  в систему счисления с основанием  $q$  необходимо  $F$  умножить на  $q$ , записанное в той же десятичной системе, затем дробную часть полученного произведения снова умножить на  $q$ , и т.д., до тех пор, пока дробная часть очередного произведения не станет равной нулю, либо не будет достигнута требуемая точность изображения числа  $F$  в  $q$ -ичной системе. Представлением дробной части числа  $F$  в новой системе счисления будет последовательность целых частей полученных произведений, записанных в порядке их получения и изображенных

одной  $q$ -ичной цифрой. Если требуемая точность перевода числа  $F$  составляет  $k$  знаков после запятой, то предельная абсолютная погрешность при этом равняется  $q^{-(k+1)} / 2$ .

**Пример.** Переведем число 0,36 из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную:

0,	36
0	72
1	44
0	88
1	76
1	52

(0,36)<sub>10</sub> × 2 = 0,72  
 (0,72) × 2 = 1,44  
 (1,44) × 2 = 2,88  
 (2,88) × 2 = 5,76  
 (5,76) × 2 = 11,52

**Ответ:**  $0,36_{10} = 0,01011_2$   
 с предельной абсолютной погрешностью  $(2^{-6})/2 = 2^{-7}$ .

0,	36
2	88
7	04
0	32

(0,36)<sub>10</sub> × 8 = 2,88  
 (2,88) × 8 = 23,04  
 (23,04) × 8 = 184,32

**Ответ:**  $0,36_{10} = 0,270_8$  с предельной абсолютной погрешностью  $(8^{-4})/2 = 2^{-13}$ .

0,	36
5	76
(C <sub>16</sub> ) 12	16

(0,36)<sub>10</sub> × 16 = 5,76  
 (5,76) × 16 = 92,16  
 (92,16) × 16 = 1474,56

**Ответ:**  $0,36_{10} = 0,5C_{16}$  с предельной абсолютной погрешностью  $(16^{-3})/2 = 2^{-13}$ .

Для чисел, имеющих как целую, так и дробную части, перевод из десятичной системы счисления в другую осуществляется отдельно для целой и дробной частей по правилам, указанным выше.

**Перевод в десятичную систему числа  $x$ , записанного в  $q$ -ичной системе счисления ( $q = 2, 8$  или  $16$ ) в виде  $x_q = (a_n a_{n-1} \dots a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m})_q$  сводится к вычислению значения многочлена**

$$x_{10} = a_n q^n + a_{n-1} q^{n-1} + \dots + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots + a_{-m} q^{-m}$$

средствами десятичной арифметики.

**Примеры:**

Разряды    3 2 1 0 -1  
 Число      1 0 1 1, 1<sub>2</sub> =  $1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} = 11,5_{10}$ .

Разряды    2 1 0 -1  
 Число      2 7 6, 5<sub>8</sub> =  $2 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} = 190,625_{10}$ .

Разряды    2 1 0  
 Число      1 F 3<sub>16</sub> =  $1 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 499_{10}$ .

№ п./п	Перевод	№ п./п	Перевод
1	$\begin{array}{r} 46 \overline{) 2} \\ 0 \quad 23 \quad 2 \\ \underline{1} \quad 11 \quad 2 \\ \quad 1 \quad 5 \quad 2 \\ \quad \quad 1 \quad 2 \quad 2 \\ \quad \quad \quad 0 \quad 1 \end{array}$ <p>10 → 2</p> <p>Ответ: 101110<sub>2</sub></p>	5	$2 \rightarrow 10$ $\begin{array}{r} 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 0 \\ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0_2 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = \\ = 46_{10} \end{array}$ <p>Ответ: 46<sub>10</sub></p>
		6	$2 \rightarrow 16$ $101110_2 = 10 \quad 1110_2 = 2E_{16}$ <p>Ответ: 2E<sub>16</sub></p>
		7	$8 \rightarrow 2$ $56_8 = 101 \quad 110_2$ <p>Ответ: 101110<sub>2</sub></p>
2	$\begin{array}{r} 46 \overline{) 8} \\ 6 \quad 5 \end{array}$ <p>10 → 8</p> <p>Ответ: 56<sub>8</sub></p>	8	$8 \rightarrow 10$ $\begin{array}{r} 1 \ 0 \\ 5 \ 6_8 = 5 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 40 + 6 = \\ = 46_{10} \end{array}$ <p>Ответ: 46<sub>10</sub></p>
		9	$8 \rightarrow 16$ $5 \ 6_8 = 101 \quad 110_2 = 10 \quad 1110_2 = \\ = 2E_{16} \quad 2E_{16}$ <p>Ответ: 2E<sub>16</sub></p>
3	$\begin{array}{r} 46 \overline{) 16} \\ 14 \quad 2 \end{array}$ <p>10 → 16</p> <p>Ответ: 2E<sub>16</sub></p>	10	$16 \rightarrow 2$ $2E_{16} = 0010 \quad 1110_2 = 101110_2$ <p>Ответ: 101110<sub>2</sub></p>
		11	$16 \rightarrow 8$ $2E_{16} = 10 \quad 1110_2 = 101 \quad 110_2 = \\ = 56_8$ <p>Ответ: 56<sub>8</sub></p>
4	$101110_2 = 101 \quad 110_2 = 56_8$ <p>2 → 8</p> <p>Ответ: 56<sub>8</sub></p>	12	$16 \rightarrow 10$ $\begin{array}{r} 1 \ 0 \\ 2 \ E_{16} = 2 \cdot 16^1 + E \cdot 16^0 = \\ = 32 + 14 = 46_{10} \end{array}$ <p>Ответ: 46<sub>10</sub></p>

Рассмотрим основные арифметические операции: **сложение, вычитание, умножение и деление**. Правила выполнения этих операций в десятичной системе хорошо известны — это сложение, вычитание, умножение столбиком и деление углом. Эти правила применимы и ко всем другим позиционным системам счисления. Только таблицами сложения и умножения надо пользоваться особыми для каждой системы.

### Сложение

Таблицы сложения легко составить, используя Правило Счета.

#### Сложение в двоичной системе

#### Сложение в восьмеричной системе

+	0	1
0	0	1
1	1	10

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

### Сложение в шестнадцатеричной системе

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

При сложении цифры суммируются по разрядам, и если при этом возникает избыток, то он переносится влево.

**Пример 1.** Сложим числа 15 и 6 в различных системах счисления.

**Десятичная:**  $15_{10}+6_{10}$

**Двоичная:**  $1111_2+110_2$

**Восьмеричная:**  $17_8+6_8$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 15 \\ + 6 \\ \hline 21 \\ \hline \end{array}$$

$\boxed{5+6=11=10+1}$   
 $\boxed{1+1=2}$

$$\begin{array}{r} 111 \\ + 1111 \\ + 0110 \\ \hline 10101 \\ \hline \end{array}$$

$\boxed{1+0=1}$   
 $\boxed{1+1=2=2+0}$   
 $\boxed{1+1+1=3=2+1}$   
 $\boxed{1+1=2=2+0}$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 17 \\ + 6 \\ \hline 25 \\ \hline \end{array}$$

$\boxed{7+6=13=8+5}$   
 $\boxed{1+1=2}$

**Шестнадцатеричная:**  $F_{16}+6_{16}$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + F \\ + 6 \\ \hline 15 \\ \hline \end{array}$$

$\boxed{15+6=21=16+5}$

**Ответ:**  $15+6 = 21_{10} = 10101_2 = 25_8 = 15_{16}$ .

**Проверка.** Преобразуем полученные суммы к десятичному виду:

$$10101_2 = 2^4 + 2^2 + 2^0 = 16+4+1=21,$$

$$25_8 = 2 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 16 + 5 = 21,$$

$$15_{16} = 1 \cdot 16_1 + 5 \cdot 16_0 = 16+5 = 21.$$

**Пример 2.** Сложим числа 15, 7 и 3.

**Десятичная:**  $15_{10}+7_{10}+3_{10}$

**Двоичная:**  $1111_2+111_2+11_2$

**Восьмеричная:**  $17_8+7_8+3_8$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 + 15 \\
 7 \\
 \hline
 3 \\
 \hline
 25 \\
 \hline
 \end{array}$$

$5+7+3=15=10+5$   
 $1+1=2$

$$\begin{array}{r}
 11+1 \quad 1 \\
 + 1111 \\
 111 \\
 11 \\
 \hline
 11001 \\
 \hline
 \end{array}$$

$1+1+1=3=2+1$   
 $1+1+1+1=4=2^2+0$   
 $1+1=2=2+0$   
 $1+1+1=3=2+1$

$$\begin{array}{r}
 2 \\
 + 17 \\
 7 \\
 \hline
 31 \\
 \hline
 \end{array}$$

$7+7+3=17=2^3+1$   
 $2+1=3$

Шестнадцатеричная:  $F_{16}+7_{16}+3_{16}$

Ответ:  $5+7+3=25_{10}=11001_2=31_8=19_{16}$ .

$$\begin{array}{r}
 F \\
 + 7 \\
 3 \\
 \hline
 19 \\
 \hline
 \end{array}$$

$15+7+3=25=16+9$

Проверка:

$$11001_2 = 2^4 + 2^3 + 2^0 = 16+8+1=25,$$

$$31_8 = 3 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 24 + 1 = 25,$$

$$19_{16} = 1 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 = 16+9 = 25.$$

### Вычитание

Пример 1. Вычтем единицу из чисел  $10_2$ ,  $10_8$  и  $10_{16}$

Двоичная:  $10_2-1_2$

Восьмеричная:  $10_8-1_8$

Шестнадцатеричная:  $10_{16}-1_{16}$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 - 10 \\
 1 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 \end{array}$$

$2-1=1$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 - 10 \\
 1 \\
 \hline
 7 \\
 \hline
 \end{array}$$

$8-1=7$

$$\begin{array}{r}
 1 \quad \text{Заемы} \\
 - 10 \\
 1 \\
 \hline
 F \\
 \hline
 \end{array}$$

$16-1=15=F_{16}$

Пример 2. Вычтем единицу из чисел  $100_2$ ,  $100_8$  и  $100_{16}$ .

Двоичная:  $100_2-1_2$

Восьмеричная:  $100_8-1_8$

Шестнадцатеричная:  $100_{16}-1_{16}$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 - 100 \\
 1 \\
 \hline
 11 \\
 \hline
 \end{array}$$

$2-1=1$   
 $1-0=1$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 - 100 \\
 1 \\
 \hline
 77 \\
 \hline
 \end{array}$$

$8-1=7$   
 $7-0=7$

$$\begin{array}{r}
 1 \quad \text{Заемы} \\
 - 100 \\
 1 \\
 \hline
 FF \\
 \hline
 \end{array}$$

$16-1=15=F_{16}$   
 $1+1=2$

Пример 3. Вычтем число  $59,75$  из числа  $201,25$ .

Десятичная:  $201,25_{10} - 59,75_{10}$

Двоичная:  $11001001,01_2 - 111011,11_2$

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 1 \\
 - 201,25 \\
 59,75 \\
 \hline
 141,50 \\
 \hline
 \end{array}$$

$5-5=0$   
 $10+2-7-5$   
 $10-9=1$   
 $9-5=4$   
 $2-1=1$

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 1 \quad 1 \quad \text{Заемы} \\
 - 11001001,01 \\
 111011,11 \\
 \hline
 10001101,10 \\
 \hline
 \end{array}$$

$1-0=1$   
 $0-0=0$   
 $1-1=0$   
 $1-1=0$   
 $2-1=1$   
 $1-1=0$   
 $1-0=1$

Восьмеричная:  $311,2_8 - 73,6_8$

Шестнадцатеричная:  $C9,4_{16} - 3B,C_{16}$

$$\begin{array}{r}
 111 \\
 - 311,2 \\
 \hline
 73,6 \\
 - 215,4 \\
 \hline
 8+2-6=4 \\
 8-3=5 \\
 8-7=1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 - C9,4 \\
 \hline
 3B,C \\
 - 8D,8 \\
 \hline
 16+4-12=8 \\
 16+8-11=13=D_{16} \\
 12-1-3=8
 \end{array}$$

**Ответ:**  $201,25_{10} - 59,75_{10} = 141,5_{10} = 10001101,1_2 = 215,4_8 = 8D,8_{16}$ .

**Проверка.** Преобразуем полученные разности к десятичному виду:

$$10001101,1_2 = 2^7 + 2^3 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} = 141,5;$$

$$215,4_8 = 2 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-1} = 141,5;$$

$$8D,8_{16} = 8 \cdot 16^1 + D \cdot 16^0 + 8 \cdot 16^{-1} = 141,5.$$

### Умножение

Выполняя умножение многозначных чисел в различных позиционных системах счисления, можно использовать обычный алгоритм перемножения чисел в столбик, но при этом результаты перемножения и сложения однозначных чисел необходимо заимствовать из соответствующих рассматриваемой системе таблиц умножения и сложения.

#### Умножение в двоичной системе

*	0	1
0	0	0
1	0	1

#### Умножение в восьмеричной системе

*	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

Ввиду чрезвычайной простоты таблицы умножения в двоичной системе, умножение сводится лишь к сдвигам множимого и сложениям.

**Пример 1.** Перемножим числа 5 и 6.

**Десятичная:**  $5_{10} \cdot 6_{10}$

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 \times 6 \\
 \hline
 30
 \end{array}$$

**Двоичная:**  $101_2 \cdot 110_2$

$$\begin{array}{r}
 101 \\
 \times 110 \\
 \hline
 101 \\
 101 \\
 \hline
 11110
 \end{array}$$

**Восьмеричная:**  $5_8 \cdot 6_8$

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 \times 6 \\
 \hline
 36
 \end{array}$$

**Ответ:**  $5 \cdot 6 = 30_{10} = 11110_2 = 36_8$ .

**Проверка.** Преобразуем полученные произведения к десятичному виду:

$$11110_2 = 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 30;$$

$$36_8 = 3 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 30.$$

**Пример 2.** Перемножим числа 115 и 51.

**Десятичная:**  $115_{10} \cdot 51_{10}$

**Двоичная:**  $1110011_2 \cdot 110011_2$

**Восьмеричная:**  $163_8 \cdot 63_8$



$$\begin{array}{r} \times \quad 115 \\ \quad 51 \\ \hline 115 \\ 575 \\ \hline 5865 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times \quad 1110011 \\ \quad 110011 \\ \hline 1110011 \\ 1110011 \\ \hline 1110011 \\ 1110011 \\ \hline 1011011101001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times \quad 163 \\ \quad 63 \\ \hline 531 \\ 1262 \\ \hline 13351 \end{array}$$

Ответ:  $115 \cdot 51 = 5865_{10} = 1011011101001_2 = 13351_8$ .

**Проверка.** Преобразуем полученные произведения к десятичному виду:

$$1011011101001_2 = 2^{12} + 2^{10} + 2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0 = 5865;$$

$$13351_8 = 1 \cdot 8^4 + 3 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 5865.$$

### Деление

Деление в любой позиционной системе счисления производится по тем же правилам, как и деление углом в десятичной системе. В двоичной системе деление выполняется особенно просто, ведь очередная цифра частного может быть только нулем или единицей.

**Пример 1.** Разделим число 30 на число 6.

Десятичная:  $30_{10} : 6_{10}$

Двоичная:  $11110_2 : 110_2$

Восьмеричная:  $36_8 : 6_8$

$$\begin{array}{r} - \quad 30 \mid 6 \\ \quad 30 \mid 5 \\ \hline \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \quad 11110 \mid 110 \\ \quad 110 \mid 101 \\ \hline \quad 110 \\ \quad 110 \\ \hline \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \quad 36 \mid 6 \\ \quad 36 \mid 5 \\ \hline \quad 0 \end{array}$$

Ответ:  $30 : 6 = 5_{10} = 101_2 = 5_8$ .

**Пример 10.** Разделим число 5865 на число 115.

Десятичная:  $5865_{10} : 115_{10}$

Двоичная:  $1011011101001_2 : 1110011_2$

$$\begin{array}{r} - \quad 5865 \mid 115 \\ \quad 575 \mid 51 \\ \hline \quad 115 \\ \quad 115 \\ \hline \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \quad 1011011101001 \mid 1110011 \\ \quad 1110011 \mid 110011 \\ \hline \quad 1000100 \\ \quad 1110011 \\ \hline \quad 10101100 \\ \quad 1110011 \\ \hline \quad 1110011 \\ \quad 1110011 \\ \hline \quad 0 \end{array}$$

Восьмеричная:  $13351_8 : 163_8$

$$\begin{array}{r} - \quad 13351 \mid 163 \\ \quad 1262 \mid 63 \\ \hline \quad 531 \\ \quad 531 \\ \hline \quad 0 \end{array}$$

Ответ:  $5865 : 115 = 51_{10} = 110011_2 = 63_8$ .

**Проверка.** Преобразуем полученные частные к десятичному виду:

$$110011_2 = 2^5 + 2^4 + 2^1 + 2^0 = 51; \quad 63_8 = 6 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 51.$$

*Алгебра логики* — это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.

Алгебра логики возникла в середине XIX века в трудах английского математика **Джорджа Буля**. Ее создание представляло собой попытку решать традиционные логические задачи алгебраическими методами.

*Логическое высказывание* — это любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать, истинно оно или ложно.

Предложения типа "*в городе А более миллиона жителей*", "*у него голубые глаза*" не являются высказываниями, так как для выяснения их истинности или ложности нужны дополнительные сведения: о каком конкретно городе или человеке идет речь. Такие предложения называются *высказывательными формами*. *Высказывательная форма* — это повествовательное предложение, которое прямо или косвенно содержит хотя бы одну переменную и становится высказыванием, когда все переменные замещаются своими значениями.

Алгебра логики рассматривает любое высказывание только с одной точки зрения — является ли оно истинным или ложным. Заметим, что зачастую трудно установить истинность высказывания. Так, например, высказывание "площадь поверхности Индийского океана равна 75 млн кв. км" в одной ситуации можно посчитать ложным, а в другой — истинным. Ложным — так как указанное значение неточное и вообще не является постоянным. Истинным — если рассматривать его как некоторое приближение, приемлемое на практике.

Употребляемые в обычной речи слова и словосочетания "**не**", "**и**", "**или**", "**если... , то**", "**тогда и только тогда**" и другие позволяют из уже заданных высказываний строить новые высказывания. Такие слова и словосочетания называются **логическими связками**.

Высказывания, образованные из других высказываний с помощью логических связок, называются **составными**. Высказывания, не являющиеся составными, называются **элементарными**.

Так, например, из элементарных высказываний "*Петров — врач*", "*Петров — шахматист*" при помощи связки "**и**" можно получить составное высказывание "*Петров — врач и шахматист*", понимаемое как "*Петров — врач, хорошо играющий в шахматы*".

При помощи связки "**или**" из этих же высказываний можно получить составное высказывание "*Петров — врач или шахматист*", понимаемое в алгебре логики как "*Петров или врач, или шахматист, или и врач и шахматист одновременно*".

Истинность или ложность получаемых таким образом составных высказываний зависит от истинности или ложности элементарных высказываний.

**Чтобы обращаться к логическим высказываниям, им назначают имена.**

Пусть через **A** обозначено высказывание "*Глеб поедет летом на море*", а через **B** — высказывание "*Глеб летом отправится в горы*". Тогда составное высказывание "*Глеб летом побывает и на море, и в горах*" можно кратко записать как **A и B**. Здесь "**и**" — логическая связка, **A**, **B** — логические переменные, которые могут принимать только два значения — "истина" или "ложь", обозначаемые, соответственно, "1" и "0".

Каждая логическая связка рассматривается как операция над логическими высказываниями и имеет свое название и обозначение:

**НЕ** Операция, выражаемая словом "*не*", называется **отрицанием** и обозначается чертой над высказыванием (или знаком  $\bar{\quad}$ ). Высказывание  $\bar{A}$  истинно, когда **A** ложно, и ложно,

когда А истинно. Пример. "Луна — спутник Земли" (А); "Луна — не спутник Земли" ( $\bar{A}$ ).

**И** Операция, выражаемая связкой "и", называется **конъюнкцией** (лат. conjunctio — соединение) или логическим умножением и обозначается точкой "·" (может также обозначаться знаками **Λ** или **&**). Высказывание **A · B** истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания **A** и **B** истинны. Например, высказывание "10 делится на 2 и 5 больше 3" истинно, а высказывания "10 делится на 2 и 5 не больше 3", "10 не делится на 2 и 5 больше 3", "10 не делится на 2 и 5 не больше 3" — ложны.

**ИЛИ** Операция, выражаемая связкой "или" (в неисключающем смысле этого слова), называется **дизъюнкцией** (лат. disjunctio — разделение) или логическим сложением и обозначается знаком **v** (или плюсом). Высказывание **A v B** ложно тогда и только тогда, когда оба высказывания А и В ложны. Например, высказывание "10 не делится на 2 или 5 не больше 3" ложно, а высказывания "10 делится на 2 или 5 больше 3", "10 делится на 2 или 5 не больше 3", "10 не делится на 2 или 5 больше 3" — истинны.

**ЕСЛИ-ТО** Операция, выражаемая связками "если ..., то", "из ... следует", "... влечет ...", называется **импликацией** (лат. *implico* — тесно связаны) и обозначается знаком  $\rightarrow$ . Высказывание **A → B** ложно тогда и только тогда, когда **A** истинно, а **B** ложно.

**РАВНОСИЛЬНО** Операция, выражаемая связками "тогда и только тогда", "необходимо и достаточно", "... равносильно ...", называется **эквиваленцией** или двойной импликацией и обозначается знаком  $\leftrightarrow$  или  $\sim$ . Высказывание **A ↔ B** истинно тогда и только тогда, когда значения **A** и **B** совпадают. Например, высказывания "24 делится на 6 тогда и только тогда, когда 24 делится на 3", "23 делится на 6 тогда и только тогда, когда 23 делится на 3" истинны, а высказывания "24 делится на 6 тогда и только тогда, когда 24 делится на 5", "21 делится на 6 тогда и только тогда, когда 21 делится на 3" — ложны.

Высказывания **A** и **B**, образующие составное высказывание **A ↔ B**, могут быть совершенно не связаны по содержанию, например: "три больше двух" (**A**), "пингвины живут в Антарктиде" (**B**). Отрицаниями этих высказываний являются

высказывания "три не больше двух" ( $\bar{A}$ ), "пингвины не живут в Антарктиде" ( $\bar{B}$ ). Образованные из высказываний **A** и **B** составные высказывания **A ↔ B** и  $\bar{A} \leftrightarrow \bar{B}$  истинны, а высказывания **A ↔  $\bar{B}$**  и  $\bar{A} \leftrightarrow B$  — ложны.

Итак, нами рассмотрены пять логических операций: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквиваленция.

*Импликацию можно выразить через дизъюнкцию и отрицание:*

$$A \rightarrow B = \bar{A} \vee B.$$

*Эквиваленцию можно выразить через отрицание, дизъюнкцию и конъюнкцию:*

$$A \leftrightarrow B = (\bar{A} \vee B) \cdot (\bar{B} \vee A).$$

Таким образом, **операций отрицания, дизъюнкции и конъюнкции достаточно, чтобы описывать и обрабатывать логические высказывания.**

Порядок выполнения логических операций задается круглыми скобками. Но для уменьшения числа скобок договорились считать, что сначала выполняется операция отрицания ("не"), затем конъюнкция ("и"), после конъюнкции — дизъюнкция ("или") и в последнюю очередь — импликация.

**С помощью логических переменных и символов логических операций любое высказывание можно формализовать, то есть заменить логической формулой.**

Определение логической формулы:

1. Всякая логическая переменная и символы "истина" ("1") и "ложь" ("0") — формулы.
2. Если  $A$  и  $B$  — формулы, то  $\bar{A}$ ,  $A \cdot B$ ,  $A \vee B$ ,  $A \rightarrow B$ ,  $A \Leftrightarrow B$  — формулы.
3. Никаких других формул в алгебре логики нет.

В качестве примера рассмотрим высказывание "если я куплю яблоки или абрикосы, то приготовлю фруктовый пирог". Это высказывание формализуется в виде  $(A \vee B) \rightarrow C$ . Такая же формула соответствует высказыванию "если Игорь знает английский или японский язык, то он получит место переводчика".

Как показывает анализ формулы  $(A \vee B) \rightarrow C$ , при определённых сочетаниях значений переменных  $A$ ,  $B$  и  $C$  она принимает значение "истина", а при некоторых других сочетаниях — значение "ложь" (разберите самостоятельно эти случаи). Такие формулы называются **выполнимыми**.

Некоторые формулы принимают значение "истина" при любых значениях истинности входящих в них переменных. Таковой будет, например, формула  $A \vee \bar{A}$ , соответствующая высказыванию "Этот треугольник прямоугольный или тупоугольный". Эта формула истинна и тогда, когда треугольник прямоугольный, и тогда, когда треугольник не прямоугольный. Такие формулы называются **тождественно истинными формулами** или **тавтологиями**. Высказывания, которые формализуются тавтологиями, называются **логически истинными высказываниями**.

В качестве другого примера рассмотрим формулу  $A \cdot \bar{A}$ , которой соответствует, например, высказывание "Катя самая высокая девочка в классе, и в классе есть девочки выше Кати". Очевидно, что эта формула ложна, так как либо  $A$ , либо  $\bar{A}$  обязательно ложно. Такие формулы называются **тождественно ложными формулами** или **противоречиями**. Высказывания, которые формализуются противоречиями, называются **логически ложными высказываниями**.

Если две формулы  $A$  и  $B$  одновременно, то есть при одинаковых наборах значений входящих в них переменных, принимают одинаковые значения, то они называются **равносильными**.

Равносильность двух формул алгебры логики обозначается символом "=" или символом "≡". Замена формулы другой, ей равносильной, называется **равносильным преобразованием** данной формулы.

### ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

Закон	Для ИЛИ	Для И
Переместительный	$x \vee y = y \vee x$	$x \cdot y = y \cdot x$
Сочетательный	$x \vee (y \vee z) = (x \vee y) \vee z$	$x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$
Распределительный	$x \cdot (y \vee z) = x \cdot y \vee x \cdot z$	$x \vee (y \cdot z) = (x \vee y) \cdot (x \vee z)$
Правила де Моргана	$\overline{x \vee y} = \bar{x} \cdot \bar{y}$	$\overline{x \cdot y} = \bar{x} \vee \bar{y}$
Идемпотенции	$x \vee x = x$	$x \cdot x = x$
Поглощения	$x \vee (x \cdot y) = x$	$x \cdot (x \vee y) = x$

Склеивания	$(x \cdot y) \vee (\bar{x} \cdot y) = y$	$(x \vee y) \cdot (\bar{x} \vee y) = y$
Операция переменной с ее инверсией	$x \vee \bar{x} = 1$	$x \cdot \bar{x} = 0$
Операция с константами	$x \vee 0 = x; x \vee 1 = 1$	$x \cdot 1 = x; x \cdot 0 = 0$
Двойного отрицания	$\bar{\bar{x}} = x$	

### 3. Программное и алгоритмическое обеспечение компьютеров

Под *программным обеспечением (Software)* понимается совокупность программ, выполняемых вычислительной системой.

К программному обеспечению (ПО) относится также вся область деятельности по проектированию и разработке ПО:

- технология проектирования программ (например, нисходящее проектирование, структурное и объектно-ориентированное проектирование и др.);
- методы тестирования программ [ссылка, ссылка];
- методы доказательства правильности программ;
- анализ качества работы программ;
- документирование программ;
- разработка и использование программных средств, облегчающих процесс проектирования программного обеспечения, и многое другое.

Программное обеспечение — неотъемлемая часть компьютерной системы. Оно является логическим продолжением технических средств. Сфера применения конкретного компьютера определяется созданным для него ПО.

В первом приближении все программы, работающие на компьютере, можно условно разделить на три категории:

1. **прикладные программы**, непосредственно обеспечивающие выполнение необходимых пользователям работ;
2. **системные программы**, выполняющие различные вспомогательные функции, например:
  - управление ресурсами компьютера;
  - создание копий используемой информации;
  - проверка работоспособности устройств компьютера;
  - выдача справочной информации о компьютере и др.;
3. **инструментальные программные системы**, облегчающие процесс создания новых программ для компьютера.

На сегодняшний день можно сказать, что более или менее определённо сложились следующие группы программного обеспечения:

- операционные системы и оболочки;
- системы программирования (трансляторы, библиотеки подпрограмм, отладчики и т.д.);
- инструментальные системы;
- интегрированные пакеты программ;
- динамические электронные таблицы;
- системы машинной графики;
- системы управления базами данных (СУБД);
- прикладное программное обеспечение.

*Прикладная программа* — это любая конкретная программа, способствующая решению какой-либо задачи в пределах данной проблемной области.

Прикладные программы могут использоваться либо автономно, то есть решать поставленную задачу без помощи других программ, либо в составе программных комплексов или пакетов.

*Системные программы* выполняются вместе с прикладными и служат для управления ресурсами компьютера — центральным процессором, памятью, вводом-выводом.

Это программы общего пользования, которые предназначены для всех пользователей компьютера. Системное программное обеспечение разрабатывается так, чтобы компьютер мог эффективно выполнять прикладные программы. Особое место занимают **операционные системы**, которые обеспечивают управление ресурсами компьютера с целью их эффективного использования.

Важными классами системных программ являются также программы вспомогательного назначения — **утилиты** (лат. *utilitas* — польза). Они либо **расширяют и дополняют соответствующие возможности операционной системы**, либо **решают самостоятельные важные задачи**. Кратко опишем некоторые разновидности утилит:

- **программы контроля, тестирования и диагностики**, которые используются для проверки правильности функционирования устройств компьютера и для обнаружения неисправностей в процессе эксплуатации; указывают причину и место неисправности;
- **программы-драйверы**, которые расширяют возможности операционной системы по управлению устройствами ввода-вывода, оперативной памятью и т.д.; с помощью драйверов возможно подключение к компьютеру новых устройств или нестандартное использование имеющихся;
- **программы-упаковщики** (архиваторы), которые позволяют записывать информацию на дисках более плотно, а также объединять копии нескольких файлов в один архивный файл;
- **антивирусные программы**, предназначенные для предотвращения заражения компьютерными вирусами и ликвидации последствий заражения вирусами (**Компьютерный вирус** — это специально написанная небольшая по размерам программа, которая может "приписывать" себя к другим программам для выполнения каких-либо вредных действий — портит файлы, "засоряет" оперативную память и т.д.);
- **программы оптимизации и контроля качества дискового пространства** ;
- **программы восстановления информации, форматирования, защиты данных** ;
- **коммуникационные программы**, организующие обмен информацией между компьютерами;
- **программы для управления памятью**, обеспечивающие более гибкое использование оперативной памяти;
- **программы для записи CD-ROM, CD-R** и многие другие.

Часть утилит входит в состав операционной системы, а другая часть функционирует независимо от нее, т.е. автономно.

**Операционная система** — это комплекс взаимосвязанных системных программ, назначение которого — организовать взаимодействие пользователя с компьютером и выполнение всех других программ.

Операционная система выполняет роль связующего звена между аппаратурой компьютера, с одной стороны, и выполняемыми программами, а также пользователем, с другой стороны.

Операционная система обычно хранится во внешней памяти компьютера — *на диске*. При включении компьютера она считывается с дисковой памяти и размещается в *ОЗУ*.

Этот процесс называется **загрузкой операционной системы**.

В функции операционной системы входит:

- осуществление диалога с пользователем;
- ввод-вывод и управление данными;
- планирование и организация процесса обработки программ;

- распределение ресурсов (оперативной памяти и кэша, процессора, внешних устройств);
- запуск программ на выполнение;
- всевозможные вспомогательные операции обслуживания;
- передача информации между различными внутренними устройствами;
- программная поддержка работы периферийных устройств (дисплея, клавиатуры, дисковых накопителей, принтера и др.).

В зависимости от количества одновременно обрабатываемых задач и числа пользователей, которых могут обслуживать ОС, различают четыре основных класса операционных систем:

1. **однопользовательские однозадачные**, которые поддерживают одну клавиатуру и могут работать только с одной (в данный момент) задачей;
2. **однопользовательские однозадачные с фоновой печатью**, которые позволяют помимо основной задачи запускать одну дополнительную задачу, ориентированную, как правило, на вывод информации на печать. Это ускоряет работу при выдаче больших объёмов информации на печать;
3. **однопользовательские многозадачные**, которые обеспечивают одному пользователю параллельную обработку нескольких задач. Например, к одному компьютеру можно подключить несколько принтеров, каждый из которых будет работать на "свою" задачу;
4. **многопользовательские многозадачные**, позволяющие на одном компьютере запускать несколько задач нескольким пользователям. Эти ОС очень сложны и требуют значительных машинных ресурсов.

Операционная система для персонального компьютера, ориентированного на профессиональное применение, должна содержать следующие основные компоненты:

- программы управления вводом/выводом;
- программы, управляющие файловой системой и планирующие задания для компьютера;
- процессор командного языка, который принимает, анализирует и выполняет команды, адресованные операционной системе.

Каждая операционная система имеет свой **командный язык**, который позволяет пользователю выполнять те или иные действия:

- обращаться к каталогу;
- выполнять разметку внешних носителей;
- запускать программы;
- ... другие действия.

Анализ и исполнение команд пользователя, включая загрузку готовых программ из файлов в оперативную память и их запуск, осуществляет **командный процессор** операционной системы.

Для управления внешними устройствами компьютера используются специальные системные программы — **драйверы**. Драйверы стандартных устройств образуют в совокупности **базовую систему ввода-вывода (BIOS)**, которая обычно заносится в постоянное ЗУ компьютера.

**Файл** (англ. *file* — папка) — это именованная совокупность любых данных, размещенная на внешнем запоминающем устройстве и хранимая, пересылаемая и обрабатываемая как единое целое. Файл может содержать программу, числовые данные, текст, закодированное изображение и др.

**Файловая система** — это средство для организации хранения файлов на каком-либо носителе.



**Обслуживает файлы** специальный модуль операционной системы, называемый **драйвером файловой системы**. Каждый файл имеет имя, зарегистрированное в **каталоге** — оглавлении файлов.

Каталог (иногда называется **директорией** или **папкой**) доступен пользователю через командный язык операционной системы. Его можно просматривать, переименовывать зарегистрированные в нем файлы, переносить их содержимое на новое место и удалять.

Каталог может иметь собственное имя и храниться в другом каталоге наряду с обычными файлами: так образуются иерархические файловые структуры.

К файловой системе имеет доступ также и любая прикладная программа, для чего во всех языках программирования имеются специальные процедуры.

Понятие файла может быть обращено на любой источник или потребитель информации в машине, например, в качестве файла для программы могут выступать **принтер, дисплей, клавиатура** и др.

Структура файловой системы и структура хранения данных на внешних магнитных носителях определяет удобство работы пользователя, скорость доступа к файлам и т.д.

Операционная система MS DOS (Microsoft Disk Operating System) — самая распространенная ОС на 16-разрядных персональных компьютерах. Она состоит из следующих основных модулей (рис. 6.4):

- базовая система ввода/вывода (BIOS);
- блок начальной загрузки (Boot Record);
- модуль расширения базовой системы ввода/вывода (IO.SYS);
- модуль обработки прерываний (MSDOS.SYS);
- командный процессор (COMMAND.COM);
- утилиты MS DOS.

Каждый из указанных модулей выполняет определенную часть функций, возложенных на ОС. Места постоянного размещения этих модулей различны. Так, базовая система ввода/вывода находится в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ), а не на дисках, как все остальные модули.

**Базовая система ввода/вывода (BIOS)** выполняет наиболее простые и универсальные услуги операционной системы, связанные с осуществлением *ввода-вывода*. В функции BIOS входит также *автоматическое тестирование основных аппаратных компонентов* (оперативной памяти и др.) при включении машины и *вызов блока начальной загрузки DOS*.

**Блок начальной загрузки** (или просто *загрузчик*) — это очень короткая программа, единственная функция которой заключается в считывании с диска в оперативную память двух других частей DOS — модуля расширения базовой системы ввода/вывода и модуля обработки прерываний.

**Модуль расширения базовой системы ввода/вывода** дает возможность использования *дополнительных драйверов*, обслуживающих новые внешние устройства, а также *драйверов для нестандартного обслуживания внешних устройств*.

**Модуль обработки прерываний** реализует основные высокоуровневые услуги DOS, поэтому его и называют основным.

**Командный процессор DOS** обрабатывает команды, вводимые пользователем.

**Утилиты DOS** — это программы, поставляемые вместе с операционной системой в виде отдельных файлов. Они выполняют действия обслуживающего характера, например, разметку дискет, проверку дисков и т.д.

**Оболочки** — это программы, созданные для упрощения работы со сложными программными системами, такими, например, как DOS. Они преобразуют неудобный командный пользовательский интерфейс в дружественный графический интерфейс или

интерфейс типа "меню". Оболочки предоставляют пользователю удобный доступ к файлам и обширные сервисные услуги.

Самая популярная у пользователей IBM-совместимого ПК оболочка — пакет программ **Total Commander**. Он обеспечивает:

- создание, копирование, пересылку, переименование, удаление, поиск файлов, а также изменение их атрибутов;
- отображение дерева каталогов и характеристик входящих в них файлов в форме, удобной для восприятия человека;
- создание, обновление и распаковку архивов (групп сжатых файлов);
- просмотр текстовых файлов;
- редактирование текстовых файлов;
- выполнение из её среды практически всех команд DOS;
- запуск программ;
- выдачу информации о ресурсах компьютера;
- создание и удаление каталогов;
- поддержку межкомпьютерной связи;
- поддержку электронной почты через модем.
- 

В настоящее время большинство компьютеров в мире работают под управлением той или иной версии операционной среды **Windows** фирмы **Microsoft**.

**Windows** представляет собой универсальную высокопроизводительную многозадачную и многопоточную ОС нового поколения с графическим интерфейсом и расширенными сетевыми возможностями. **Windows** — интегрированная среда, обеспечивающая эффективный обмен информацией между отдельными программами и предоставляющая пользователю широкие возможности работы с мультимедиа, обработки текстовой, графической, звуковой и видеоинформации. Интегрированность подразумевает также *совместное использование ресурсов компьютера всеми программами*.

Эта операционная система обеспечивает работу пользователя в сети, предоставляя встроенные средства поддержки для обмена файлами и меры по их защите, возможность совместного использования принтеров, факсов и других общих ресурсов. **Windows** позволяет отправлять сообщения электронной почтой, факсимильной связью, поддерживает удаленный доступ. Применяемый в **Windows** защищенный режим не позволяет прикладной программе в случае сбоя нарушить работоспособность системы, надежно предохраняет приложения от случайного вмешательства одного процесса в другой, обеспечивает определенную устойчивость к вирусам.

**Операционная система Unix** была создана в **Bell Telephone Laboratories**.

**Unix** — многозадачная операционная система, способная обеспечить одновременную работу очень большого количества пользователей. Ядро ОС **Unix** написано на языке высокого уровня **C** и имеет только около 10 процентов кода на ассемблере. Это позволяет за считанные месяцы переносить ОС **Unix** на другие аппаратные платформы и достаточно легко вносить в нее серьезные изменения и дополнения. **UNIX** является первой действительно переносимой операционной системой. В многочисленные существующие версии **UNIX** постоянно вносятся изменения.

Код системы написан на языке высокого уровня **C**, что сделало ее простой для понимания, изменения и переноса на другие платформы. Можно смело сказать, что **UNIX** является одной из наиболее открытых систем.

**UNIX** — многозадачная многопользовательская система. Один мощный сервер может обслуживать запросы большого количества пользователей. При этом необходимо администрирование только одной системы. Кроме того, система способна выполнять

большое количество различных функций, в частности, работать, как вычислительный сервер, как сервер базы данных, как сетевой сервер, поддерживающий важнейшие сервисы сети и т.д.

Начало созданию системы **Linux** положено в 1991 г. финским студентом **Линусом Торвальдсом** (*Linus Torvalds*). В сентябре 1991 года он распространил по e-mail первый прототип своей операционной системы, и призвал откликнуться на его работу всех, кому она нравится или нет. С этого момента многие программисты стали поддерживать *Linux*, добавляя драйверы устройств, разрабатывая разные продвинутое приложения и др. Атмосфера работы энтузиастов над полезным проектом, а также свободное распространение и использование исходных текстов стали основой феномена *Linux*. В настоящее время **Linux** — **очень мощная система**, но самое замечательное то, что **она бесплатная** (free).

Линус Торвальдс разработал не саму операционную систему, а только ее ядро, подключив уже имеющиеся компоненты. Сторонние компании, увидев хорошие перспективы для развития своего бизнеса, довольно скоро стали насыщать ОС утилитами и прикладным ПО. Недостаток такого подхода — отсутствие унифицированной и продуманной процедуры установки системы, и это до сих пор является одним из главных сдерживающих факторов для более широкого распространения Linux.

**Транслятор** (англ. *translator* — переводчик) — это программа-переводчик. Она преобразует программу, написанную на одном из языков высокого уровня, в программу, состоящую из машинных команд.

Трансляторы реализуются в виде компиляторов или интерпретаторов. С точки зрения выполнения работы компилятор и интерпретатор существенно различаются.

**Компилятор** (англ. *compiler* — составитель, собиратель) читает всю программу *целиком*, делает ее перевод и создает законченный вариант программы на машинном языке, который затем и выполняется.

**Интерпретатор** (англ. *interpreter* — истолкователь, устный переводчик) переводит и выполняет программу *строка за строкой*.

После того, как программа откомпилирована, ни сама исходная программа, ни компилятор более не нужны. В то же время программа, обрабатываемая интерпретатором, должна заново *переводиться* на машинный язык при каждом очередном запуске программы.

**Система программирования** — это система для разработки новых программ на конкретном языке программирования

Современные системы программирования обычно предоставляют пользователям **мощные и удобные средства разработки программ**. В них входят:

- компилятор или интерпретатор;
- интегрированная среда разработки;
- средства создания и редактирования текстов программ;
- обширные библиотеки стандартных программ и функций;
- отладочные программы, т.е. программы, помогающие находить и устранять ошибки в программе;
- "дружественная" к пользователю диалоговая среда;
- многооконный режим работы;
- мощные графические библиотеки; утилиты для работы с библиотеками
- встроенный ассемблер;
- встроенная справочная служба;
- другие специфические особенности.

Популярные системы программирования — **Turbo Basic, Quick Basic, Turbo Pascal, Turbo C**.

Название "**алгоритм**" произошло от латинской формы имени величайшего среднеазиатского математика **Мухаммеда ибн Муса ал-Хорезми** (Alhorithmi), жившего в 783—850 гг. В своей книге "Об индийском счете" он изложил правила записи натуральных чисел с помощью арабских цифр и правила действий над ними "столбиком", знакомые теперь каждому школьнику. В XII веке эта книга была переведена на латынь и получила широкое распространение в Европе.

**Алгоритм — заранее заданное понятное и точное предписание возможному исполнителю совершить определенную последовательность действий для получения решения задачи за конечное число шагов.**

Основные свойства алгоритмов следующие:

- 1. Понятность** для исполнителя — исполнитель алгоритма должен понимать, как его выполнять. Иными словами, имея алгоритм и произвольный вариант исходных данных, исполнитель должен знать, как надо действовать для выполнения этого алгоритма.
- 2. Дискретность** (прерывность, раздельность) — алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение простых (или ранее определенных) шагов (этапов).
- 3. Определенность** — каждое правило алгоритма должно быть четким, однозначным и не оставлять места для произвола. Благодаря этому свойству выполнение алгоритма носит механический характер и не требует никаких дополнительных указаний или сведений о решаемой задаче.
- 4. Результативность** (или конечность) состоит в том, что за конечное число шагов алгоритм либо должен приводить к решению задачи, либо после конечного числа шагов останавливаться из-за невозможности получить решение с выдачей соответствующего сообщения, либо неограниченно продолжаться в течение времени, отведенного для исполнения алгоритма, с выдачей промежуточных результатов.
- 5. Массовость** означает, что алгоритм решения задачи разрабатывается в общем виде, т.е. он должен быть применим для некоторого класса задач, различающихся лишь исходными данными. При этом исходные данные могут выбираться из некоторой области, которая называется областью применимости алгоритма.

На практике наиболее распространены следующие формы представления алгоритмов:

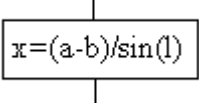
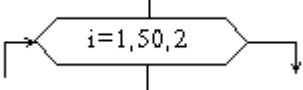
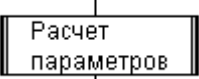
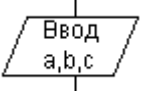
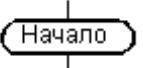

- **словесная** (запись на естественном языке);
- **графическая** (изображения из графических символов);
- **псевдокоды** (полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке, включающие в себя как элементы языка программирования, так и фразы естественного языка, общепринятые математические обозначения и др.);
- **программная** (тексты на языках программирования).

*Словесный способ* записи алгоритмов представляет собой описание последовательных этапов обработки данных. Алгоритм задается в произвольном изложении на естественном языке. Словесный способ не имеет широкого распространения, так как такие описания:

- строго не формализуемы;
- страдают многословностью записей;
- допускают неоднозначность толкования отдельных предписаний.

При графическом представлении алгоритм изображается в виде последовательности связанных между собой функциональных блоков, каждый из которых соответствует выполнению одного или нескольких действий.

Такое графическое представление называется схемой алгоритма или **блок-схемой**. В блок-схеме каждому типу действий (вводу исходных данных, вычислению значений выражений, проверке условий, управлению повторением действий, окончанию обработки и т.п.) соответствует геометрическая фигура, представленная в виде **блочного символа**. Блочные символы соединяются **линиями переходов**, определяющими очередность выполнения действий. В таблице приведены наиболее часто употребляемые символы.

Название символа	Обозначение и пример заполнения	Пояснение
Процесс		Вычислительное действие или последовательность действий
Решение		Проверка условий
Модификация		Начало цикла
Предопределенный процесс		Вычисления по подпрограмме, стандартной подпрограмме
Ввод-вывод		Ввод-вывод в общем виде
Пуск-останов		Начало, конец алгоритма, вход и выход в подпрограмму
Документ		Вывод результатов на печать

Блок "**процесс**" применяется для обозначения действия или последовательности действий, изменяющих значение, форму представления или размещения данных. Для улучшения наглядности схемы несколько отдельных блоков обработки можно объединять в один блок. Представление отдельных операций достаточно свободно.

Блок "**решение**" используется для обозначения переходов управления по условию. В каждом блоке "решение" должны быть указаны вопрос, условие или сравнение, которые он определяет.

Блок "**модификация**" используется для организации циклических конструкций. (Слово модификация означает видоизменение, преобразование). Внутри блока записывается параметр цикла, для которого указываются его начальное значение, граничное условие и шаг изменения значения параметра для каждого повторения.

Блок "**предопределенный процесс**" используется для указания обращений к вспомогательным алгоритмам, существующим автономно в виде некоторых самостоятельных модулей, и для обращений к библиотечным подпрограммам.

Алгоритмы можно представлять как некоторые структуры, состоящие из отдельных **базовых** (т.е. основных) **элементов**. Естественно, что при таком подходе к алгоритмам изучение основных принципов их конструирования должно начинаться с изучения этих базовых элементов. Для их описания будем использовать язык схем алгоритмов и школьный алгоритмический язык.

**Логическая структура любого алгоритма может быть представлена комбинацией трех базовых структур: следование, ветвление, цикл.**

**1. Базовая структура "следование"**. Образуется последовательностью действий, следующих одно за другим:

**2. Базовая структура "ветвление"**. Обеспечивает в зависимости от результата проверки условия (**да** или **нет**) выбор одного из альтернативных путей работы алгоритма. Каждый из путей ведет к **общему выходу**, так что работа алгоритма будет продолжаться независимо от того, какой путь будет выбран. Структура **ветвление** существует в четырех основных вариантах:

- если—то;
- если—то—иначе;
- выбор;
- выбор—иначе.

**3. Базовая структура "цикл"**. Обеспечивает **многократное выполнение некоторой совокупности действий**, которая называется **телом цикла**. Основные разновидности циклов представлены в таблице:

Выделяют следующие уровни языков программирования:

- машинные;
- машинно-ориентированные (ассемблеры);
- машинно-независимые (языки высокого уровня).

**Машинные языки и машинно-ориентированные языки** — это языки **низкого уровня**, требующие указания мелких деталей процесса обработки данных. Языки же **высокого уровня** имитируют естественные языки, используя некоторые слова разговорного языка и общепринятые математические символы. Эти языки более удобны для человека.

Языки высокого уровня делятся на:

- **процедурные (алгоритмические)** (Basic, Pascal, C и др.), которые предназначены для однозначного описания алгоритмов; для решения задачи процедурные языки требуют в той или иной форме явно записать процедуру ее решения;
- **логические** (Prolog, Lisp и др.), которые ориентированы не на разработку алгоритма решения задачи, а на систематическое и формализованное описание задачи с тем, чтобы решение следовало из составленного описания;
- **объектно-ориентированные** (Object Pascal, C++, Java и др.), в основе которых лежит **понятие объекта, сочетающего в себе данные и действия над ними**.

Программа на объектно-ориентированном языке, решая некоторую задачу, по сути описывает часть мира, относящуюся к этой задаче. Описание действительности в форме системы взаимодействующих объектов естественнее, чем в форме взаимодействующих процедур.

Каждый компьютер имеет свой машинный язык, то есть свою совокупность машинных команд, которая отличается количеством адресов в команде, назначением

информации, задаваемой в адресах, набором операций, которые может выполнить машина и др.

При программировании на машинном языке программист может держать под своим контролем каждую команду и каждую ячейку памяти, использовать все возможности имеющихся машинных операций.

Но процесс написания программы на машинном языке очень трудоемкий и утомительный. Программа получается громоздкой, труднообозримой, ее трудно отлаживать, изменять и развивать.

Поэтому в случае, когда нужно иметь эффективную программу, в максимальной степени учитывающую специфику конкретного компьютера, вместо машинных языков используют близкие к ним машинно-ориентированные языки (ассемблеры).

Язык ассемблера позволяет программисту пользоваться текстовыми мнемоническими (то есть легко запоминаемыми человеком) кодами, по своему усмотрению присваивать символические имена регистрам компьютера и памяти, а также задавать удобные для себя способы адресации. Кроме того, он позволяет использовать различные системы счисления (например, десятичную или шестнадцатеричную) для представления числовых констант, использовать в программе комментарии и др.

Программы, написанные на языке ассемблера, требуют значительно меньшего объема памяти и времени выполнения. Знание программистом языка ассемблера и машинного кода дает ему понимание архитектуры машины. Несмотря на то, что большинство специалистов в области программного обеспечения разрабатывают программы на языках высокого уровня, таких, как Object Pascal или C, наиболее мощное и эффективное программное обеспечение полностью или частично написано на языке ассемблера.

Языки высокого уровня были разработаны для того, чтобы освободить программиста от учета технических особенностей конкретных компьютеров, их архитектуры. В противоположность этому, язык ассемблера разработан с целью учесть конкретную специфику процессора. Следовательно, для того, чтобы написать программу на языке ассемблера для конкретного компьютера, важно знать его архитектуру [57].

**Алфавит** — это фиксированный для данного языка набор основных символов, т.е. "букв алфавита", из которых должен состоять любой текст на этом языке — никакие другие символы в тексте не допускаются.

**Синтаксис** — это правила построения фраз, позволяющие определить, правильно или неправильно написана та или иная фраза. Точнее говоря, синтаксис языка представляет собой набор правил, устанавливающих, какие комбинации символов являются осмысленными предложениями на этом языке.

**Семантика** определяет смысловое значение предложений языка. Являясь системой правил истолкования отдельных языковых конструкций, семантика устанавливает, какие последовательности действий описываются теми или иными фразами языка и, в конечном итоге, какой алгоритм определен данным текстом на алгоритмическом языке.

Каждое понятие алгоритмического языка подразумевает некоторую синтаксическую единицу (конструкцию) и определяемые ею свойства программных объектов или процесса обработки данных.

Основными понятиями в алгоритмических языках обычно являются следующие.

**1. Имена** (идентификаторы) — употребляются для обозначения объектов программы (переменных, массивов, функций и др.).

**2. Операции.** Типы операций:

- арифметические операции  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$  и др.;
- логические операции **и**, **или**, **не**;

- операции **отношения**  $<$  ,  $>$  ,  $<=$  ,  $>=$  ,  $=$  ,  $<>$  ;
- операция **сцепки** (иначе, "присоединения", "конкатенации" ) символьных значений друг с другом с образованием одной длинной строки; изображается знаком "+".

**3. Данные — величины, обрабатываемые программой.** Имеется три основных вида данных: **константы, переменные и массивы.**

- **Константы** — это данные, которые зафиксированы в тексте программы и не изменяются в процессе ее выполнения.

Примеры констант:

- **числовые** 7.5 , 12 ;
- **логические** да (истина), нет (ложь);
- **символьные** (содержат ровно один символ) "А" , "+" ;
- **литерные** (содержат произвольное количество символов) "а0", "Мир", "" (пустая строка).

- **Переменные** обозначаются именами и могут изменять свои значения в ходе выполнения программы. Переменные бывают **целые, вещественные, логические, символьные и литерные.**

- **Массивы** — последовательности однотипных элементов, число которых **фиксировано и которым присвоено одно имя.** Положение элемента в массиве однозначно определяется его индексами (одним, в случае одномерного массива, или несколькими, если массив многомерный). Иногда массивы называют **таблицами.**

**4. Выражения — предназначаются для выполнения необходимых вычислений,** состоят из констант, переменных, указателей функций (например,  $\exp(x)$ ), объединенных знаками операций.

Выражения записываются в виде **линейных последовательностей символов** (без подстрочных и надстрочных символов, "многоэтажных" дробей и т.д.), что позволяет вводить их в компьютер, последовательно нажимая на соответствующие клавиши клавиатуры.

Различают выражения **арифметические, логические и строковые.**

- **Арифметические выражения** служат для определения одного числового значения. Например,  $(1+\sin(x))/2$ . Значение этого выражения при  $x=0$  равно 0.5, а при  $x=\pi/2$  — единице.
- **Логические выражения** описывают некоторые условия, которые могут удовлетворяться или не удовлетворяться. Таким образом, логическое выражение может принимать только два значения — **"истина"** или **"ложь"** (да или нет). Рассмотрим в качестве примера логическое выражение  $x*x + y*y < r*r$  , определяющее принадлежность точки с координатами (x, y) внутренней области круга радиусом r с центром в начале координат. При  $x=1, y=1, r=2$  значение этого выражения — **"истина"**, а при  $x=2, y=2, r=1$  — **"ложь"**.
- **Строковые (литерные) выражения, значениями которых являются тексты.** В строковые выражения могут входить литерные и строковые константы, литерные и строковые переменные, литерные функции, разделенные знаками операции сцепки. Например,  $A + B$  означает присоединение строки B к концу строки A . Если  $A = \text{"куст"}$  , а  $B = \text{"зеленый"}$  , то значение выражения  $A + B$  есть **"куст зеленый"**.

**5. Операторы (команды).** Оператор — это наиболее крупное и содержательное понятие языка: **каждый оператор представляет собой законченную фразу языка и определяет некоторый вполне законченный этап обработки данных.** В состав операторов входят:

- ключевые слова;
- данные;
- выражения и т.д.



Операторы подразделяются на исполняемые и неисполняемые. **Неисполняемые** операторы предназначены для описания данных и структуры программы, а **исполняемые** — для выполнения различных действий (например, оператор присваивания, операторы ввода и вывода, условный оператор, операторы цикла, оператор процедуры и др.).

При решении различных задач с помощью компьютера бывает необходимо вычислить логарифм или модуль числа, синус угла и т.д. Вычисления часто употребляемых функций осуществляются посредством подпрограмм, называемых стандартными функциями, которые заранее запрограммированы и встроены в транслятор языка.

### Вопросы для самоконтроля

1. Что такое программа?
2. Что включает в себя понятие "программное обеспечение"?
3. Назовите и характеризуйте основные категории программного обеспечения.
4. В чем отличие прикладных программ от системных и инструментальных?
5. Что входит в системное программное обеспечение?
6. В чем состоит назначение операционной системы?
7. Характеризуйте основные классы операционных систем.
8. Опишите процесс начальной загрузки операционной системы в оперативную память компьютера.
9. Что такое файл?
10. Как организована файловая система?
11. . Приведите пример иерархической файловой структуры.
12. Что такое базовая система ввода-вывода (BIOS), и в каком разделе памяти она размещается?
13. Из каких основных модулей состоит операционная система MS-DOS?
14. Назовите основные разновидности программ-утилит и дайте им краткую характеристику.
15. Что такое компьютерные вирусы, в чем состоят их вредные действия?
16. В чем отличие процесса интерпретации от процесса компиляции?



#### 4. Основные понятия информационных технологий

**Технология** при переводе с греческого (techne) означает искусство, мастерство, умение, а это не что иное, как процессы. Под **процессом** следует понимать определенную совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели. Процесс должен определяться выбранной человеком стратегией и реализоваться с помощью совокупности различных средств и методов.

Под **технологией материального производства** понимают процесс, определяемый совокупностью средств и методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья или материала. Технология изменяет качество или первоначальное состояние материи в целях получения материального продукта (рис.1).

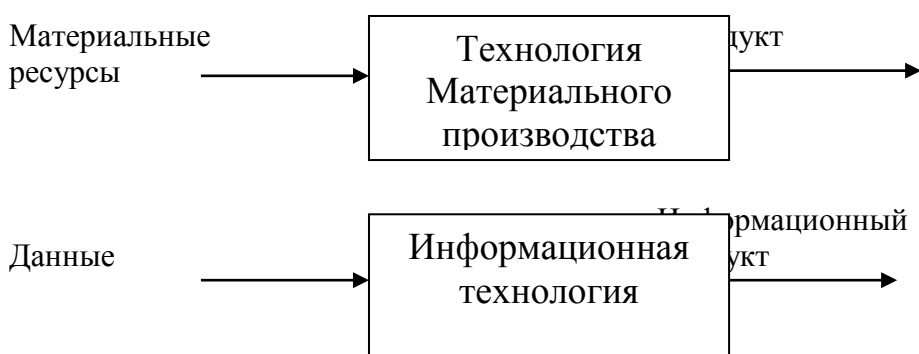


Рис.1. Информационная технология как аналог технологии переработки материальных ресурсов

- Технология как наука о производстве материальных благ, включает три аспекта:
- **информационный** – определяет описание методов и принципов производства;
  - **инструментальный** – определяет орудия труда;
  - **социальный** – определяет кадры и их организацию.

В более узком смысле технология рассматривается как последовательность действий для получения конечного продукта. Особенностью информационных технологий (ИТ) является то, что в ней предметом и продуктом труда является информация, а орудием труда – средства вычислительной техники и связи.

Информация является одним из ценнейших ресурсов общества наряду с такими традиционными материальными видами ресурсов, как нефть, газ, полезные ископаемые и др., а значит, процесс ее переработки по аналогии с процессами переработки материальных ресурсов можно воспринимать как технологию.

Справедливо следующее определение.

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

Цель технологии материального производства – выпуск продукции, удовлетворяющей потребности человека или системы.

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

Основу автоматизированной информационной технологии (АИТ) составляют следующие технические достижения:

- создание средств накопления больших объемов информации на машинных носителях;
- создание средств связи, позволяющих воспринимать, передавать, использовать информацию практически в любой точке планеты;
- создание компьютера, позволяющего по определенным алгоритмам обрабатывать информацию, накапливать и генерировать знания.

Информационная технология является наиболее важной составляющей процесса использования информационных ресурсов общества.

### Инструментарий информационной технологии

Реализация технологического процесса материального производства осуществляется с помощью различных технических средств, к которым относятся: оборудование, станки, инструменты, конвейерные линии и т.п.

Техническими средствами производства информации являются аппаратное, программное и математическое обеспечение этого процесса.

Под **инструментарием информационной технологии** понимают один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.

В качестве инструментария можно использовать следующие распространенные виды программных продуктов:

- текстовый процессор;
- настольные издательские системы;
- электронные таблицы;
- системы управления базами данных;
- электронные записные книжки;
- электронные календари;
- информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские и пр.);
- экспертные системы и т.д.

### Соотношение информационной технологии и информационной системы

Информационная технология тесно связана с информационными системами (ИС), которые являются для нее основной средой.

Информационная технология является процессом, состоящим из четко регламентированных правил выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися в компьютерах. Основная цель информационной технологии состоит в результате направленных действий по переработке первичной информации в информацию, необходимую пользователю.

Информационная система является средой, составляющими элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, люди, технические средства и т.д.

Основная цель информационной системы – организация хранения и передачи информации. Информационная система представляет собой человека - компьютерную систему обработки информации.

Реализация функций информационной системы невозможна без знания ориентированной на нее информационной технологии. Информационная технология может существовать и вне сферы информационной системы. Например, информационная технология работы в среде текстового процессора Microsoft Word, который не является ИС.

Таким образом, информационная технология является более емким понятием, отражающим современное представление о процессах преобразования информации в обществе.

Обобщая все вышесказанное, можно дать более узкие определения ИТ и ИС.

**Информационная технология** – совокупность четко определенных целенаправленных действий персонала по переработке информации на компьютере.

**Информационная система** – человеко-компьютерная система для поддержки принятия решений и производства информационных продуктов, использующих компьютерную информационную технологию.

### Составляющие информационной технологии

Технологический процесс переработки информации представляется в виде иерархической структуры по уровням:

**1. Этапы.** На данном уровне реализуются сравнительно длительные технологические процессы, состоящие из операций и действий последующих уровней. Например, технология создания шаблона документа в среде текстового процессора Microsoft Word состоит из следующих этапов:

- создание постоянной части формы в виде текстов и таблиц;
- создание постоянной части формы в виде кадра, в который помещается рисунок;
- создание переменной части формы;
- защита и сохранение формы.

**2. Операции.** В результате выполнения операций создается конкретный объект, в выбранной на первом уровне программной среде. Например, этап создания постоянной части формы документа в виде кадра состоит из следующих операций:

- создание кадра;
- настройка кадра;
- внедрение в кадр рисунка.

**3. Действия.** Совокупность стандартных для каждой программной среды приемов работы, приводящих к выполнению поставленной в соответствии операции цели, представляет собой действия. Каждое действие изменяет содержание экрана. Например, операция внедрения в кадр рисунка состоит из следующих действий:

- установка курсора в кадре;
- выполнение команды *Вставка, Рисунок*;
- установка значений параметров в диалоговом окне.

**4. Элементарные операции** – это операции по управлению мышью и клавиатурой. Например, ввод команды, нажатие правой кнопки мыши, выбор пункта меню и т.п.

Технологический процесс необязательно должен состоять из всех представленных уровней. Он может начинаться с любого уровня и не включать, например, этапы или операции, а состоять только из действий. Для реализации этапов технологического процесса могут использоваться разные программные среды.

Информационная технология должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать высокую степень деления всего процесса обработки информации на этапы, операции, действия;
- включать весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели;
- иметь регулярный характер.

Этапы, действия, операции технологического процесса могут быть стандартизированы и унифицированы, что позволит более эффективно осуществлять целенаправленное управление информационными процессами.

### **Этапы развития информационных технологий**

Информационная технология является наиболее важной составляющей процесса использования информационных ресурсов общества. К настоящему времени она прошла несколько эволюционных этапов, смена которых определялась главным образом развитием научно-технического прогресса, появлением новых технических средств переработки информации.

В современном обществе основным техническим средством технологии переработки информации служит персональный компьютер, который существенно повлиял как на концепцию построения и использования технологических процессов, так и на качество информации.

Существует несколько точек зрения на развитие информационных технологий с использованием компьютеров, которые определяются различными признаками деления.

Признак деления – вид задач и процессов обработки информации

*Этап 1 (60 – 70-е гг.)* – обработка данных в вычислительных центрах в режиме коллективного пользования. Основным направлением развития информационной технологии в этот период являлась автоматизация операционных рутинных действий человека.

*Этап 2 (с 80-х гг.)* – создание информационных технологий, направленных на решение стратегических задач.

Признак деления – проблемы, стоящие на пути информатизации общества

*Этап 1 (до конца 60-х гг.)* характеризуется проблемой обработки больших объемов данных в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств.

*Этап 2 (до конца 70-х гг.)* связывается с распространением ЭВМ серии ИВМ/360. Проблема этого этапа – отставание программного обеспечения от уровня развития аппаратных средств.

*Этап 3 (с начала 80-х гг.)* – компьютер становится инструментом профессионального пользователя, а информационные системы – средством поддержки принятия его решений. Проблемы – максимальное удовлетворение потребностей пользователя и создание соответствующего интерфейса работы в компьютерной среде.

*Этап 4 (с начала 90-х гг.)* – создание современной технологии межорганизационных связей и информационных систем. Проблемы этого этапа весьма многочисленны. Наиболее существенными из них являются:

- выработка соглашений и установление стандартов, протоколов для компьютерной связи;
- организация доступа к стратегической информации;

- организация защиты и безопасности информации.

Признак деления – преимущество, которое приносит компьютерная технология

*Этап 1 (с начала 60-х гг.)* характеризуется эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров. Основным критерием оценки эффективности создаваемых информационных систем была разница между затраченными на разработку и сэкономленными в результате внедрения средствами.

*Этап 2 (с середины 70-х гг.)* связан с появлением персональных компьютеров. Изменился подход к созданию информационных систем – ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений. На этом этапе используется как централизованная обработка данных, характерная для первого этапа, так и децентрализованная, базирующаяся на решении локальных задач и работе с локальными базами данных на рабочем месте пользователя.

*Этап 3 (с начала 90-х гг.)* связан с понятием анализа стратегических преимуществ в бизнесе и основан на достижении телекоммуникационной технологии распределенной обработки информации. Информационные системы имеют своей целью не просто увеличение эффективности обработки данных, но и помощь управленческому персоналу. Соответствующие информационные технологии должны помочь организации выстоять в конкурентной борьбе и получить преимущество.

Признак деления – виды инструментария технологии

*Этап 1 (до второй половины XIX века)* – «ручная» информационная технология, инструментарий которой составляли: перо чернильница, книга. Коммуникации осуществлялись ручным способом путем отправления по почте писем, пакетов, депеш. Основная цель технологии – представление информации в нужной форме.

*Этап 2 (с конца XIX века)* – «механическая» технология, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, диктофон, почта, оснащенная более совершенными средствами доставки. Основная цель технологии – представление информации в нужной форме более удобными средствами.

*Этап 3 (40 - 60-е гг.)* – «электрическая» технология, инструментарий которой составляли большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны. Изменяется цель технологии. Акцент начинает перемещаться с формы представления информации на формирование ее содержания.

*Этап 4 (с начала 70-х гг.)* – «электронная» технология, основным инструментарием которой становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов. Основное внимание уделяется формированию содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни, особенно на организацию аналитической работы.

*Этап 5 (с середины 80-х гг.)* – «компьютерная» (или «новая») технология, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. На этом этапе происходит процесс персонализации АСУ, который проявляется в создании систем поддержки принятия решений определенными специалистами. Подобные системы имеют встроенные элементы анализа и интеллекта для разных уровней управления,

реализуются на персональном компьютере и используют средства телекоммуникации. В связи с переходом на микропроцессорную базу существенным изменениям подвергаются и технические средства бытового и культурного назначения. Начинают широко использоваться в различных областях глобальные и локальные компьютерные сети.

### Методология использования информационной технологии

Для информационных технологий является вполне естественным то, что они устаревают и заменяются новыми.

*Централизованная обработка информации* на ЭВМ вычислительных центров была первой исторически сложившейся технологией. Создавались крупные вычислительные центры (ВЦ) коллективного пользования, оснащенные большими ЭВМ. Применение таких ЭВМ позволяло обрабатывать большие массивы информации. Такой технологический процесс был обусловлен недостаточным оснащением вычислительной техникой предприятий и организаций в 60 – 70-е гг.

**Достоинства** методологии централизованной технологии:

- возможность обращения пользователя к большим массивам информации в виде баз данных и к информационной продукции широкой номенклатуры;
- сравнительная легкость внедрения методологических решений по развитию и совершенствованию информационной технологии благодаря централизованному их принятию.

**Недостатки** методологии централизованной технологии:

- ограниченная ответственность низшего персонала;
- ограничение возможностей пользователя в процессе получения и использования информации.

*Децентрализованная обработка информации* связанная с появлением в 80-х гг. персональных компьютеров и развитием средств телекоммуникаций дает пользователю широкие возможности в работе с информацией и не ограничивает его инициативу.

**Достоинства** методологии децентрализованной обработки информации:

- гибкость структуры, обеспечивающая простор инициативам пользователя;
- усиление ответственности низшего звена сотрудников;
- возможность использования средств компьютерной связи.

**Недостатки** методологии децентрализованной обработки информации:

- сложность стандартизации из-за большого числа уникальных разработок;
- неравномерность развития уровня информационной технологии на локальных местах, что в первую очередь определяется уровнем квалификации конкретного работника.

Описанные достоинства и недостатки обеих методологий привели к новой *рациональной методологии*, при использовании которой обязанности распределяются следующим образом:

- вычислительный центр отвечает за выработку общей стратегии использования информационной технологии и помогает пользователям как в работе, так и в обучении, устанавливает стандарты и определяет политику применения программных и технических средств;
- персонал, использующий информационную технологию, должен придерживаться указаний ВЦ, осуществлять разработку своих локальных систем и технологий в соответствии с общим планом организации.



Рациональная методология использования информационной технологии позволяет достичь большей гибкости, поддерживать общие стандарты, осуществлять совместимость информационных локальных продуктов, снижать дублирование.

### Виды информационных технологий

Понятие информационной технологии (ИТ) неотделимо от той специфической среды, в которой она реализована, т.е. от технической и программной среды. Информационная технология – достаточно общее понятие и как инструмент может использоваться различными пользователями, как непрофессиональными в компьютерной области, так и разработчиками новых ИТ.

Практическое приложение методов и средств обработки данных может быть различным, поэтому выделяют три вида информационных технологий:

1. **Глобальная** ИТ включает модели, методы и средства, формализующие и позволяющие использовать информационные ресурсы общества.
2. **Базовая** ИТ предназначена для определенной области применения (производство, научные исследования, обучение).
3. **Конкретные** ИТ реализуют обработку данных при решении функциональных задач пользователей (задачи учета, планирования, анализа).

Функциональная часть экономической информационной системы всегда связана с предметной областью и понятием информационной технологии. Технология как некоторый процесс присутствует в любой предметной области.

Чтобы терминологически выделить традиционную технологию решения экономических и управленческих задач, введем термин **предметная технология**, которая представляет собой последовательность технологических этапов по модификации первичной информации в результатную. Например, технология бухгалтерского учета предполагает поступление первичной документации, которая трансформируется в форму бухгалтерской проводки. Последняя, изменяя состояние аналитического учета, приводит к изменению счетов синтетического учета и далее баланса.

### Классификация по виду обрабатываемой информации

Информационные технологии отличаются по типу обрабатываемой информации, но могут объединяться в интегрированные технологии (Рис.2). В соответствии с видом обрабатываемой информации выделяется тот или иной вид информационной технологии. Однако, это деление, в известной мере условно, так как большинство этих ИТ позволяет поддерживать и другие виды информации. Так, в текстовых процессорах предусмотрена возможность выполнения примитивных расчетов, табличные процессоры могут обрабатывать не только цифровую, но и текстовую информацию, а также обладают строенным аппаратом генерации графики. Но все же каждая из этих технологий в большей мере акцентирована на обработке информации определенного вида.

Модификация элементов, составляющих понятие информационной технологии, дает возможность образования огромного их количества в разных компьютерных средах.

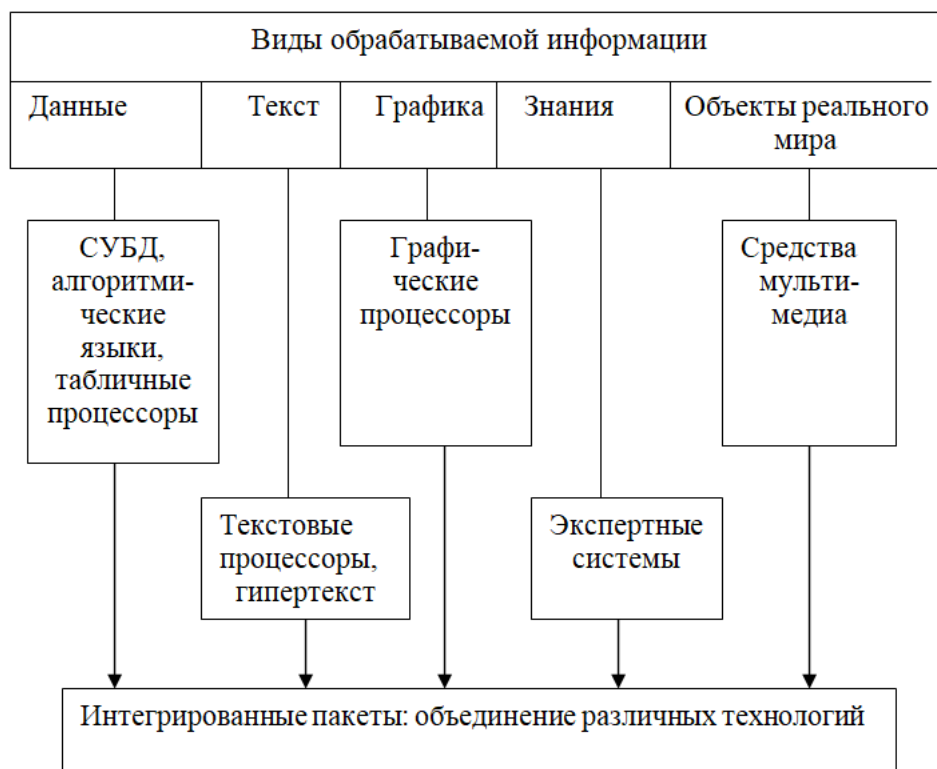


Рис.1.Классификация ИТ по типу обрабатываемой информации

В настоящее время выделяют обеспечивающие информационные технологии (ОИТ) и функциональные информационные технологии (ФИТ).

**Обеспечивающие ИТ** – технологии обработки информации, которые могут использоваться как инструментарий в различных предметных областях для решения задач. ОИТ могут быть классифицированы относительно классов задач, на которые они ориентированы. Обеспечивающие технологии различаются в связи с использованием различных типов компьютеров и программных сред, поэтому при их объединении на основе предметной технологии возникает проблема системной интеграции. Данная проблема заключается в необходимости приведения различных ИТ к единому стандартному интерфейсу.

**Функциональная ИТ** представляет собой такую модификацию обеспечивающих ИТ, при которой реализуется какая-либо из предметных технологий. Например, работа сотрудника кредитного отдела банка с использованием ЭВМ обязательно предполагает применения совокупности банковских технологий оценки кредитоспособности ссудозаемщика, формирования кредитного договора и срочных обязательств расчета графика платежей и других технологий, реализованных в какой-либо информационной технологии: СУБД, текстовом процессоре и т.д.

Трансформация обеспечивающей информационной технологии в чистом виде в функциональную может быть сделана как специалистом-проектировщиком, так и самим пользователем. Это зависит от того, насколько она доступна самому пользователю-экономисту. Такие возможности все более и более расширяются, поскольку обеспечивающие технологии с каждым годом становятся более доступными.

Таким образом, в арсенале сотрудника кредитного отдела могут находиться как обеспечивающие технологии, с которыми он постоянно работает (текстовые и

табличные процессоры), так и специальные функциональные технологии (СУБД, экспертные системы), реализующие предметные технологии.

Предметная и информационная технологии влияют друг на друга. Так, например, наличие пластиковых карточек как носителя финансовой информации принципиально меняет предметную технологию, предоставляя такие возможности, которые без этого носителя просто отсутствовали.

С другой стороны, предметные технологии, наполняя специфическим содержанием информационные технологии, акцентируют их на вполне определенные функции. Такие технологии могут носить типовой характер или уникальный, что зависит от степени унификации технологии выполнения этих функций.

### Классификация по типу пользовательского интерфейса

Данная классификация позволяет говорить о системном и прикладном интерфейсе.

**Системный интерфейс** – это набор приемов взаимодействия с компьютером, который реализуется операционной системой или ее надстройкой. Современные операционные системы поддерживают три вида интерфейсов (Рис.3):

- *командный интерфейс* обеспечивает выдачу на экран системного приглашения для ввода команды;
- *WIMP - интерфейс* (Windows - окно, Image - образ, Menu – меню, Pointer - указатель) высвечивает на экран окно, содержащее образы программ и меню действий, использует для выбора указатель;
- *SILK – интерфейс* (Spich - речь, Image - образ, Language – язык, Knowledge - знание) по речевой команде на экране производит перемещение от одних поисковых образов к другим по смысловым семантическим связям.



Рис.2.Классификация ИТ по типу пользовательского интерфейса

В настоящее время поставлена проблема создания общественного интерфейса (social interface), который будет включать в себя лучшие решения *WIMP*- и *SILK*-интерфейсов. Предполагается, что при использовании общественного интерфейса не нужно будет разбираться в меню. Перемещение от одних поисковых образов к другим будет проходить по смысловым семантическим связям.

Операционные системы (ОС) делятся на однопрограммные, многопрограммные и многопользовательские. К однопрограммным ОС относятся, например, MS DOS . Многопрограммные операционные системы (UNIX, Windows, DOS 7.0, OS/2) позволяют одновременно выполнять несколько приложений. Различаются ОС алгоритмом разделения времени. Однопрограммные системы работают или в пакетном режиме, или в диалоговом. Многопрограммные ОС могут совмещать эти режимы, обеспечивая пакетную и диалоговую технологии.

Многопользовательские системы реализуются сетевыми ОС и обеспечивают удаленные сетевые технологии, а также пакетные и диалоговые технологии для общения на рабочем месте.

Большинство обеспечивающих и функциональных информационных технологий могут быть использованы управленческими работниками без дополнительных посредников (программистов). При этом пользователь может влиять на последовательность применения тех или иных технологий. С точки зрения участия пользователя в процессе выполнения функциональные ИТ разделены на **пакетные** и **диалоговые**.

Экономические задачи, решаемые в пакетном режиме, характеризуются следующими свойствами:

- алгоритм решения задачи формализован, процесс ее решения не требует участия человека;
- имеется большой объем входных и выходных данных, значительная часть которых хранится на магнитных носителях;
- расчет выполняется для большинства записей входных файлов;
- большое время решения задачи обусловлено большими объемами данных;
- задачи решаются с заданной периодичностью (регламентность).

Диалоговый режим является не альтернативой пакетному, а его развитием и предполагает отсутствие жестко закрепленной последовательности операций обработки данных (если она не обусловлена предметной технологией).

Особое место занимают сетевые технологии, которые обеспечивают взаимодействие многих пользователей.

#### Классификация ИТ по степени их взаимодействия

Информационные технологии различаются по степени их взаимодействия между собой (Рис.4).

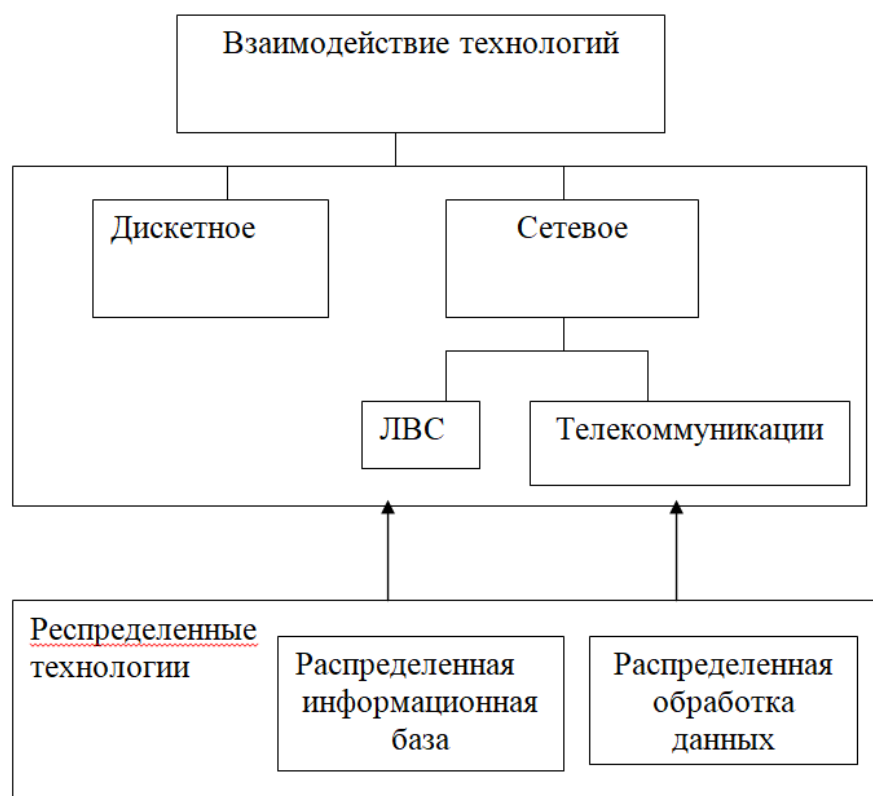


Рис.3. Классификация ИТ по степени их взаимодействия

Они могут быть реализованы различными техническими средствами: дискетное и сетевое взаимодействие, а также с использованием различных концепций обработки и хранения данных:

- распределенная информационная база;
- распределенная обработка данных.

### Вопросы для самоконтроля

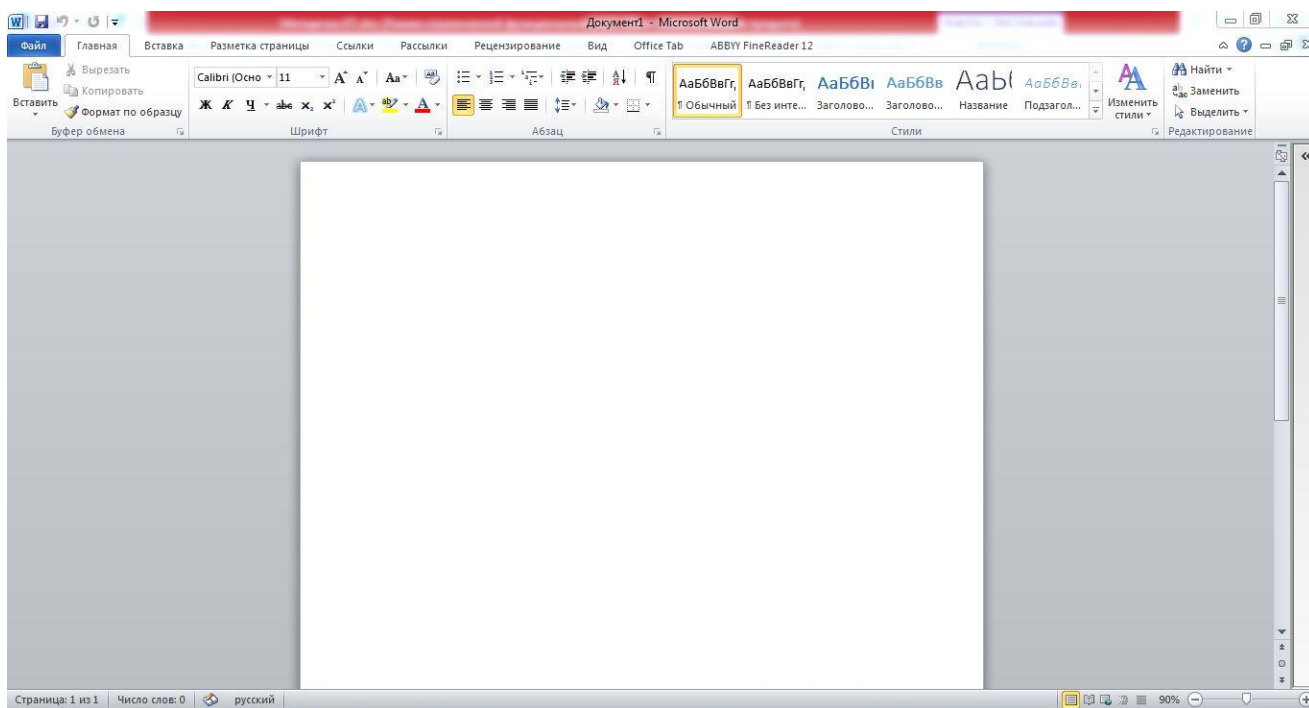
1. Как переводится слово технология?
2. Что понимают под предметной технологией?
3. Что называется информационной технологией?
4. Что такое инструментарий информационной технологии?
5. Что понимают под информационной системой?
6. Перечислите составляющие информационной технологии.
7. Какие классификационные признаки используются для информационных технологий?
8. Какие методологии использования информационной технологии вы знаете?
9. Как связана ЭИС с информационными технологиями?
10. Что такое обеспечивающая ИТ?
11. Что такое функциональные ИТ? Как они связаны с обеспечивающими ИТ и технологиями предметных областей?
12. Какие ИТ для работы с данными, телекоммуникациями, графикой, знаниями и объектами реального мира вы знаете?
13. Что такое пакетный и диалоговый режимы? Какое главное отличие между ними? Каковы возможности их использования?
14. Что такое интерфейс? Какие типы пользовательского интерфейса вам известны?

## 5. Практические работы

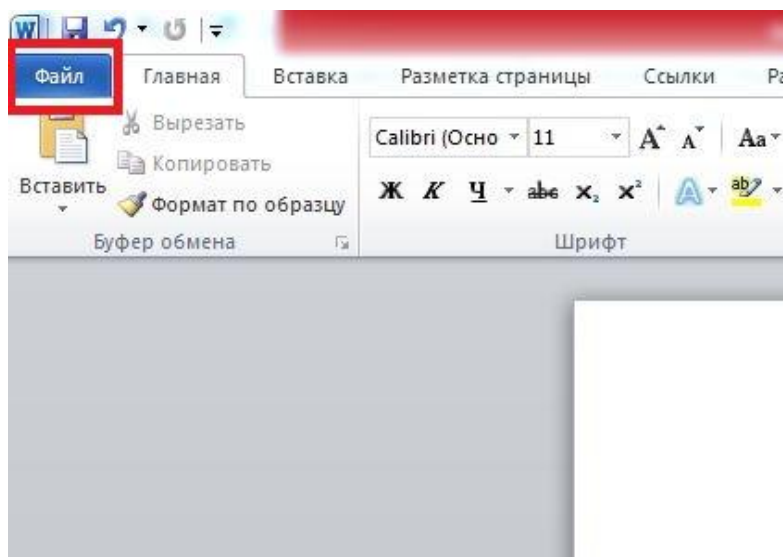
### 5.1 Текстовый процессор Microsoft Word

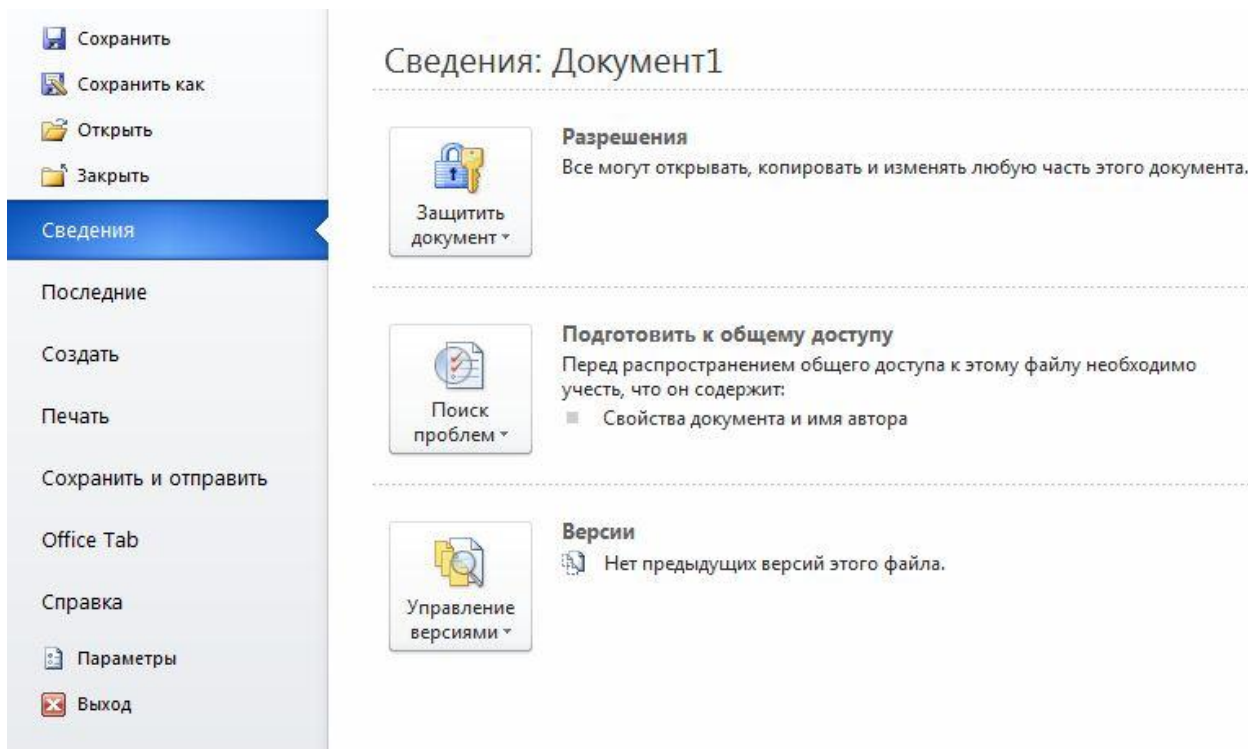
Интерфейс Microsoft Word 2010 кардинально отличается от предыдущих версий программы. Новым пользователям, пожалуй, будет даже проще его изучить, чем более опытным пользователям перестроиться. Но, это всего лишь дело времени.

Стартовое окно текстового редактора Word 2010 имеет следующий вид.



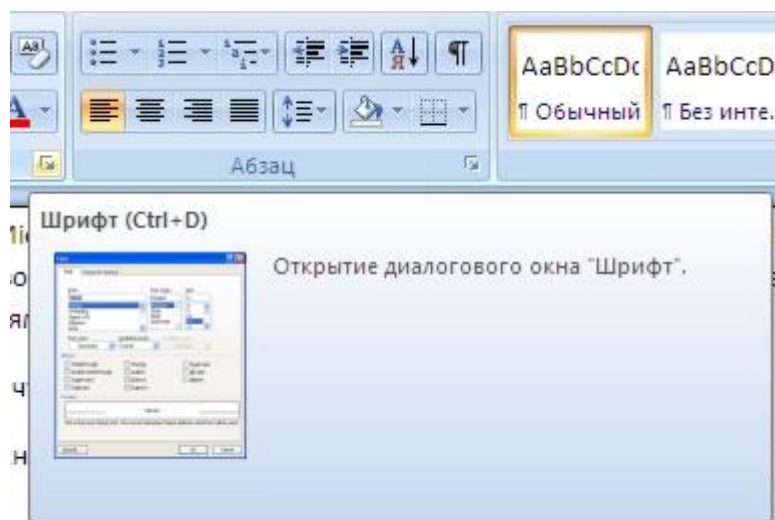
В новой версии отсутствуют привычные панели инструментов, которые можно было размещать в любом месте окна программы. Нет здесь и раскрывающихся меню, за исключением кнопки "Файл", иконка которой расположена в левом верхнем углу окна.



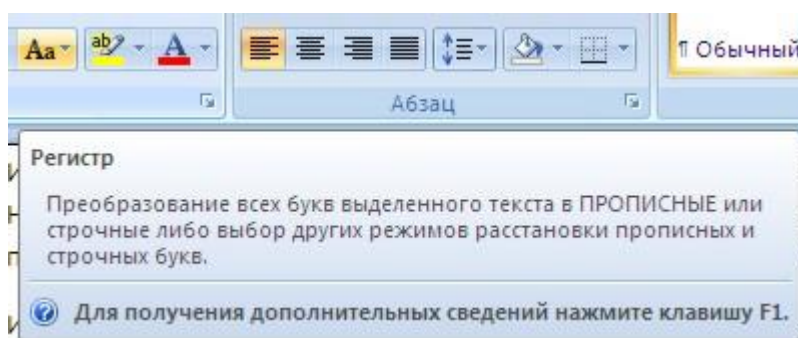


Всю верхнюю часть окна занимает лента главного меню. Выбрав какой-либо его пункт, получаем в свое распоряжение необходимые инструменты, представленные в виде значков. Следует сказать, что добавить либо удалить значки на ленте главного меню не представляется возможным.

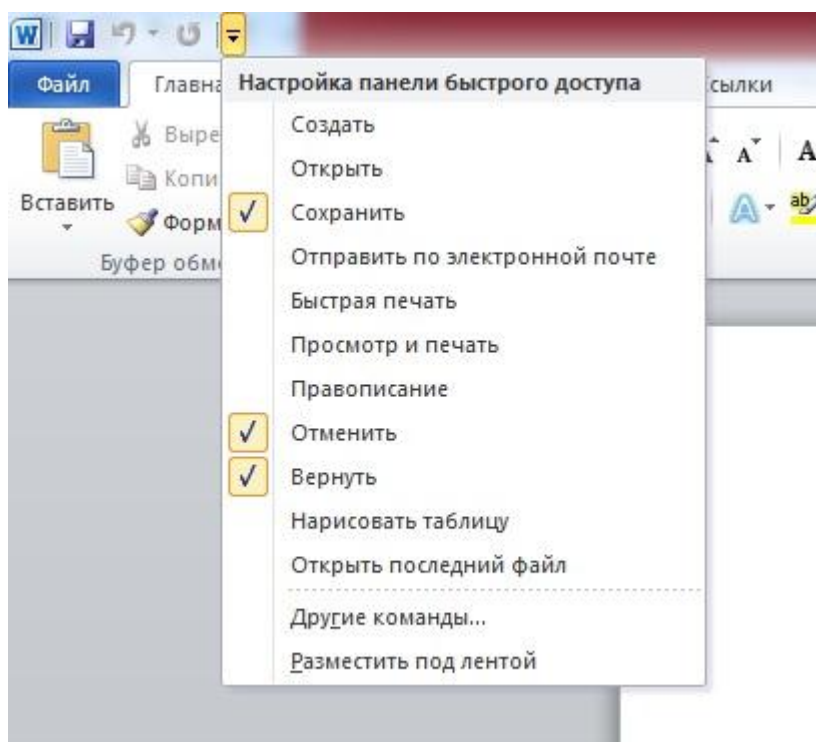
Кнопки меню сгруппированы по функциональным признакам. Например, Главное меню состоит из следующих групп: Буфер обмена, Шрифт, Абзац, Стили, Редактирование. На панель вынесены наиболее часто используемые кнопки. Если нужной кнопки не оказывается на панели, то ее можно найти, нажав на небольшую стрелочку в правом нижнем углу определенной группы. При этом изначально показывается всплывающая подсказка, которая информирует о предназначении инструментов.



Подобные всплывающие подсказки высвечиваются при наведении на любую кнопку меню, что значительно упрощает знакомство с меню.

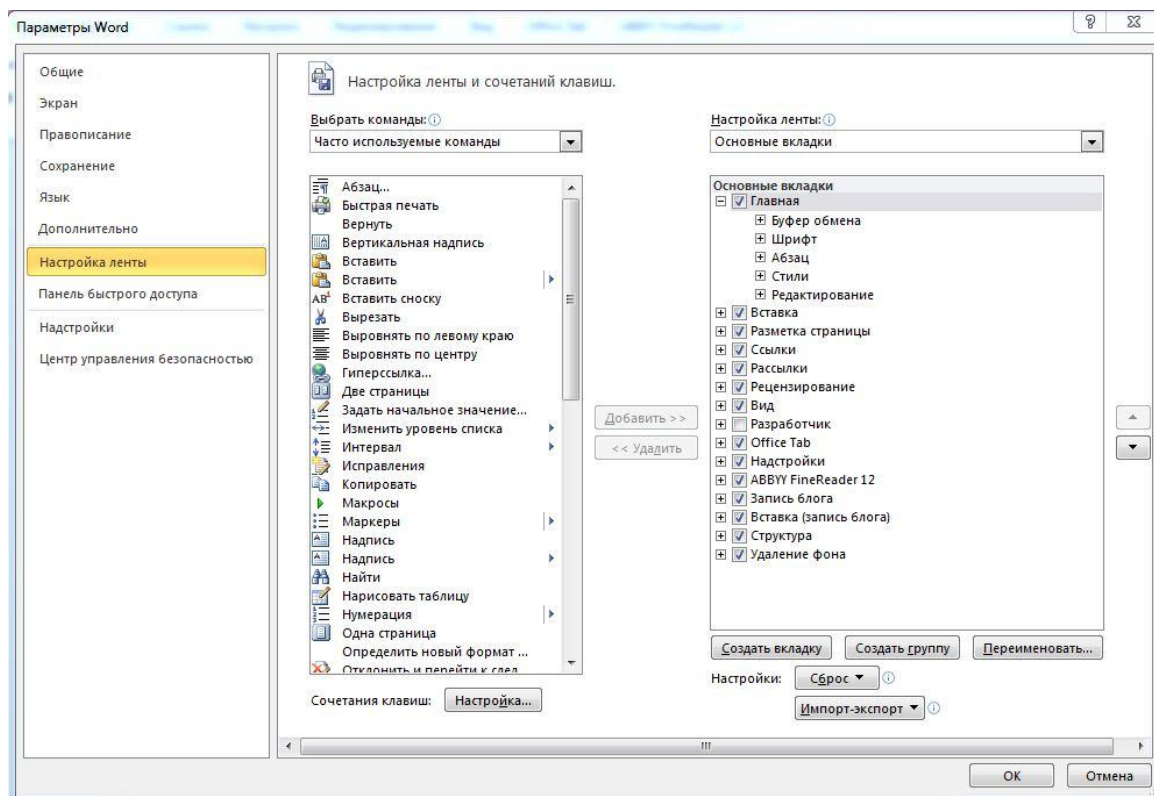


Кроме ленты и вкладок главного меню, во всех приложениях МО2010 присутствует панель быстрого доступа. По умолчанию она расположена рядом с кнопкой "Файл" выше ленты. На ней размещены кнопки часто выполняемых операций. По умолчанию это: Сохранить, Отменить ввод, Повторить ввод. Настроить данную панель можно, нажав на небольшую стрелочку, справа от панели.



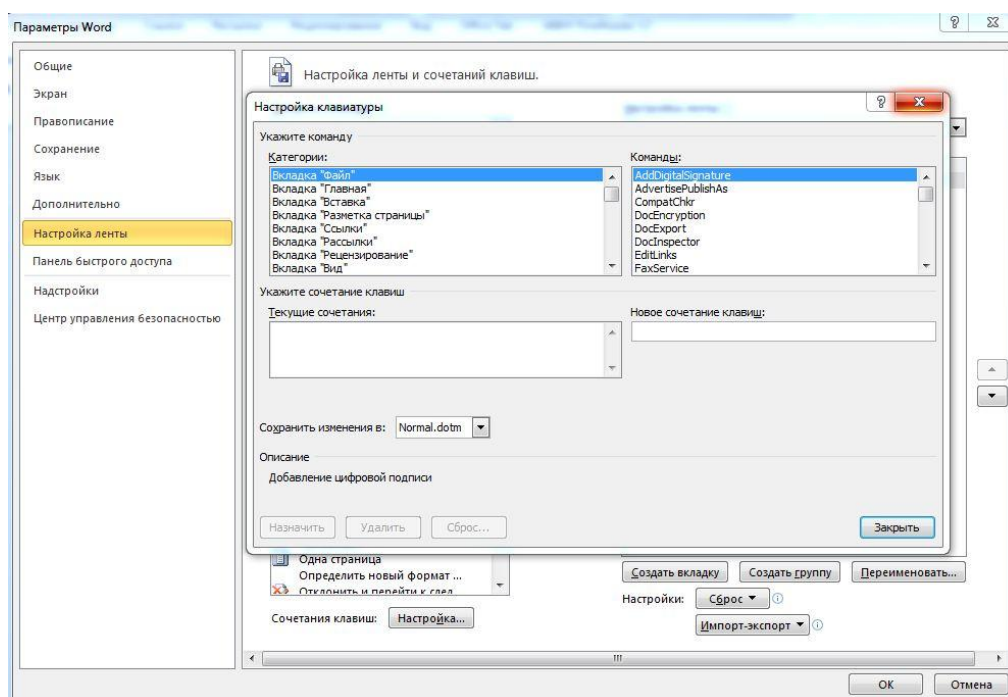
Чтобы изменить состав панели быстрого доступа, выберите пункт меню "Другие команды..". Откроется окно настроек Ворд. Нужный раздел "Настройка" при этом будет выбран по умолчанию.



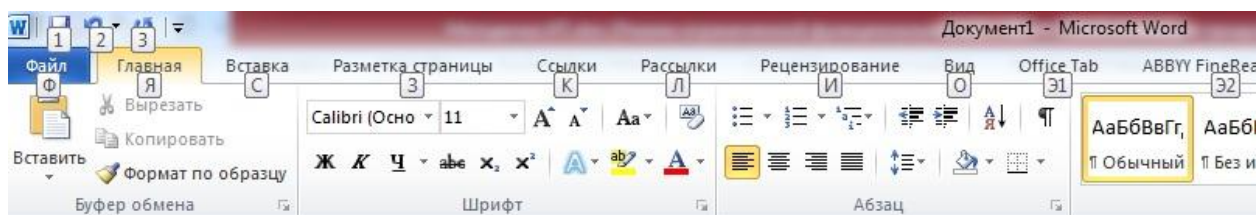


Для добавления нужной команды в панель быстрого доступа необходимо ее выделить в левой части списка и нажать кнопку "Добавить". Для удаления ненужной команды, ее надо выделить в правом списке и нажать кнопку "Удалить". Кроме того, здесь же можно указать, будет ли панель иметь заданный вид при открытии всех документов, выбрав из списка пункт "Для всех документов", или только для определенного документа.

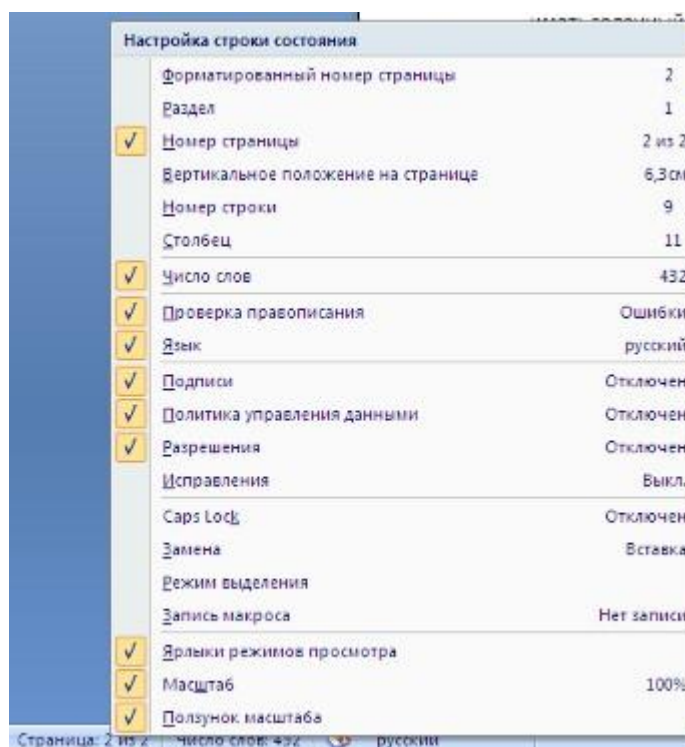
Каждой команде можно назначить сочетание клавиш. Для этого необходимо нажать кнопку "Настройка".



В появившемся окне "Настройка клавиатуры" нужно выбрать требуемый пункт меню в списках "Категории" и "Команды". Если этой команде по умолчанию уже назначены сочетания клавиш, то они отобразятся в поле "Текущие сочетания". Изменить их можно в строке "Новое сочетание клавиш". При этом можно сохранить изменения либо для всех документов (шаблон Normal.dot), либо только для открытого в данный момент в окне текстового редактора. В подавляющем большинстве случаев вполне достаточно выучить уже назначенные наиболее часто употребляемые сочетания "горячих" клавиш. Новичкам, которым поначалу трудно все запомнить, можно воспользоваться кнопкой Alt. Вот что получится, если нажать последовательно кнопки "Alt" "Я".

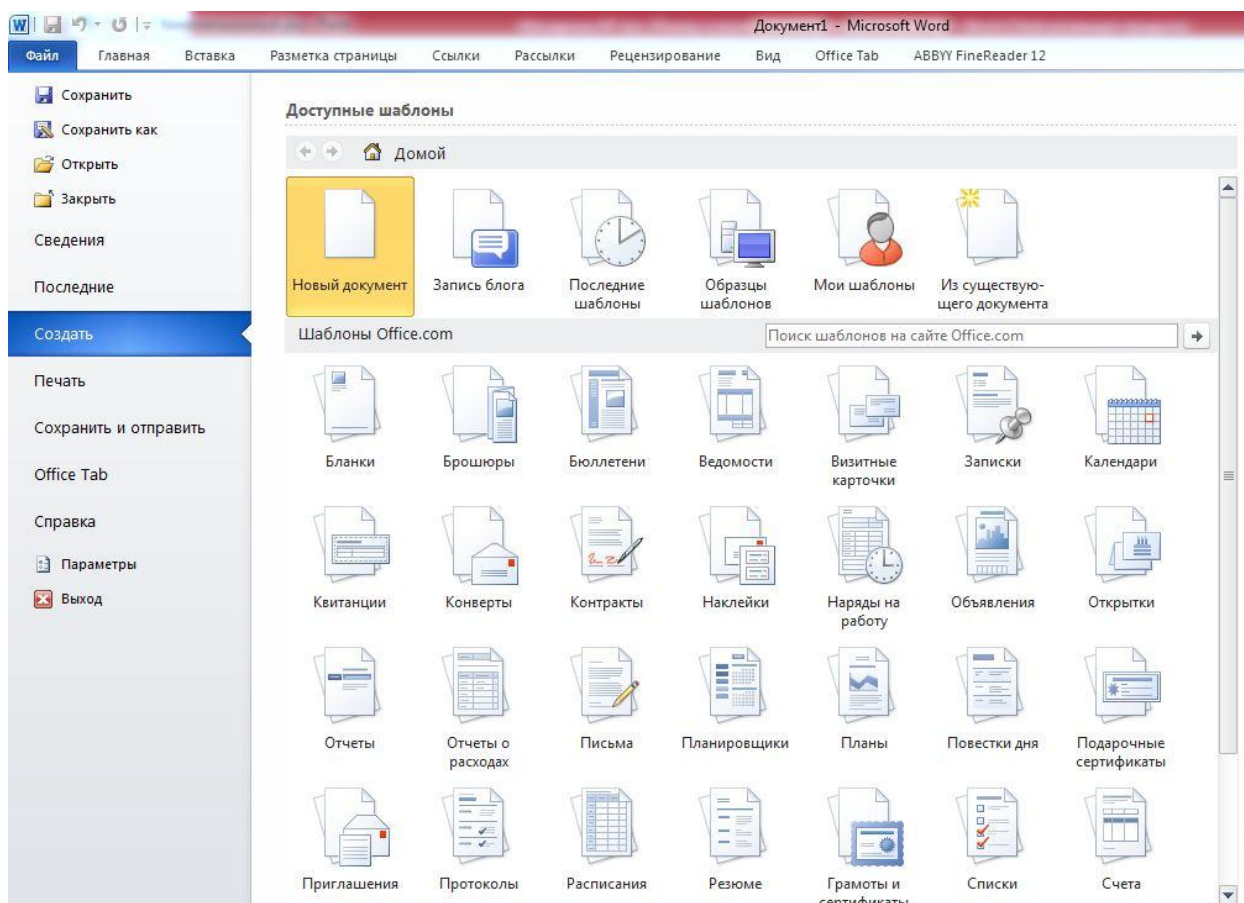


В нижней части окна программы находится строка состояния. По умолчанию в этой строке (в левой части) указываются количество страниц и номер текущей страницы, количество слов, язык ввода текста; (в правой части) - режим просмотра документа, масштаб. Чтобы изменить набор отображаемых элементов, необходимо щелкнуть правой кнопкой мышки на строке состояния. Снимая или устанавливая флажки соответствующих пунктов меню, можно настроить вид строки состояния по своему желанию.



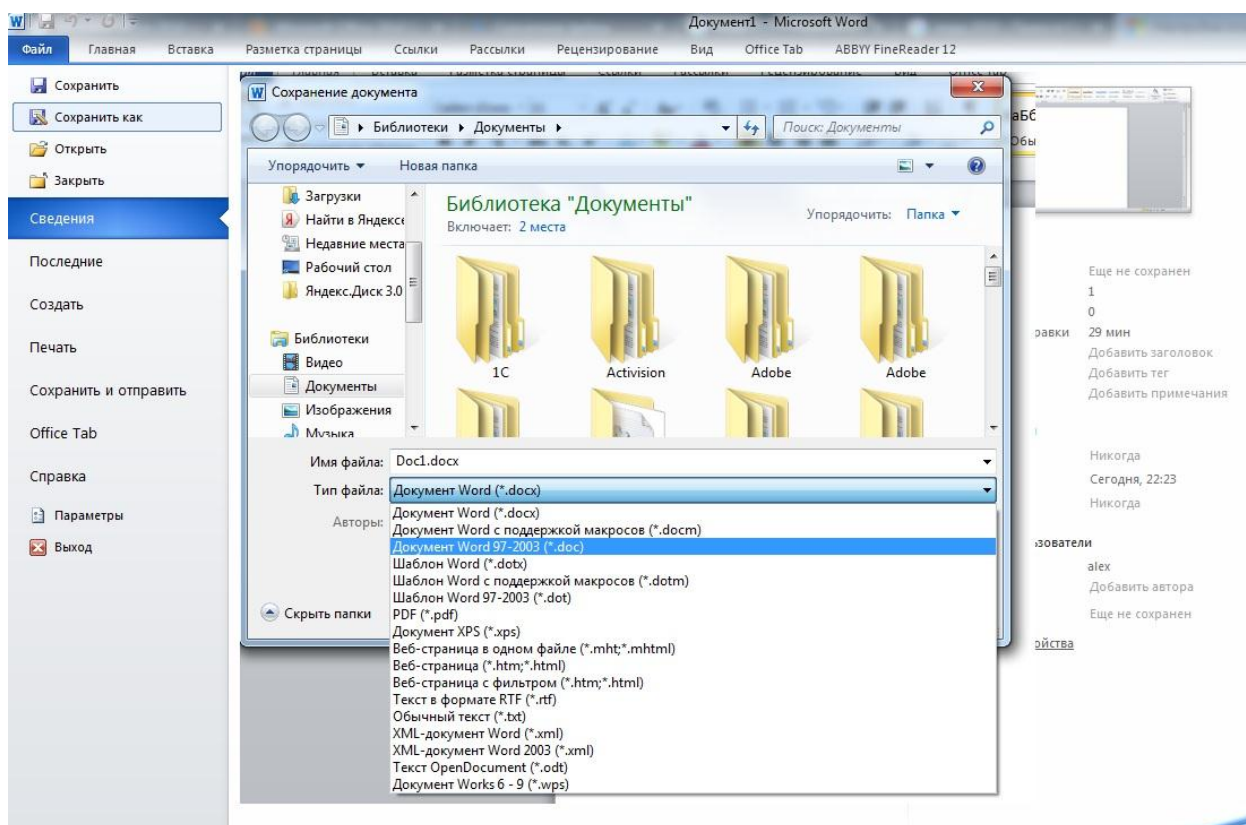
## «Форматирование текста. Параметры страницы»

Все основные команды для операций с файлами собраны в меню кнопки "Файл". Для создания нового документа предназначен пункт меню "Создать". В низу необходимо указать категорию шаблонов, на основе которых будет создан документ. По умолчанию стоит вариант "Пустые и последние". Для завершения создания нового документа необходимо нажать кнопку "Новый документ". Появится окно нового пустого документа. Точно такое же окно всегда создается по умолчанию в момент открытия самой программы Word 2010.



Пункт "Открыть" предназначен для создания нового файла на основе уже имеющегося документа. При выборе этого пункта пользователь должен указать на диске уже имеющийся документ. При этом содержимое указанного файла будет размещено в новом созданном документе.

*Следует обратить внимание, что Word 2010 по умолчанию сохраняет файлы в формате .docx. Этот формат не могут читать старые версии программы. Поэтому, если вы хотите, чтобы документ был совместим с предыдущими версиями Word, необходимо сохранять файл в "документ Word 97-2003(\*.doc)". Это делается с помощью меню "Сохранить как..." кнопки "Файл".*



Опять же, если вы откроете документ, созданный старой версией Word, то файл будет запущен в режиме ограниченной функциональности (об этом будет сигнализировать строка заголовка). В таком режиме работы некоторые функции программы будут недоступны. Чтобы иметь возможность использовать все функции Word 2010, необходимо конвертировать файл. Для этой цели служит меню "Преобразовать" кнопки "Файл".

Как вы уже знаете, чтобы произвести какие-либо действия с уже набранным текстом, его надо выделить. Самый простой способ - это выделение протяжкой мыши (при этом должна быть нажата левая кнопка мыши). Эту же операцию можно проделать при помощи клавиш управления курсором при нажатой кнопке Shift.

*В Word 2010 существует специальный режим выделения текста!* Для переключения в этот режим необходимо нажать клавишу F8. После этого текст можно выделять клавишами управления курсора (или щелчком мыши в нужном месте) при этом использовать кнопку Shift не нужно. Для выхода из этого режима необходимо нажать клавишу Escape. Несколько нажатий F8 последовательно выделяют слово, предложение, абзац, весь текст.

### Форматирование

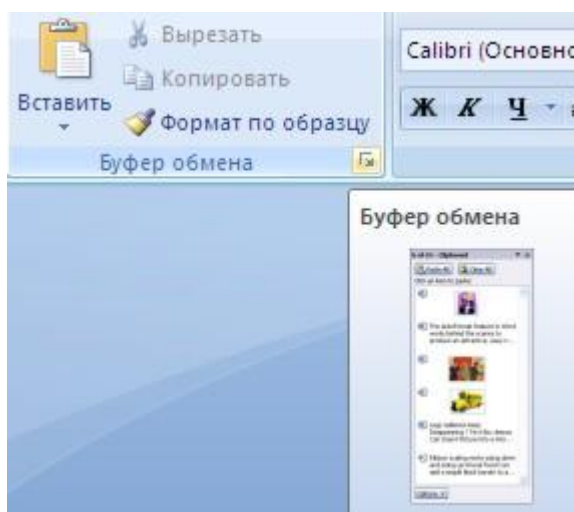
**Основные инструменты форматирования** размещены на ленте вкладки "Главная":

- ✓ Буфер обмена
- ✓ Шрифт
- ✓ Абзац
- ✓ Стили
- ✓ Редактирование

### Буфер обмена

На панели расположены четыре основные кнопки: Вставить, Вырезать, Копировать, Формат по образцу.

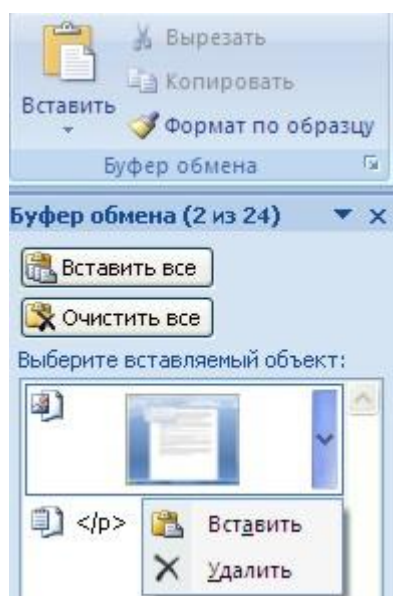
Следует иметь в виду, что кнопка "Вставить" активна лишь в том случае, если в буфере обмена есть какой-то объект. Соответственно, кнопки "Вырезать" "Копировать" активны, если есть какой-либо выделенный фрагмент текста, рисунок, диаграмма и проч. Надеюсь, что останавливаться подробно на использовании этих кнопок нет необходимости.



Кнопка "Формат по образцу" переносит параметры форматирования указанного объекта на выделяемый фрагмент. Например, у вас есть отдельный абзац, который отформатирован особым образом (не так как остальной текст). Чтобы перенести все параметры форматирования на новый абзац необходимо проделать три шага:

- установить курсор в любом месте абзаца, параметры форматирования которого мы хотим использовать;
- нажать кнопку "Формат по образцу" (если необходимо форматировать за один раз несколько разных фрагментов, следует сделать двойной щелчок на кнопке);
- выделить текст, на который надо перенести форматирование (если был сделан двойной щелчок на кнопке "Формат по образцу", то можно выделять последовательно нужные фрагменты текста; по завершении всей операции форматирования надо один раз щелкнуть на кнопке "Формат по образцу", чтобы "отжать" ее).

По умолчанию буфер обмена работает с одним фрагментом. Но существует специальный режим, при выборе которого в буфер можно помещать до 24 объектов. Чтобы перейти в этот режим необходимо на панели нажать в правом нижнем углу небольшую стрелочку (в дальнейшем мы будем называть эту операцию *нажать кнопку вызова окна*).



При наведении указателя мыши на какой-либо объект, находящийся в буфере обмена, появляется всплывающее меню предлагающее вставить, либо удалить объект из буфера.

**Фрагментом или блоком** называется специальным образом выделенный непрерывный кусок текста. Блок на экране отмечается изменением цвета фона и символов. (Записать в тетрадь!)

Выделение фрагментов текста производится либо с помощью мыши, либо с помощью нажатия специальных клавиш (Записать в тетрадь!):

**Shift + →** - посимвольное выделение текста от текущей позиции курсора вправо,

**Shift + ←** - посимвольное выделение текста от текущей позиции курсора влево,

**Shift + ↑** - выделение текста от текущей позиции курсора вверх,

**Shift + ↓** - выделение текста от текущей позиции курсора вниз,

**Shift + Home** - выделение текста от текущей позиции курсора до начала строки,

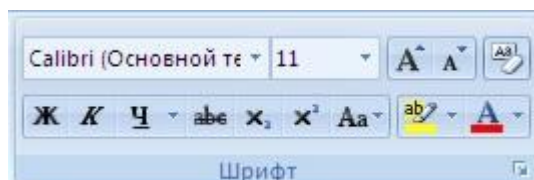
**Shift + End** - выделение текста от текущей позиции курсора до конца строки, **Shift +**

**Ctrl + Home** - выделение текста от текущей позиции курсора до начала документа,

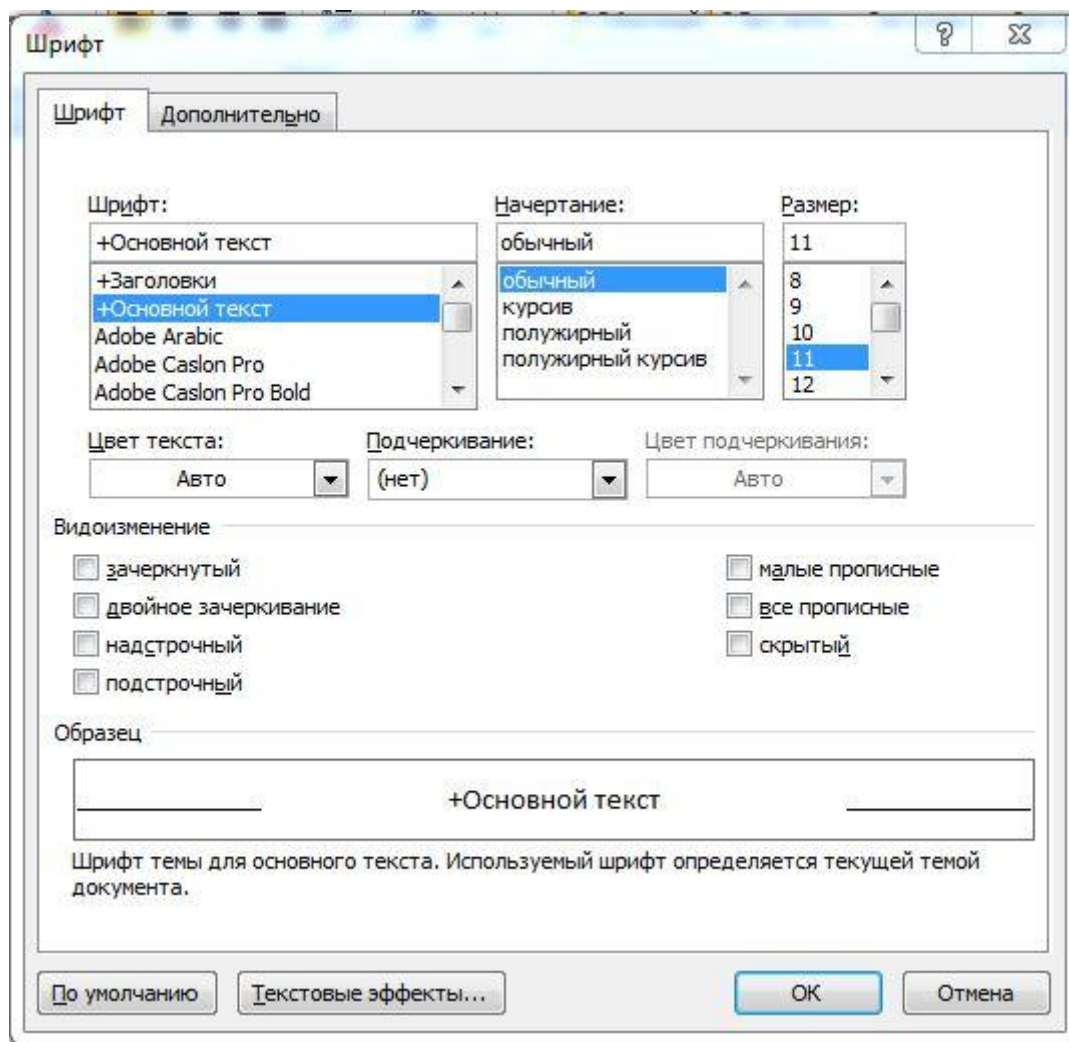
**Shift + Ctrl + End** - выделение текста от текущей позиции курсора до конца документа.

## Шрифт

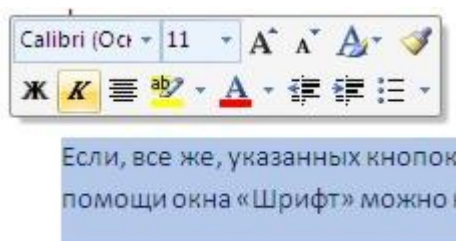
С помощью инструментов группы Шрифт можно изменять размер, тип и начертание шрифта. При применении эффекта подчеркивания можно сразу указать вид линии. Здесь же находятся кнопки, позволяющие увеличить/уменьшить размер шрифта; применить эффект надстрочного/подстрочного начертания; изменить регистр текста; его цвет; цвет выделенного фрагмента. Кнопка "Очистить формат" позволяет удалять измененные параметры форматирования.



Если, все же, указанных кнопок форматирования недостаточно для выполнения задачи, при помощи окна "Шрифт" можно настроить дополнительные параметры форматирования.



Word 2010 предоставляет удобную возможность быстрого форматирования текста. Когда выделяется какой-либо фрагмент текста, рядом появляется прозрачное окно форматирования. При наведении курсора на это окно оно приобретает нормальный цвет. Окно содержит наиболее часто встречающиеся команды форматирования.



### Задание №1.

Набрать в столбик 10-15 терминов, относящихся к информатике, применить к ним различные сочетания свойств окна Шрифт. Использовать:

- различные типы шрифтов,
- различный размер,
- цвет,
- заливку,
- начертание (жирный, курсив, подчеркнутый),
- видоизменение шрифта (в диалоговом окне «Шрифт», например зачеркнутый, с тенью и др.),
- различные виды подчеркивания.

Примечание: для того, чтобы применить сочетание свойств к слову (сочетанию слов, абзацу), необходимо предварительно выделить необходимый фрагмент текста.

### Абзац

Группа кнопок панели "Абзац" предназначена для абзацного форматирования. Но, сюда, же вошли и кнопки для работы с таблицами.



Первые три выпадающих списка в верхнем ряду предназначены для работы с маркированными, нумерованными и многоуровневыми списками.

Далее идут кнопки увеличения/уменьшения абзацного отступа (так называемая "красная строка").

Следующая кнопка используется для сортировки табличных значений по алфавиту.

Последняя кнопка в верхнем ряду включает/выключает непечатаемые символы. Иногда они очень полезны для выявления разнообразных погрешностей форматирования.

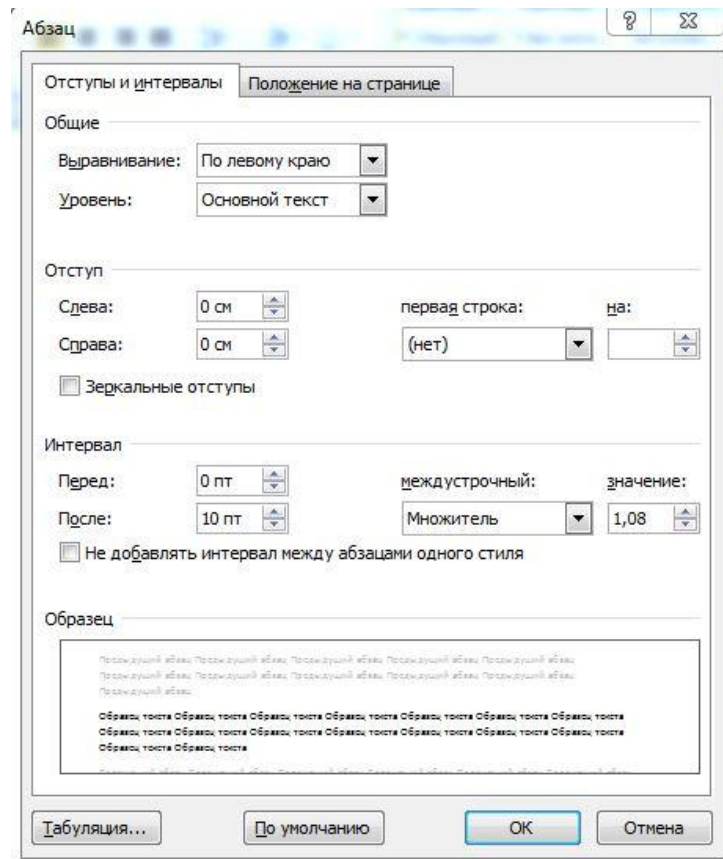
В нижнем ряду находятся кнопки выравнивания текста в абзаце (по левому краю, по центру, по правому краю, по ширине).

За ними идет выпадающий список установки междустрочного интервала.

Последние два выпадающих списка, опять же, относятся большей частью к работе с таблицами: заливка ячеек и установка видимых границ.

Кнопка вызова окна "Абзац" позволяет производить более тонкие настройки форматирования абзаца.





## Задание №2.

1. Скопируйте в свою папку файл Стихи (находится там же где и лабораторная работа). Откройте его.
2. Выделите первое четверостишие, откройте диалоговое окно «Абзац» - нажать на значок со стрелочкой в нижнем правом углу блока Абзац. На вкладке Отступы и интервалы установите выравнивание по центру. Первое четверостишие будет выровнено по центру.
3. Второе четверостишие выровнять по левому краю, третье – по правому краю, четвертое – по ширине.
4. Установить значение отступа слева для четверостиший следующим: Первое – отступ 1 см;  
Второе – отступ 2 см;  
Третье – отступ 3 см;  
Четвертое – отступ 4 см.
5. Установить значение междустрочного интервала для четверостиший следующим:  
Первое – полуторный;  
Второе – двойной;  
Третье – минимум, значение – 20 пт;  
Четвертое – точно, значение – 5пт.

## Редактирование

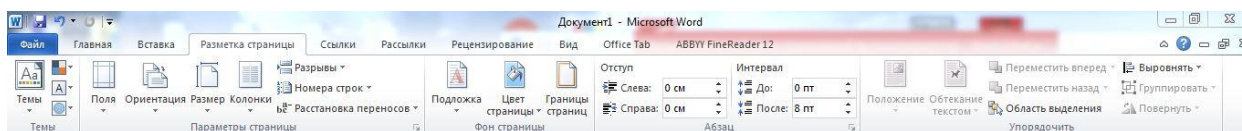
Последняя панель Главного меню предназначена для быстрого поиска (замены) нужного фрагмента текста. Подробно останавливаться на ней не вижу смысла, т.к. все довольно понятно расписано в подсказках.

Предпоследнюю панель "Стили" рассмотрим на следующем занятии, т.к. это очень мощное средство форматирования, о возможностях которого подавляющее

большинство пользователей понятия не имеет, не говоря уже о том, чтобы им пользоваться.

### Оформление страниц

После создания нового документа рекомендуется сразу установить параметры страницы (если стандартные установки не подходят для решения задачи). Для настройки параметров страницы служит лента "Разметка страницы", состоящая из следующих панелей: *Темы*; *Параметры страницы*; *Фон страницы*; *Абзац*; *Упорядочить*.



### Параметры страницы

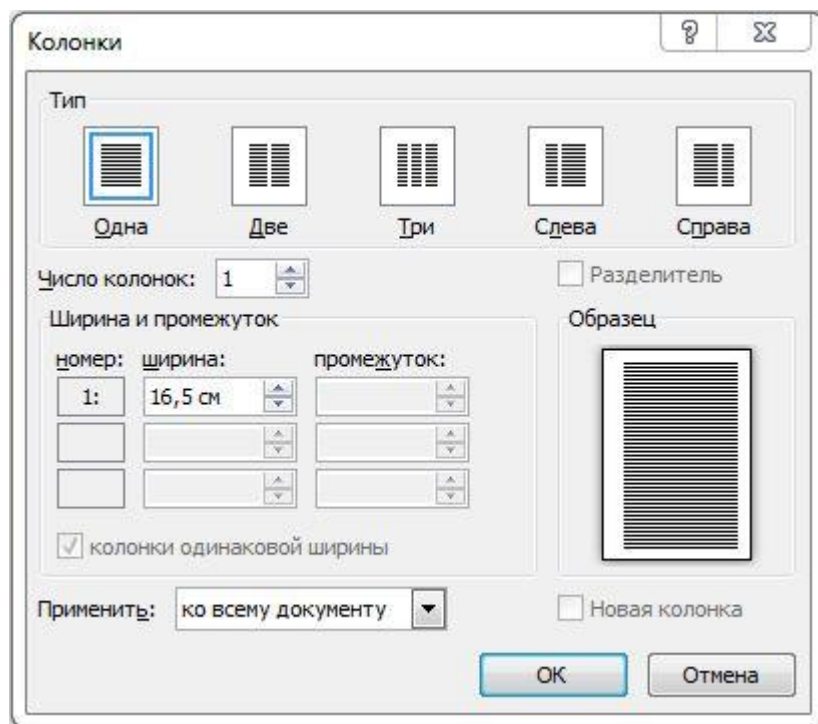
Кнопка "Поля" служит для установки значений полей документа. Если из предложенных стандартных вариантов ни один не подходит, необходимо воспользоваться пунктом меню "Настраиваемые поля..". В появившемся окне можно произвести более тонкие настройки полей документа.



Кнопка "Ориентация" задает расположение текста на листе: Книжная, Альбомная.

Кнопка "Размер" задает размер бумаги при выводе на печать. Для выбора нестандартного размера служит опция "Другие размеры страницФормат".

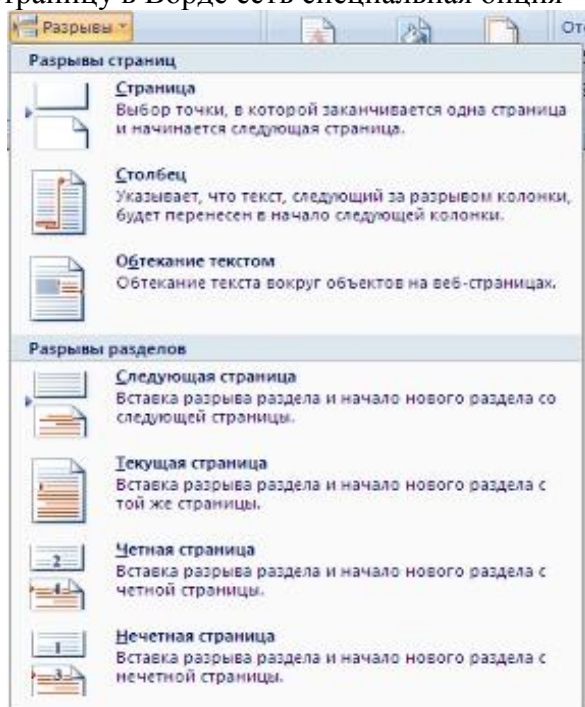
Следующая кнопка "Колонки" служит для разбивки текста страницы на несколько колонок (подобно газетной верстке). Опция "Другие колонки.." служит для гибкой настройки колонок. Все функции настройки интуитивно понятны, к тому же, в окне "Образец" сразу показано как будет выглядеть страница.



### Разрывы страницы и раздела

При работе с документами зачастую возникает необходимость начать новую страницу, в то время как предыдущая еще не заполнена полностью текстом. Например, в книге так начинается новая глава. Разрывы можно, конечно же, делать с помощью необходимого количества нажатий клавиши "Ввод", однако, к такому методу ни в коем случае нельзя прибегать! Стоит вам только внести небольшую правку в документ (вставка или удаление всего пары-тройки слов), как вся верстка документа "съедет". Придется "перелопачивать" весь документ (представьте, если он состоит из нескольких десятков глав и сотен страниц) для исправления разметки.

Чтобы начать новую страницу в Ворде есть специальная опция - "Разрывы".



На этой вкладке собрано довольно много разнообразных вариантов разрыва не только страниц, но и разделов. Так, например, с помощью разрыва страницы можно принудительно перенести текст в другую колонку (вариант "Столбец").

Чтобы задать обтекание текста вокруг графических объектов или элементов веб-страниц, необходимо воспользоваться пунктом "Обтекание текстом".

Иногда возникает необходимость использовать различные параметры форматирования для разных страниц документа (например, один из листов документа должен иметь альбомную ориентацию). В этом случае документ необходимо разбить на разделы. Каждый раздел можно будет форматировать совершенно независимо от других разделов.

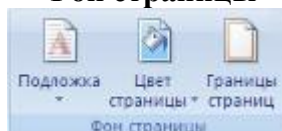
При удалении разрыва раздела предшествующий текст становится частью следующего раздела и принимает соответствующее форматирование, а последний знак абзаца в документе определяет форматирование последнего раздела в документе.

Ворд 2010 предоставляет четыре варианта разрыва разделов: *Следующая страница*; *Текущая*; *Четная страница*; *Нечетная страница*. Чтобы видеть разрывы разделов (как, впрочем, и страниц), нужно включить опцию отображения непечатных символов. Для этого на ленте "Главная" на панели "Абзац" необходимо нажать правую верхнюю кнопку с изображением значка абзаца или сочетание клавиш Ctrl+Shift+8 (Ctrl+\*). Для удаления раздела необходимо выделить его значок и нажать кнопку Delete.

**Опция "Номера строк"** предназначена для нумерации строк документа в различных вариациях. Из практики можно сказать, что к подобной нумерации прибегают довольно редко. Но, в отдельных случаях, она может быть весьма полезной.

По умолчанию Ворд работает в режиме автоматического размещения текста: если слово не помещается в строке, оно переносится на следующую. Но, программа умеет расставлять и переносы слов. Для этой цели служит опция **"Расстановка переносов"**. Возможны два варианта: Автоматическая настройка; Ручная настройка. Пункт "Параметры расстановки переносов" позволяет сделать тонкую настройку параметров расстановки переносов.

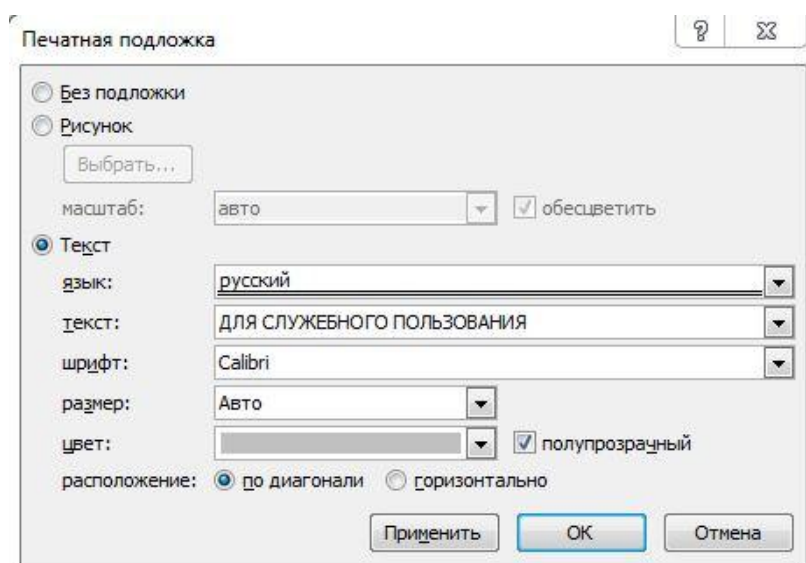
#### Фон страницы



В Word 2010 появилась возможность добавлять подложку на страницы. В качестве подложки можно использовать текст или рисунок.



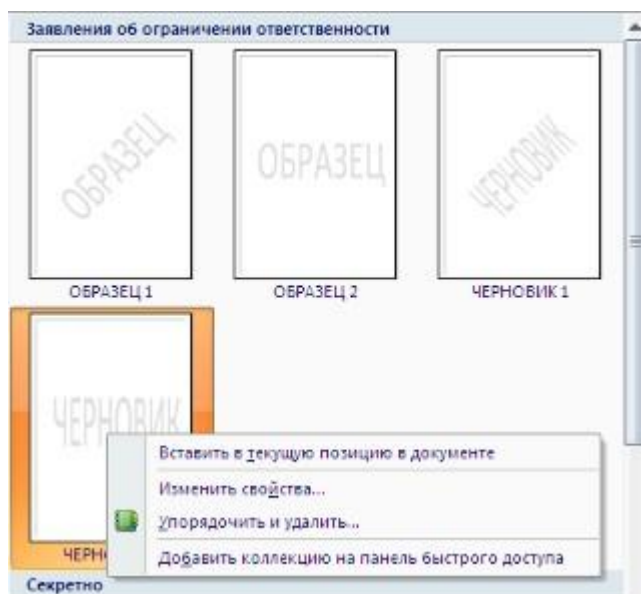
Если не подошла ни одна из предложенных подложек, можно создать свою. Для этого предназначен пункт "Настраиваемая подложка..".



Для создания текстовой подложки надо установить переключатель в положение "Текст", ввести нужный текст, настроить необходимые параметры: язык, шрифт, цвет и расположение надписи, прозрачность.

Для создания графической подложки надо установить переключатель в положение "Рисунок" и нажать кнопку "Выбрать". Затем указать место размещения нужного файла изображения.

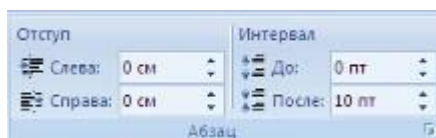
При желании можно отредактировать представленные в галерее стандартные подложки. Для этого надо щелкнуть на выбранном варианте правой кнопкой мыши и выбрать команду "Изменить свойства". Удалить подложку из галереи можно с помощью пункта "Удалить подложку".



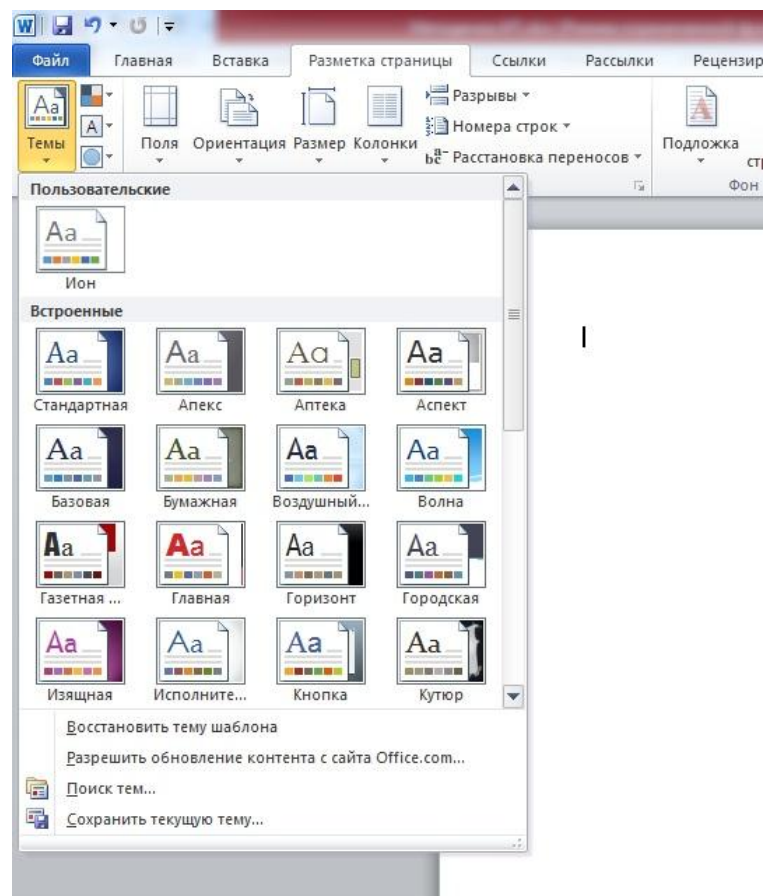
**Кнопка "Цвет страницы"** позволяет установить практически любой цвет для страницы.

**Кнопка "Границы страниц"** устанавливает видимыми печатные границы страницы. Более подробно эта вкладка будет рассмотрена позже, когда будем разбирать работу с таблицами.

На панели "Абзац" расположены две опции форматирования абзаца: "Отступ" и "Интервал". Которые регулируют свободное поле по горизонтали и вертикали соответственно.



В Ворд 2010 разработчики добавили еще одну новую функцию - **темы оформления**, которые можно применять к текстовым документам. На вкладке "Темы", нажав кнопку "Темы" можно попасть в галерею, содержащую несколько вариантов оформления документа.

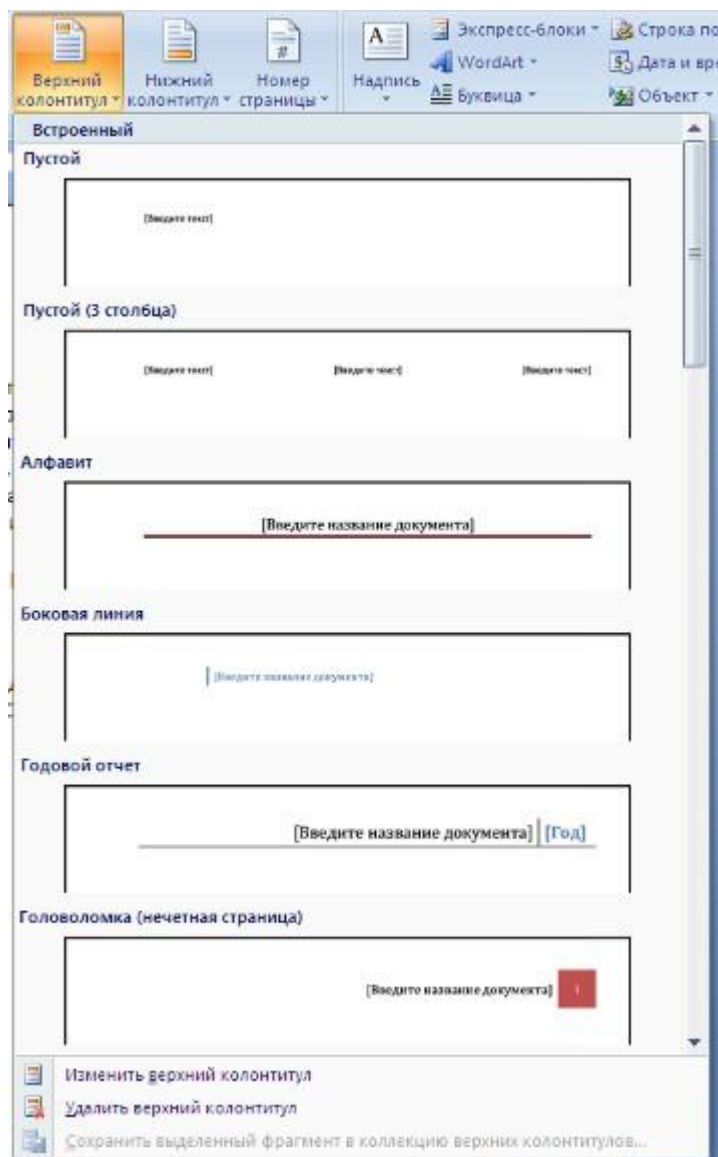


Темы можно удалять и редактировать с помощью кнопок группы "Темы": *Цвета темы*; *Шрифты темы*; *Эффекты темы*. Следует иметь в виду, что при изменении параметров шрифтов будут модифицированы используемые в документы стили. Чтобы сохранить новую тему в виде отдельного файла, нужно нажать кнопку "Темы" и выбрать пункт "Сохранить текущую тему". Тема добавится в галерею, в которой появится область "Пользовательские".

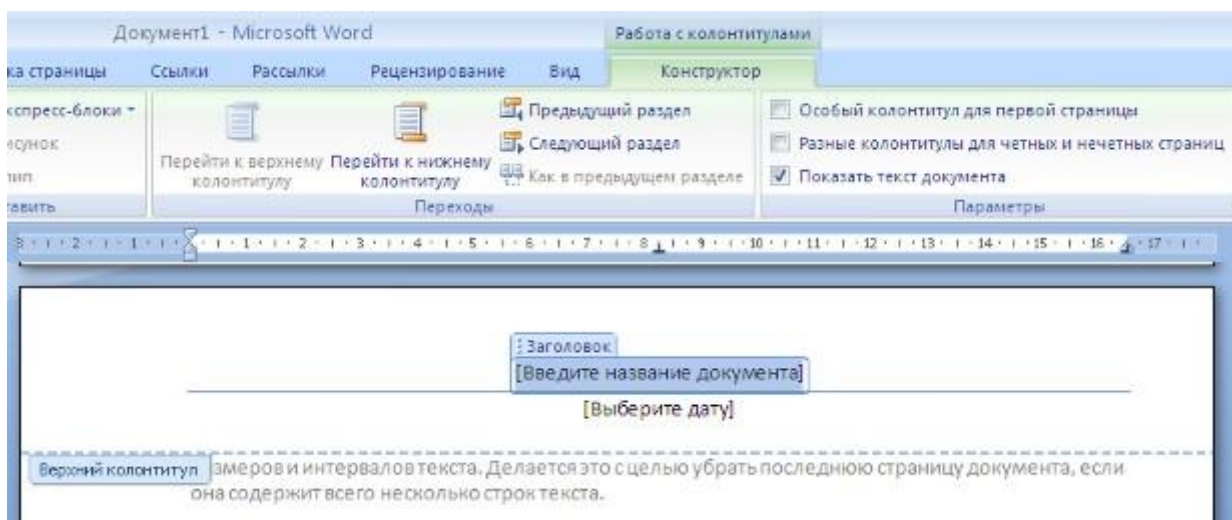
### **Колонтитулы и нумерация страниц**

Из дополнительных возможностей форматирования наиболее часто используется возможность создания колонтитулов. Колонтитулы представляют собой области, расположенные на верхнем и нижнем полях страниц документа. В колонтитулах, как правило, размещается такая информация, как название документа, тема, имя автора, номера страниц или дата. При использовании колонтитулов в документе можно размещать в них различный текст для четных или нечетных страниц, для первой страницы документа, изменять положение колонтитулов от страницы к странице и проч.

Для работы с колонтитулами в Ворд 2010 предназначена панель "**Колонтитулы**" (лента "Вставка").



После вставки колонтитул доступен для редактирования, при этом появляется контекстная лента "Конструктор" (Работа с колонтитулами).





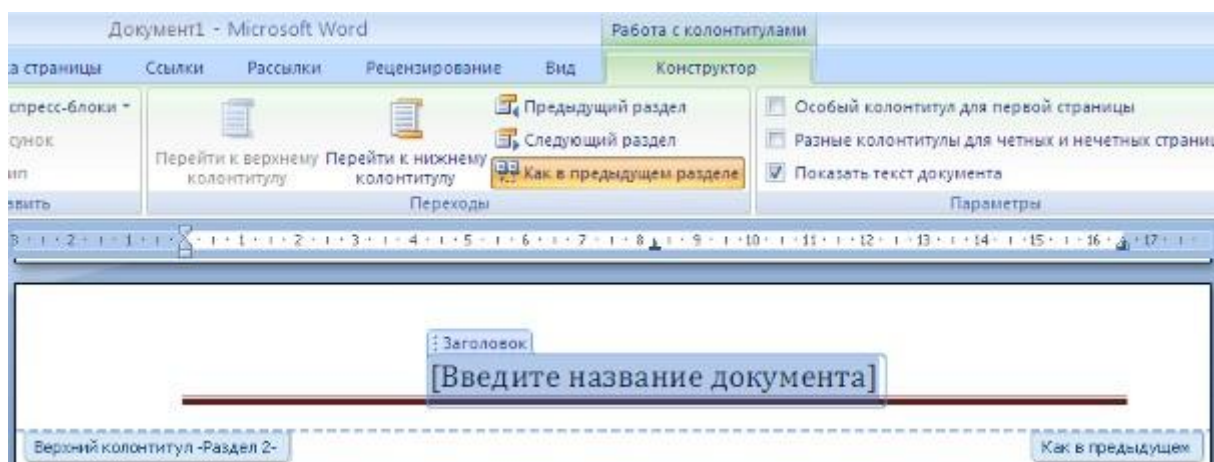
Отредактированный колонтитул можно добавить в галерею колонтитулов при помощи опции *"Сохранить выделенный фрагмент в коллекцию верхних/нижних колонтитулов"*.

### Настройка колонтитула

Лента *"Конструктор"* контекстного инструмента **"Работа с колонтитулами"** позволяет быстро произвести такие настройки колонтитула, как:

- различные колонтитулы для четных и нечетных страниц;
- отдельный колонтитул для первой страницы;
- скрытие основного текста во время работы с колонтитулами;
- вставка и редактирование номера страницы;
- управление положением колонтитула;
- вставка в колонтитул различных объектов: текущие дата и время, рисунки, стандартные блоки, объекты ClipArt.

Колонтитулы можно настраивать отдельно для различных разделов. Но, для этого нужно разорвать между ними связь, т.к. по умолчанию все колонтитулы связаны между собой. Для этого надо перейти к тому колонтитулу, который надо оформить по-другому, и "отжать" кнопку *"Как в предыдущем разделе"*.



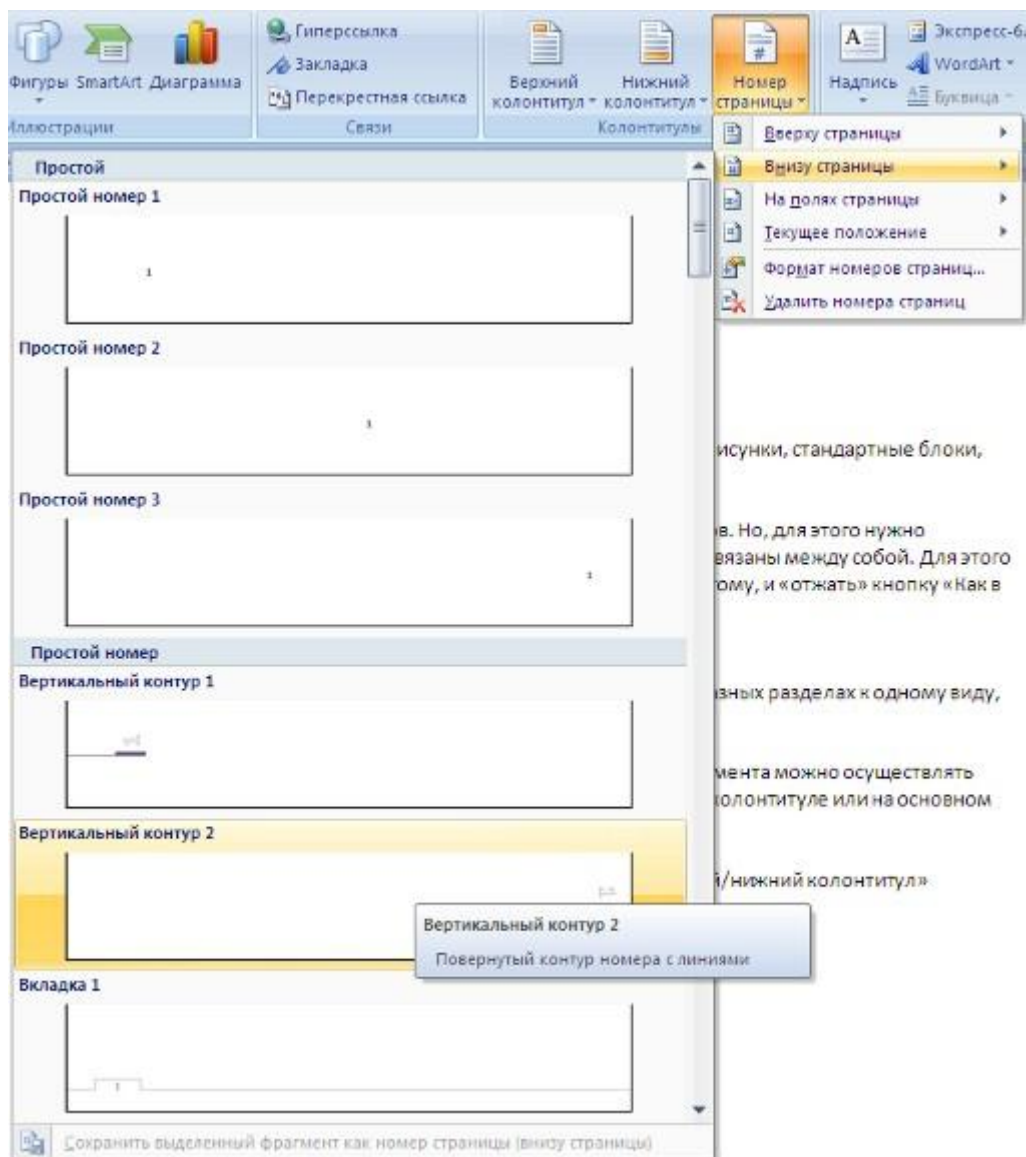
Если же, наоборот, есть необходимость привести колонтитулы в разных разделах к одному виду, то кнопка *"Как в предыдущем разделе"* должна быть *"нажата"*.

Быстрый переход между колонтитулами и основным текстом документа можно осуществлять двойным щелчком мыши на нужном элементе (верхнем/нижнем колонтитуле или на основном тексте).

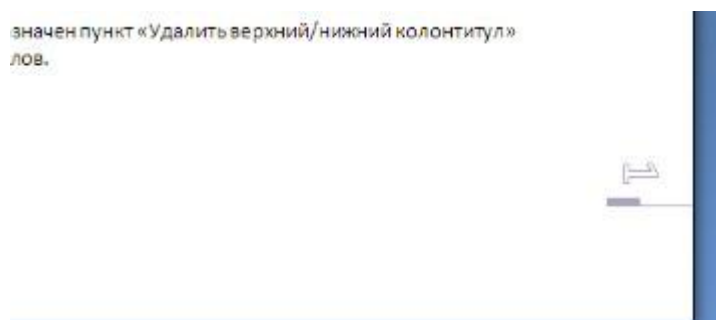
Для удаления колонтитулов предназначен пункт *"Удалить верхний/нижний колонтитул"* соответствующих кнопок колонтитулов.

### Нумерация страниц

Для нумерации страниц служит кнопка *"Номер страницы"* (лента *"Вставка"*, панель *"Колонтитулы"*).



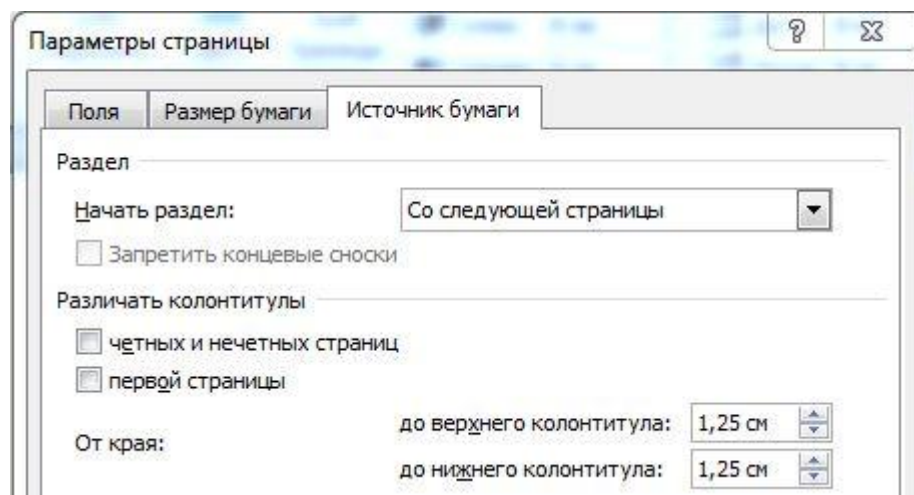
Необходимо выбрать вариант размещения номера на самой странице и при необходимости настроить формат самого номера.



При необходимости элементы номеров страницы можно сохранять, добавляя в коллекцию стандартных блоков. Для этого, вставив и настроив номер, нажмите кнопку "Номер страницы" и выберите команду "Вверху/внизу страницы"- "Сохранить выделенный фрагмент как номер страницы".

Если возникнет необходимость убрать номер только с первой страницы, нужно сделать следующее:

- откройте ленту "Разметка страницы";
- откройте окно панели "Параметры страницы";
- на вкладке "Источник бумаги" установите флажок "Различать колонтитулы первой страницы".



### Задание №3.

Создайте 3 страницы со следующими характеристиками:

- Вторая страница имеет зеркальные поля, альбомную ориентацию, первая и третья страницы имеют книжную ориентацию;
- Вторая страница содержит текст (фрагмент из лабораторной работы), размещённый в трёх колонках;
- Существует нумерация страниц «Внизу страницы»;
- Вторая страница зелёного цвета содержит подложку с надписью «Копировать не разрешается».
- Только третья страница имеет колонтитул «Лабораторная работа по MS Word 2010 / параметры страницы».

### **Индивидуальное задание**

1. Показать выполнение Задания 1, Задания 2, Задания 3 (см. выше).
2. Оформить титульную обложку для курсовой работы по образцу:

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского**

**Институт экономики, управления и прикладной информатики  
Кафедра информатики и математического моделирования**

### **Контрольная работа по дисциплине «Информационные технологии»**

**Выполнил:**  
Студент 1-го курса, заочного  
отделения экономического  
факультета  
Ф.И.О.  
Шифр 11111  
**Проверил:** к.т.н., доцент  
кафедры информатики и  
математического  
моделирования  
Т.С. Бузина

**Иркутск 2015**

## Практическая работа №2

### Списки и стили

Параметры форматирования символов и абзацев Word позволяют изменять вид создаваемых документов в широких пределах, однако число возможных вариантов форматирования столь велико, что установка всех этих параметров вручную может занимать значительное время. Для решения этой задачи служат СТИЛИ.

Стили представляют собой наборы команд форматирования. При создании стиля пользователь указывает значения отдельных параметров форматирования, которые должны быть включены в создаваемый стиль, для последующего применения всех этих параметров совместно посредством выбора имени этого стиля. Стили определяют форматирование символов, текстовых фрагментов, абзацев, строк таблиц или уровней структуры документа. Существует два различных типа стилей:

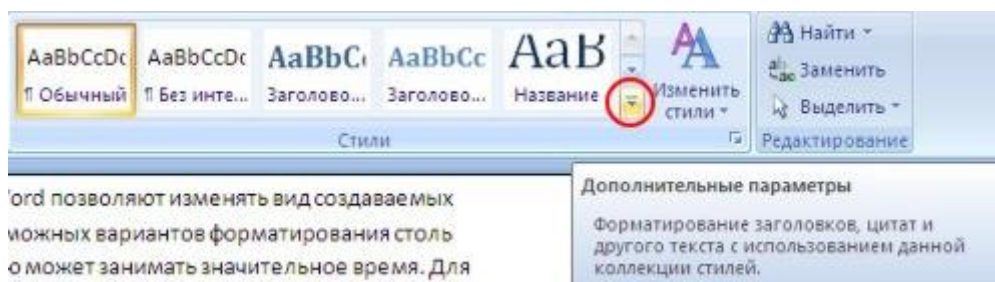
**Стиль символа (знака или текста)** - содержит параметры форматирования символов, включая шрифт, размер, начертание, положение и интервалы

**Стиль абзаца** - содержит параметры форматирования абзацев, такие как междустрочные интервалы, отступы, выравнивание и позиции табуляции

Стили абзацев также могут содержать стили или параметры форматирования символов. Большинство стилей, используемых в Word, являются стилями абзацев.

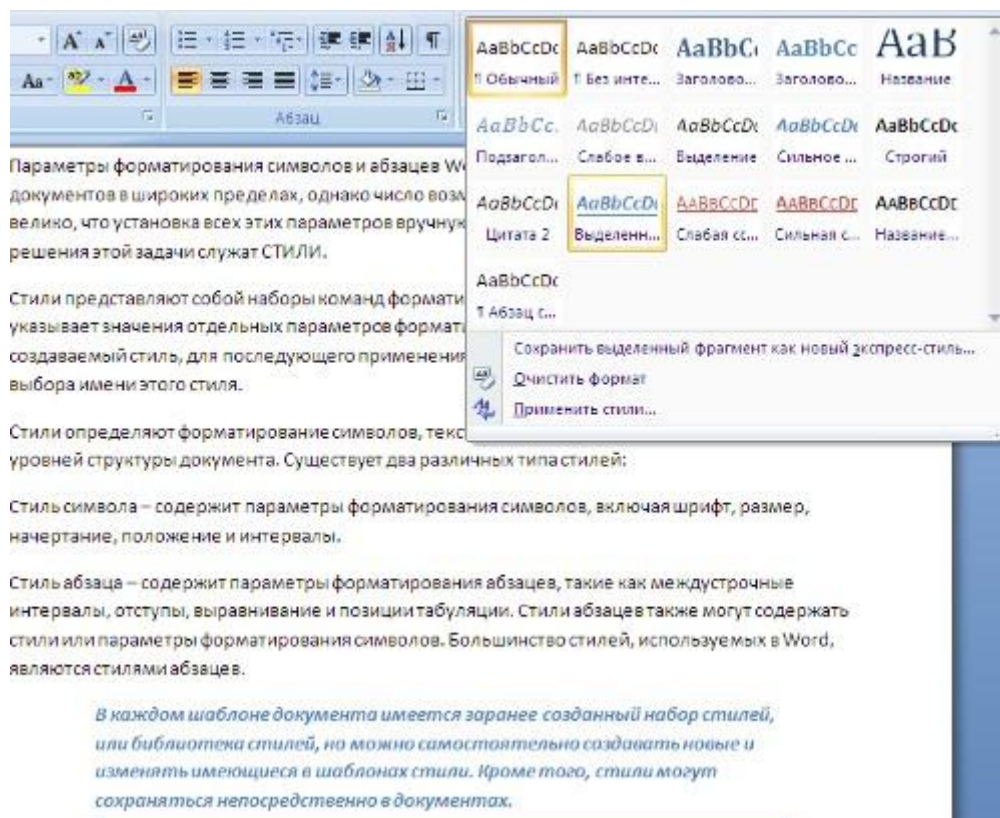
В каждом шаблоне документа имеется заранее созданный набор стилей, или библиотека стилей, но можно самостоятельно создавать новые и изменять имеющиеся в шаблонах стили. Кроме того, стили могут сохраняться непосредственно в документах.

### Экспресс-стили Word 2010



Для применения стиля из списка экспресс-стилей необходимо:

- выделить фрагмент текста;
- на панели "Стили" (лента "Главная") нажать справа нижнюю кнопку в строке с графическим представлением стилей (можно нажать кнопку в самой строке "Стили");
- в появившейся галерее надо выбрать нужный стиль, при этом выделенный фрагмент будет приобретать форматирование того стиля, на который мы будем указывать курсором мыши

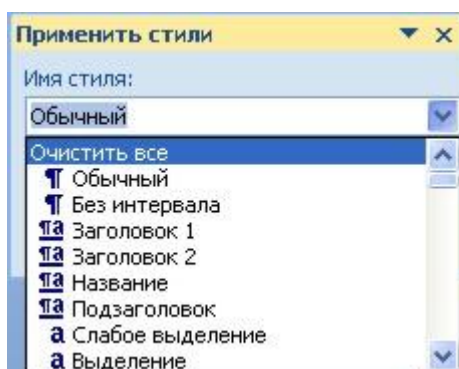


При необходимости переименования стиля, необходимо щелкнуть на соответствующей ему кнопке правок кнопкой мыши и выбрать из контекстного меню пункт "Переименовать".

Сбросить все параметры форматирования выделенного фрагмента можно, нажав кнопку "Очистить стиль" в галерее стилей.

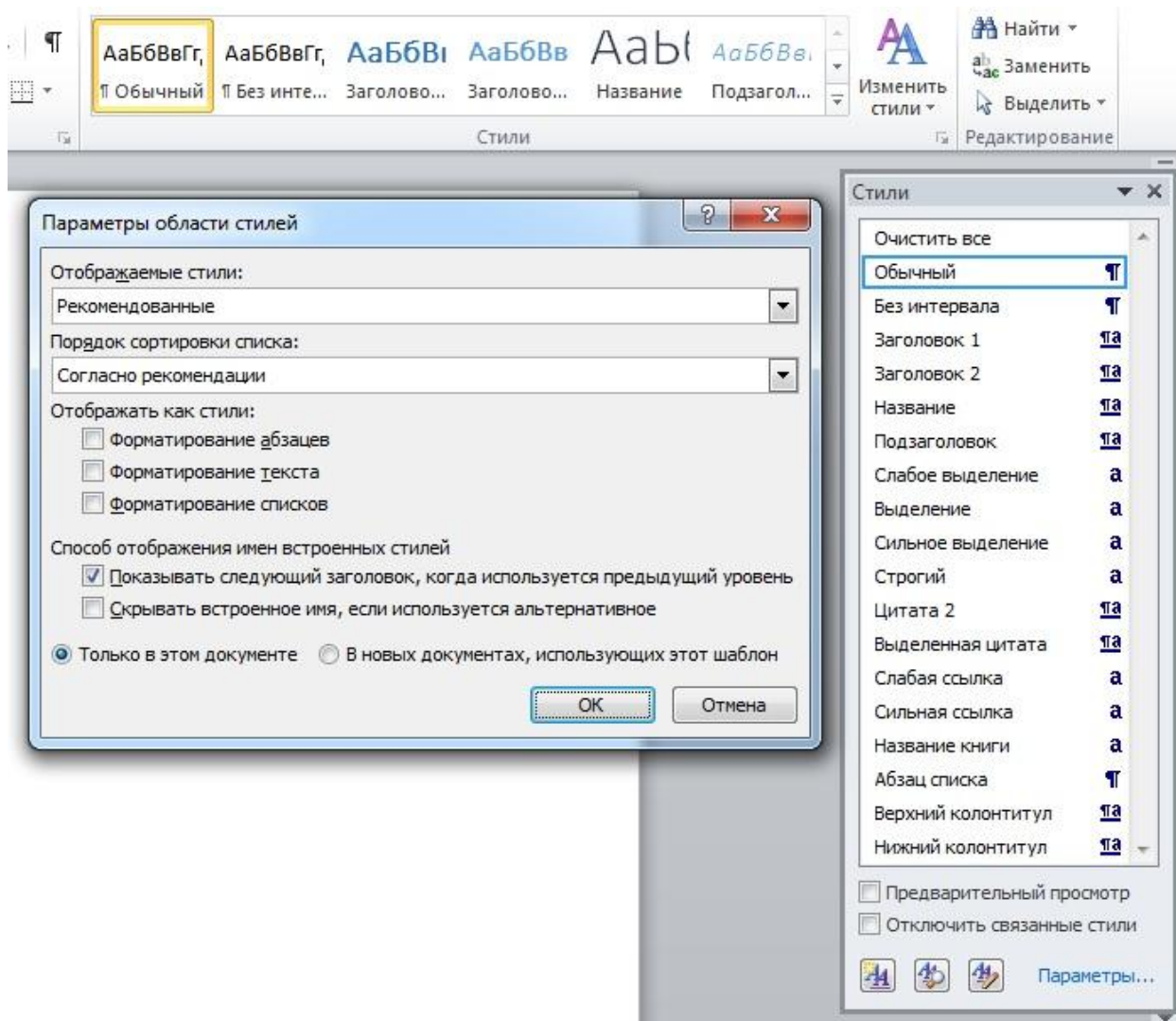
### Общий список стилей Word 2010

В экспресс-галерее отображаются лишь наиболее часто используемые стили. Если возникает необходимость применить стиль, которого нет в галерее, необходимо открыть галерею стилей и нажать кнопку "Применить стили". В появившемся окне надо выбрать нужный стиль или указать его имя в поле "Имя стиля". Для этой цели можно использовать сочетание клавиш Ctrl+Shift+S.



Буквой "a" обозначены стили текста, ¶ - стиль абзаца, соответственно где есть оба значка - это стили и текста, и абзаца.

Для настройки списка отображаемых стилей предназначена ссылка "Параметры" (окно группы "Стили"). При щелчке на ней кнопкой мыши открывается окно "Параметры области стилей".

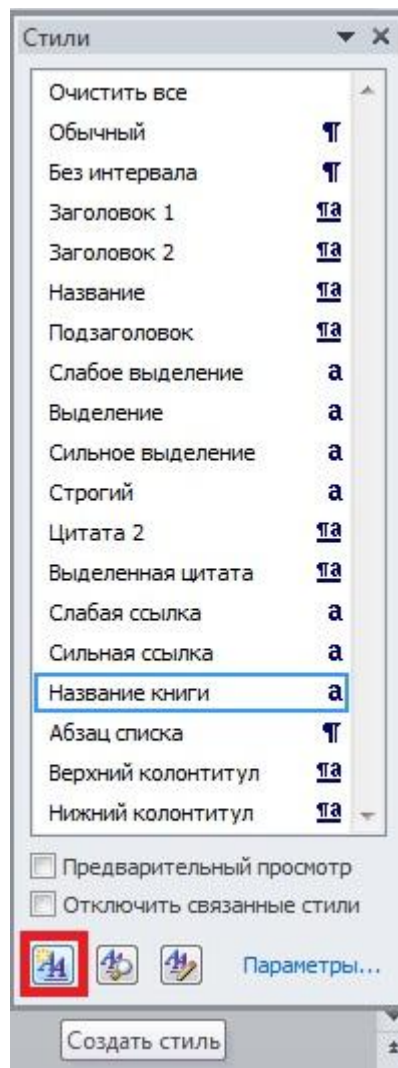


### Создание и изменение стиля

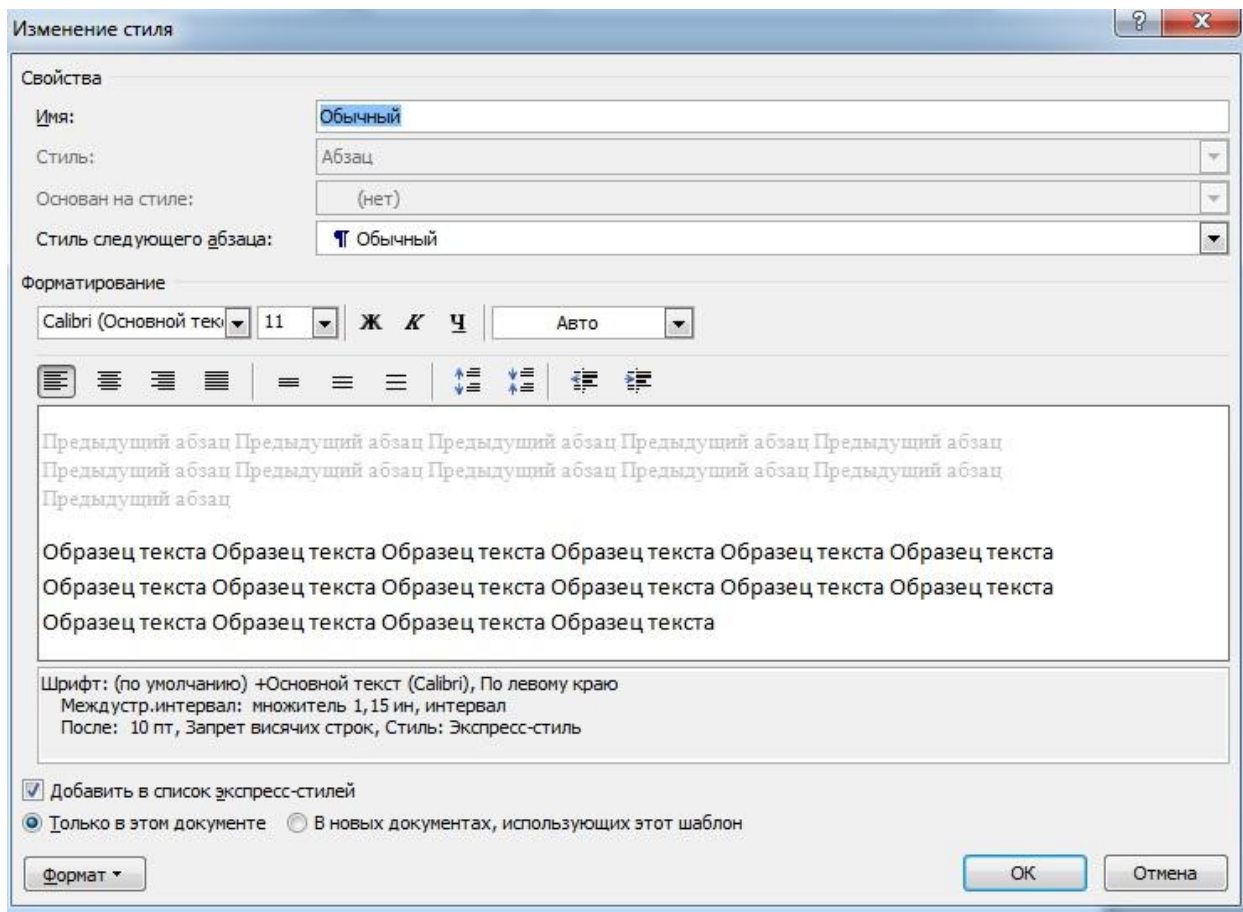
Создавать и изменять стили можно двумя способами:

1. Определением (переопределением) стиля
  - Придайте фрагменту текста необходимый вид
  - Откройте экспресс-галерею стилей и щелкните кнопкой мыши "Сохранить выделенный фрагмент как новый экспресс-стиль" (при изменении стиля - "Обновить стиль в соответствии с выделенным фрагментом")
  - В появившемся окне введите имя нового стиля и нажмите ОК
2. Созданием (изменением) его параметров
  - Откройте окно "Стили"
  - Нажмите кнопку "Создать стиль" (две буквы А)

В появившемся окне "Создание стиля" настройте все необходимые параметры форматирования (при изменении стиля, соответственно "Изменение стиля")







Для облегчения работы со стилями в Ворде существует специальный механизм - инспектор стилей, который позволяет отслеживать используемые в документе стили абзаца и текста. Для вызова инспектора стилей служит кнопка с изображением буквы "А" и увеличительного стекла (см. левый верхний рисунок).

Для более тонких настроек стилей служит кнопка "Управление стилями" (самая правая кнопка на верхнем рисунке с изображением буквы "А" и карандаша).

#### Задание №1.

1. Скопируйте в свою папку файл Стихи (находится там же где и практическая работа). Откройте его. Рассмотрите возможности группы **Стили** вкладки **Главная** для четверостишей:
  - Для первого четверостишья примените любой из имеющихся стилей знаков;
  - Для второго четверостишья примените любой из имеющихся стилей абзаца;
  - Для третьего четверостишья примените стиль, совмещающий стиль знака и стиль абзаца;
  - Для четвертого четверостишья изменить любой из имеющихся стилей знаков и применить к четверостишью.

#### Задание №2.

1. Скопируйте в свою папку файл Стихи (находится там же где и лабораторная работа). Откройте его. Подпишите в начале каждого четверостишья его название (на отдельной строчке).
2. Создайте стиль заголовка «Название», имеющий следующие параметры: полужирный шрифт Arial; размер шрифта 20 пт; центрирование. Примените стиль для оформления всех названий четверостишей.

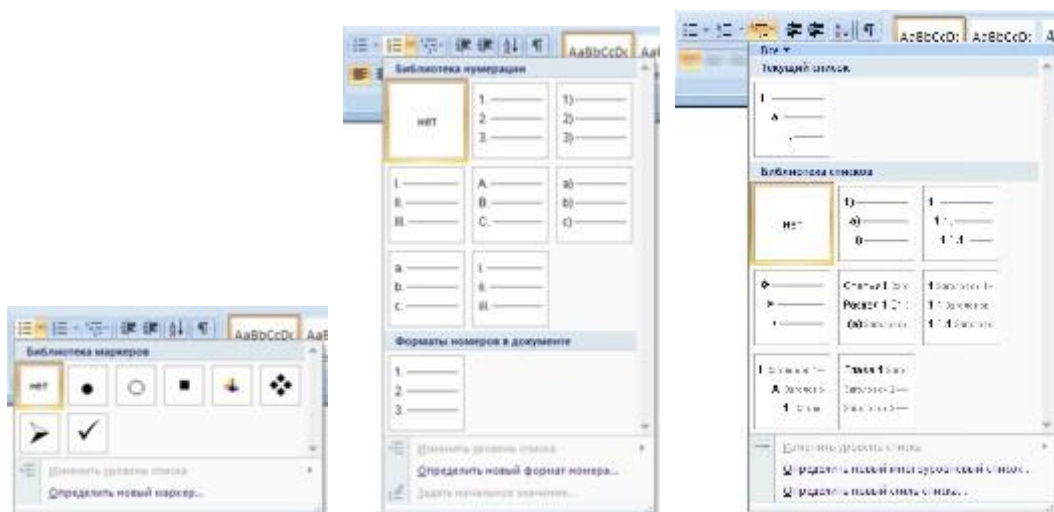
3. Создайте стиль знака под названием «Добавление», имеющий следующие параметры: размер шрифта – 16 пт, подчеркивание – штрих-пунктирное, цвет – зеленый. Использовать созданный стиль для оформления 2-х слов каждого четверостишья.

### Работа со списками Word 2010

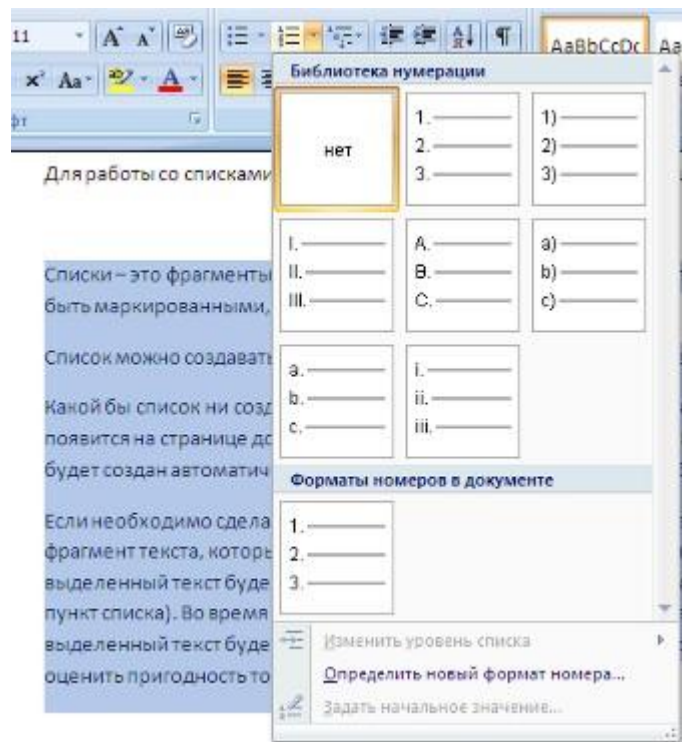
Для работы со списками служат пять верхних кнопок панели "Абзац".



Списки - это фрагменты текста, пункты которого отмечены специальными знаками. Списки могут быть маркированными, нумерованными и многоуровневыми.



Список можно создавать изначально, а можно из уже существующего текста. Если необходимо сделать список из уже существующего документа, то надо выделить фрагмент текста, который подлежит форматированию и выбрать тип списка. При этом выделенный текст будет разбит по пунктам списка согласно абзацам (каждый абзац - это новый пункт списка). Во время выбора типа списка при наведении курсора на соответствующий вариант выделенный текст будет сразу предварительно форматироваться, давая пользователю быстро оценить пригодность того или иного варианта.

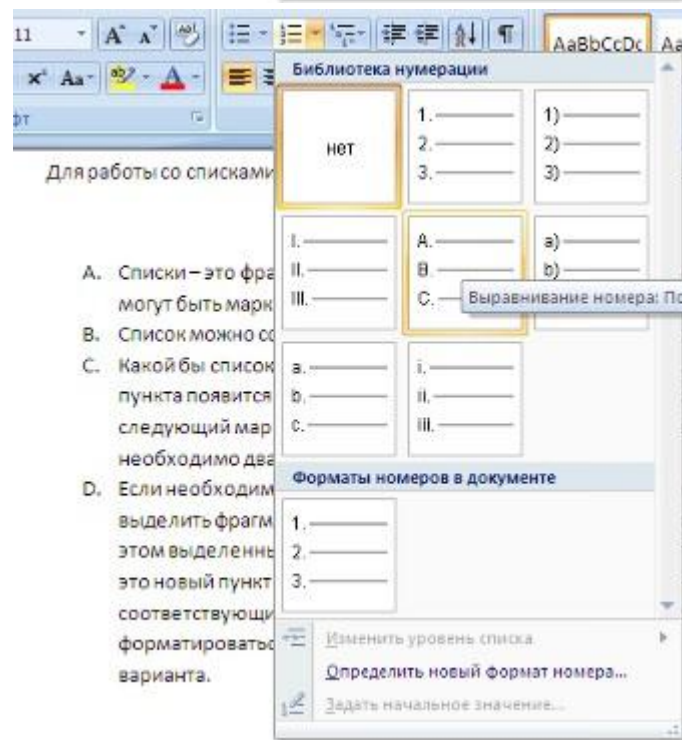


Для работы со списками

Списки – это фрагменты  
 могут быть маркированными,

Список можно создавать  
 Какой бы список ни созд  
 появится на странице до  
 будет создан автоматич

Если необходимо сдела  
 фрагмент текста, которе  
 выделенный текст буде  
 пункт списка). Во время  
 выделенный текст буде  
 оценить пригодность то



Для работы со списками

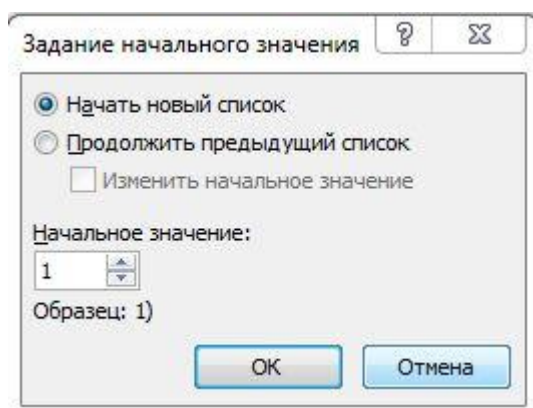
A. Списки – это фраг  
 могут быть марки  
 B. Список можно со  
 C. Какой бы список  
 пункта появится  
 следующий мар  
 необходимо два  
 D. Если необходим  
 выделить фрагм  
 этом выделенн  
 это новый пункт  
 соответствующи  
 форматировать  
 варианта.

При формировании многоуровневого списка, чтобы задать создание маркеров очередного уровня можно использовать клавишу Tab (либо кнопку "Увеличить отступ" на панели "Абзац"). Вернуться к вводу данных предыдущего уровня можно, нажав сочетание Shift+Tab (либо кнопку "Уменьшить отступ" на панели "Абзац").

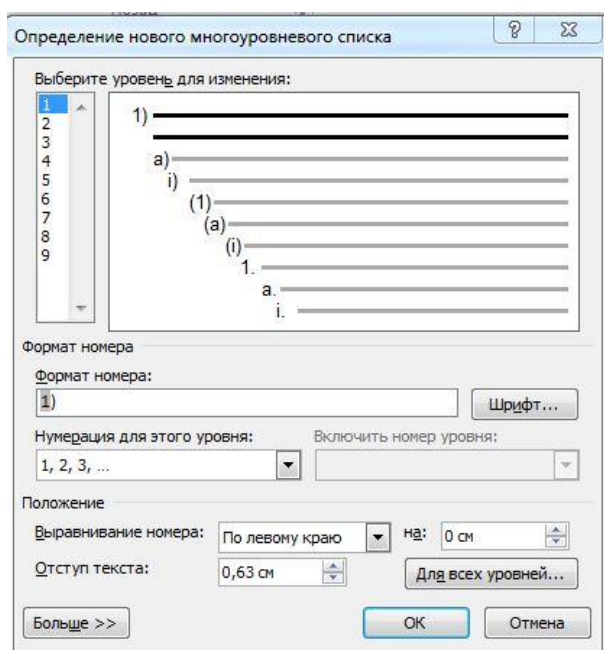
При работе с маркированными и нумерованными списками можно создавать свой стиль оформления. Для этого нужно в соответствующих диалоговых окнах (см. выше) выбрать пункт "Определить новый маркер" или "Определить новый формат номера".

Иногда бывает необходимо в нумерованном списке начать список не с первого номера. Для этой цели служит пункт "Задать начальное значение". В появившемся окне в

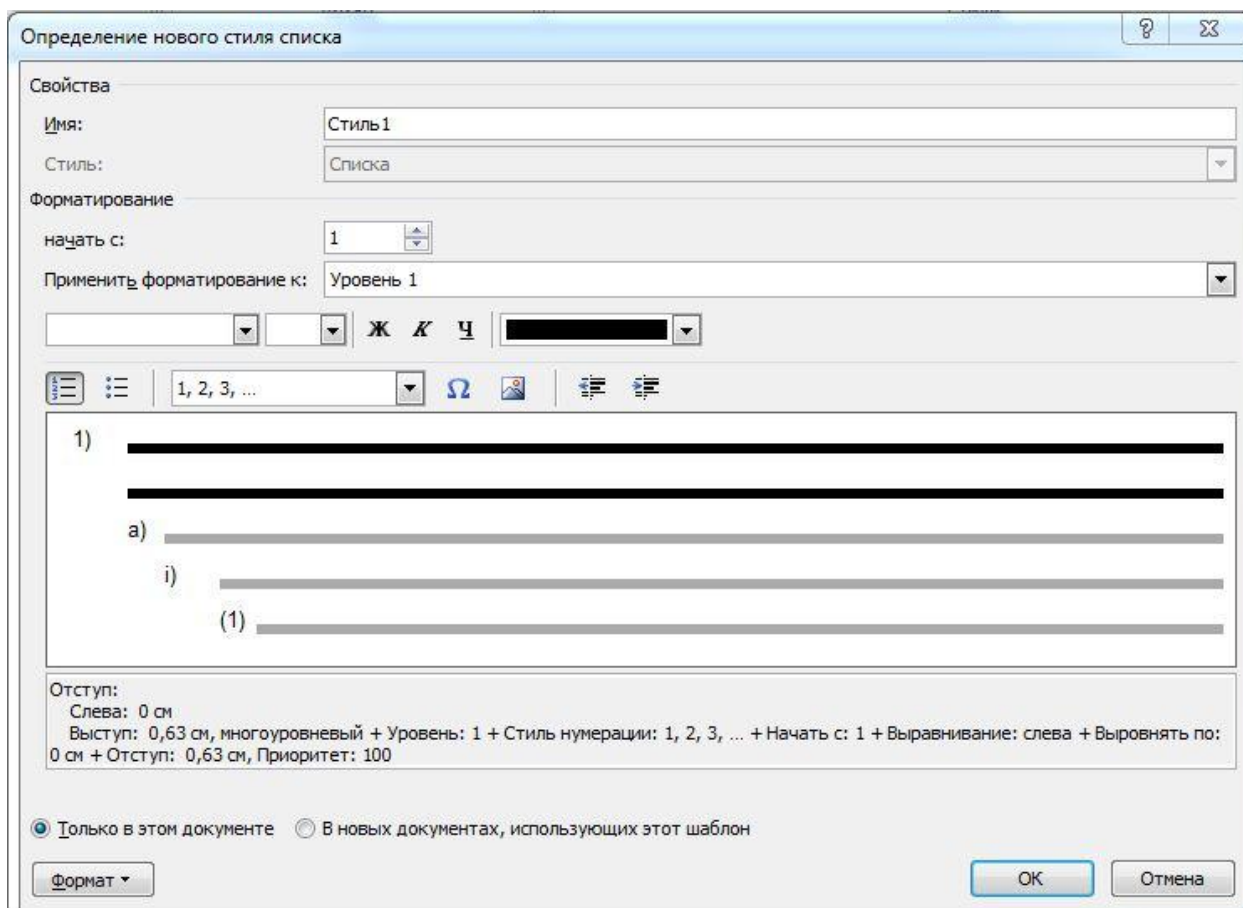
зависимости от поставленной задачи надо установить переключатель в одно из двух положений: "Начать новый список" или "Продолжить предыдущий список". В поле "Начальное значение" задайте номер первого пункта списка.



При необходимости редактирования многоуровневого списка, щелкните кнопкой мыши на кнопке "Многоуровневый список" и в появившемся окне - "Определить новый многоуровневый список..". Здесь можно настроить формат номера, расстояние, тип шрифта и другие параметры списка.



Если необходимо сформировать новый стиль списка, то необходимо воспользоваться пунктом "Определить новый стиль списка". В появившемся окне можно настроить все необходимые параметры стиля, а также задать область действия нового формата.



Напоследок можно сказать, что Ворд автоматически создает новый нумерованный список, когда абзац начинается с цифры "один" с точкой.

На следующем занятии будет дано практическое применение использованию списочного форматирования.

### **Практическая работа со стилями и списками**

Чем же хороши списки?

Прежде всего тем, что в течение считанных минут можно внести изменения в формат списков, которые тут же отразятся на всем документе. А при удалении/добавлении новых пунктов списка целостная структура всех списков не нарушается.

Безусловно, списки можно создавать "вручную". Т.е., самостоятельно вводить нужные маркеры списка в нужных местах текста. Конечно же, такая организация документа сложна и неудобна. Почему же, все-таки, многие пользователи прибегают к подобным способам форматирования? Основная причина - это неумение пользоваться средствами списочного форматирования текстового процессора. Зачастую это возникает тогда, когда документ состоит из нескольких "вложенных" друг в друга списков.

В качестве примера возьмем типовую инструкцию.

Вот как выглядит документ без форматирования.

## Вводная часть

Все, находящиеся в эксплуатации, крановые подвески грузоподъемных механизмов подлежат техническому освидетельствованию с применением неразрушающего метода контроля не реже одного раза в 12 месяцев с целью своевременного обнаружения усталостных трещин.

## Общие требования

Перечень деталей крановых подвесок, с указанием мест подлежащих контролю неразрушающим методом, определяется Типовой инструкцией по дефектоскопии деталей грузоподъемных механизмов (см. Приложение А).

Календарные сроки освидетельствования определяются графиками, составляемыми ответственными лицами производственных служб.

Изошенные детали с видимыми дефектами (поверхностными трещинами, закатами, заковами) контролю не подвергаются.

Детали крановых подвесок, находящиеся в эксплуатации, контролируются магнитным методом на наличие усталостных трещин. В качестве дублирующего метода применяется ультразвуковой контроль.

Контроль резьбовых частей крюков, серег, осей, крановых подвесок производится ультразвуковым дефектоскопом инженером-дефектоскопистом или дефектоскопистом II уровня.

## Нормативные ссылки

В настоящей рабочей инструкции используются ссылки на следующие нормативные документы:

РИ 14.4.8-05, Контроль изделий ультразвуковым методом;

РИ 14.4.9-03, Контроль материалов и изделий магнитопорошковым методом;

БТИ-00-01-98, Инструкция по охране труда и пожарной безопасности в заводах, цехах, участках, мастерских и складских помещениях объединения.

При нажатой клавише Ctrl выделяем заголовки первого уровня и на панели "Стили" выбираем стиль "Заголовок 1".

## Вводная часть

Все, находящиеся в эксплуатации, крановые подвески грузоподъемных механизмов подлежат техническому освидетельствованию с применением неразрушающего метода контроля не реже одного раза в 12 месяцев с целью своевременного обнаружения усталостных трещин.

## Общие требования

Перечень деталей крановых подвесок, с указанием мест подлежащих контролю неразрушающим методом, определяется Типовой инструкцией по дефектоскопии деталей грузоподъемных механизмов (см. Приложение А).

Календарные сроки освидетельствования определяются графиками, составляемыми ответственными лицами производственных служб.

Изношенные детали с видимыми дефектами (поверхностными трещинами, закатами, зажогами) контролю не подвергаются.

Детали крановых подвесок, находящиеся в эксплуатации, контролируются магнитным методом на наличие усталостных трещин. В качестве дублирующего метода применяется ультразвуковой контроль.

Контроль резьбовых частей крюков, серег, осей, крановых подвесок производится ультразвуковым дефектоскопом инженером-дефектоскопистом или дефектоскопистом II уровня.

## Нормативные ссылки

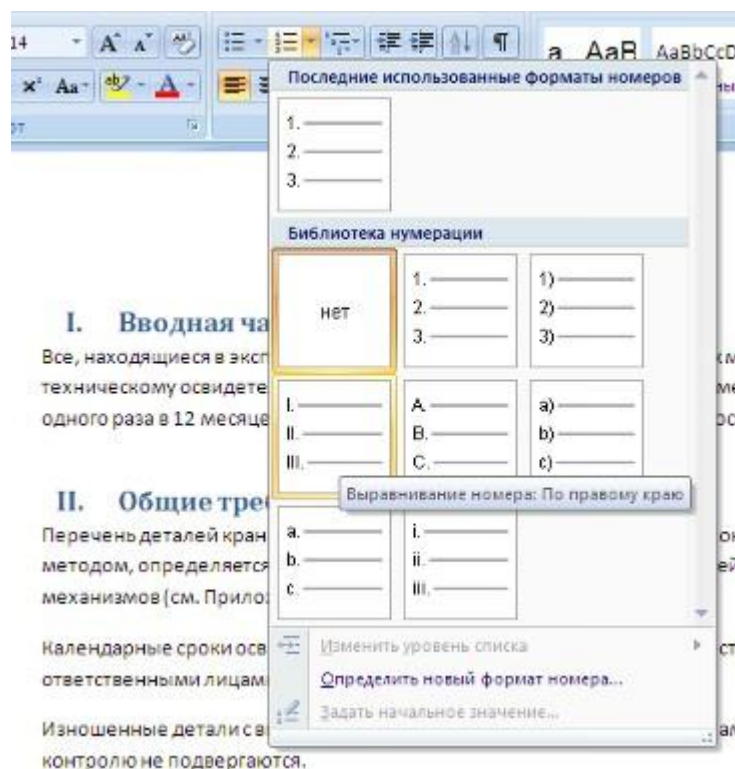
В настоящей рабочей инструкции используются ссылки на следующие нормативные документы:

РИ 14.4.8-05, Контроль изделий ультразвуковым методом;

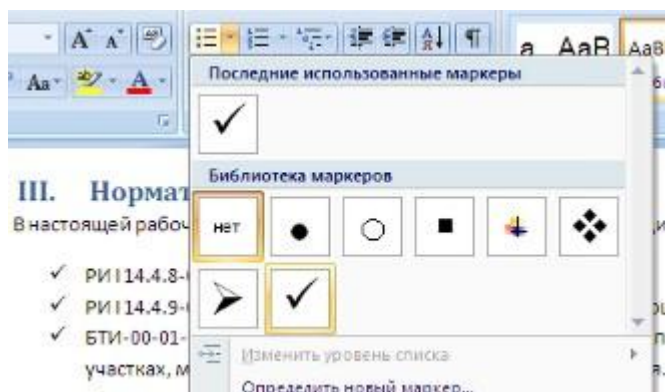
РИ 14.4.9-03, Контроль материалов и изделий магнитопорошковым методом;

БТИ-00-01-98, Инструкция по охране труда и пожарной безопасности в заводах, цехах, участках, мастерских и складских помещениях объединения.

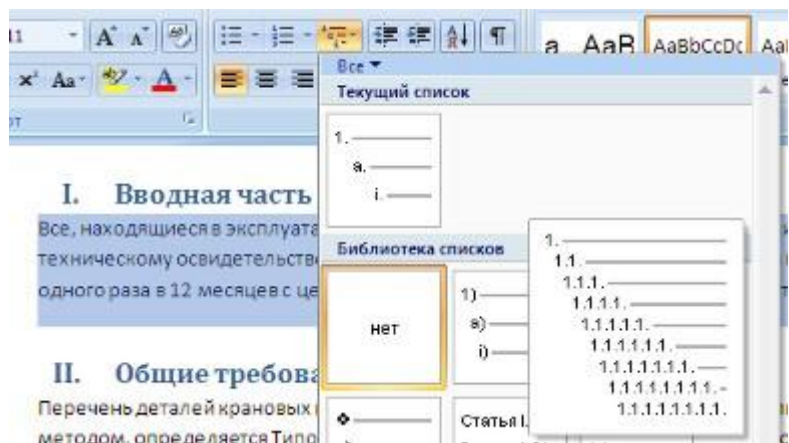
Затем, не снимая выделения, выбираем соответствующий нумерованный список.



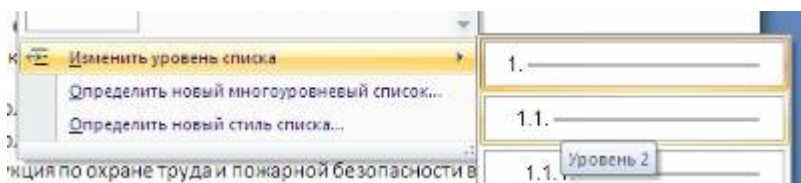
В нижней части документа выделяем фрагмент текста, который форматируем маркированным списком.



Выделяем единственный абзац "Вводной части" и форматируем его многоуровневым нумерованным списком.

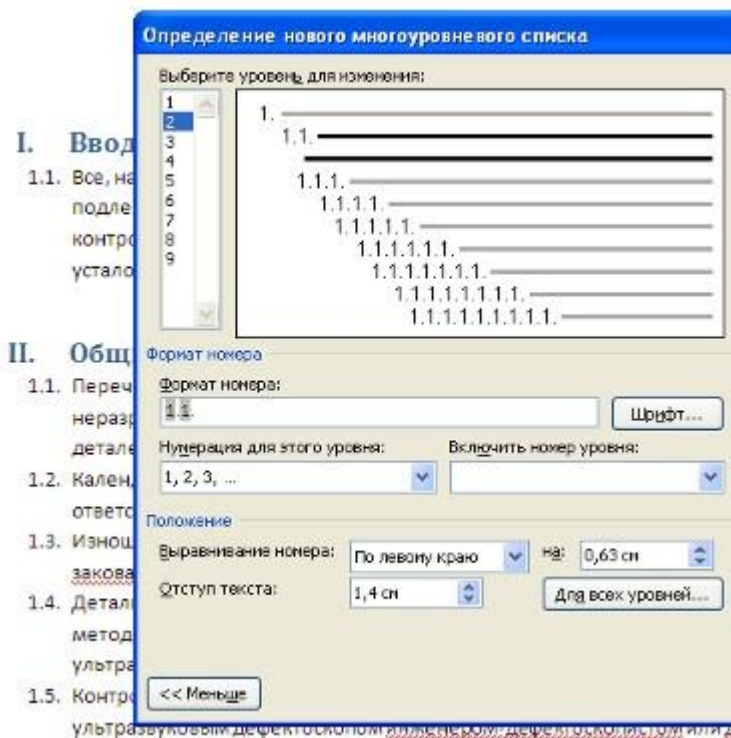


Затем при помощи опции "Изменить уровень списка" меняем уровень на "2".



Продельваем аналогичные операции со всеми абзацами "Общих требований". Затем при помощи опции "Определить новый многоуровневый список.." в поле "Формат номера" меняем значение "1.1." на "2.1.".





В итоге наш документ приобретает окончательный вид.

## I. Вводная часть

- 1.1. Все, находящиеся в эксплуатации, крановые подвески грузоподъемных механизмов подлежат техническому освидетельствованию с применением неразрушающего метода контроля не реже одного раза в 12 месяцев с целью своевременного обнаружения усталостных трещин.

## II. Общие требования

- 2.1. Перечень деталей крановых подвесок с указанием мест подлежащих контролю неразрушающим методом, определяется Типовой инструкцией по дефектоскопии деталей грузоподъемных механизмов (см. Приложение А).
- 2.2. Календарные сроки освидетельствования определяются графиками, составляемыми ответственными лицами производственных служб.
- 2.3. Изношенные детали с видимыми дефектами (поверхностными трещинами, закатами, заковами) контролю не подвергаются.
- 2.4. Детали крановых подвесок, находящиеся в эксплуатации, контролируются магнитным методом на наличие усталостных трещин. В качестве дублирующего метода применяется ультразвуковой контроль.
- 2.5. Контроль резьбовых частей крюков, серег, осей, крановых подвесок производится ультразвуковым дефектоскопом инженером-дефектоскопистом или дефектоскопистом II уровня.

## III. Нормативные ссылки

В настоящей рабочей инструкции используются ссылки на следующие нормативные документы:

- ✓ РИ 14.4.8-05, Контроль изделий ультразвуковым методом;
- ✓ РИ 14.4.9-03, Контроль материалов и изделий магнитопорошковым методом;
- ✓ БТИ-00-01-98, Инструкция по охране труда и пожарной безопасности в заводах, цехах, участках, мастерских и складских помещениях объединения.

Как видите, в течение буквально минуты, абсолютно непрезентабельный текст приобрел вполне приличную форму.

А что же делать дальше, если надо продолжить написание документа и следующим пунктом должен быть четвертый пункт главного заголовка?

Все очень просто:

- Дважды нажимаем Enter, чтобы очистить список;
- Вводим название заголовка;
- Устанавливаем курсор в любое место одного из трех уже существующих заголовков;
- Нажимаем кнопку "Формат по образцу" (панель "Буфер обмена");
- Щелкаем на вновь созданном четвертом заголовке. Готово.

### **Задание №3.**

Создать 3 различных списка:

- 1) Первый список должен состоять из 10 названий учебных дисциплин; оформить его как маркированный, для маркера использовать любой символ из шрифта Wingdings.
- 2) Второй список должен состоять из 10 компьютерных терминов; оформить его как нумерованный.
- 3) Третий список должен быть многоуровневым:

#### Список товара на складе

1. Телевизоры
  - 1.1.- Sharp – 20 шт
  - 1.2.- Sony – 10 шт
2. Cd-плееры
  - 2.1.- Sony – 15 шт
  - 2.2.- Walk – 20 шт.
3. Видеомагнитофоны
  - 3.1.Sharp – 20 шт
  - 3.2.Sony – 10 шт
  - 3.3.Samsung – 12 шт.

#### **Индивидуальное задание**

1. Показать выполнение Задания 1, Задания 2, Задания 3 (см. выше).
2. Оформить газету-листок на одну из предложенных тем.

#### Требования к газете:

- Газета должна занимать точно 1 лист формата А4.
- Заголовок газеты должен быть оформлен стилем «Заголовок газеты» (белый текст на черном фоне, все буквы прописные, размер букв –24, шрифт- любой по вашему выбору)
- Газета должна содержать 3-4 статьи, указывающие на возможности word по выбранной Вами теме (при подготовке текста статей можно и нужно пользоваться помощью)
- Текст газеты должен быть размещен в три колонки
- Каждая статья должна начинаться с буквицы
- Для каждой статьи должен быть создан и применен свой стиль знаков. Новый стиль знаков должен отличаться от уже имеющихся не менее чем тремя параметрами (например, шрифт, эффекты анимации, стиль начертания символов и т.д.)

- Каждый заголовок статьи должен быть оформлен стилем «Заголовок статьи»
- Использовать при оформлении статей сноски (ссылки на используемую литературу)
- Содержание газеты оформить в виде списка, размещенного после заголовка газеты и расположенного в две колонки (в качестве маркеров списка использовать различные символы шрифта Wingdings)

Замечание 1: Газета должна быть качественной, красивой и полностью соответствовать предъявленным требованиям

#### **Варианты тематики газет:**

***Всё содержание газеты формируется из справки по Microsoft Word!***

1. Специальные возможности в Microsoft Word
2. Быстрое создание документов с помощью шаблонов
3. Управление и печать файлов
4. Работа с большими документами
5. Работа с графическими объектами и схемами
6. Создание писем, конвертов, почтовых наклеек
7. Основы работы с документами
8. Приступая к работе с Microsoft Word
9. Работа с электронными и веб-документами
10. Преобразование документов
11. Настройка Microsoft Word
12. Работа с шаблонами
13. Использование сочетания клавиш.

#### **Практическая работа №3**

##### **Работа с графическими элементами**

Инструменты для работы с графикой находятся на панели "Иллюстрации" ленты "Вставка".

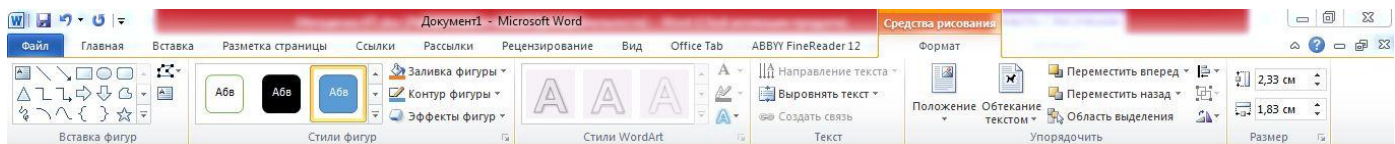


##### **Создание графического примитива**

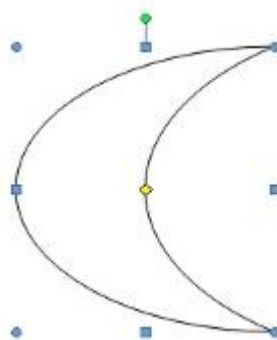
Кнопка "Фигуры" служит для быстрого создания графических примитивов. Для создания нужного примитива надо его выбрать из выпадающего списка и "нарисовать" в документе протяжкой мыши с нажатой левой кнопкой. Для того, чтобы фигура имела правильные пропорции, во время рисования надо удерживать нажатой кнопку Shift.



Когда фигура нарисована, появляется контекстный инструмент "Средства рисования" с лентой "Формат".

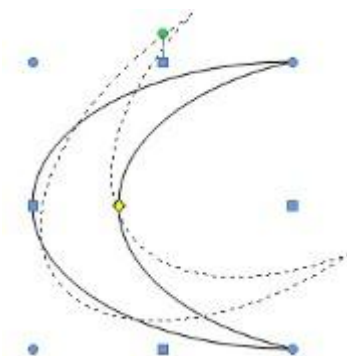


Как правило, графический примитив имеет по краям синие угловые маркеры, потянув за которые (левая кнопка мыши должна быть при этом нажата), можно изменить размеры фигуры.



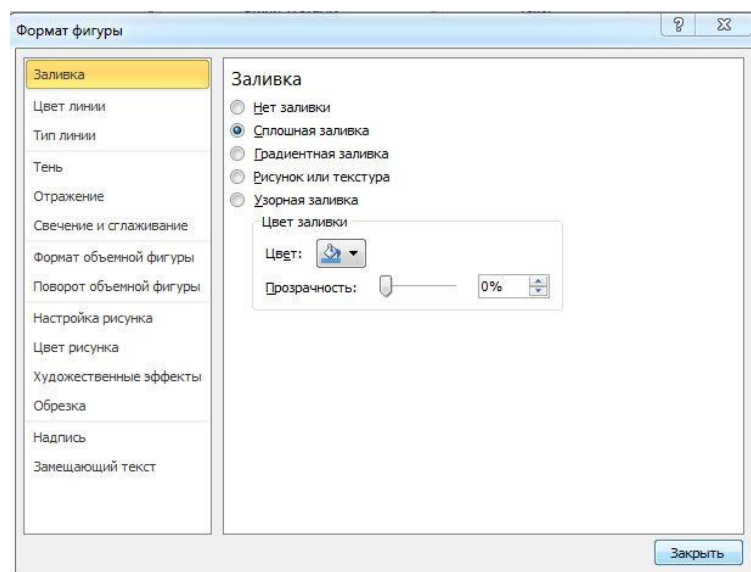
Желтый квадратик внутри примитива также служит для изменения геометрических размеров фигуры.

Фигуру можно вращать. Для этих целей служит зелененький кружочек, расположенный над фигурой. Для вращения примитива необходимо установить курсор мыши на кружочек и, нажав левую кнопку, производить движения мышью. При этом фигура будет вращаться в ту или иную сторону.

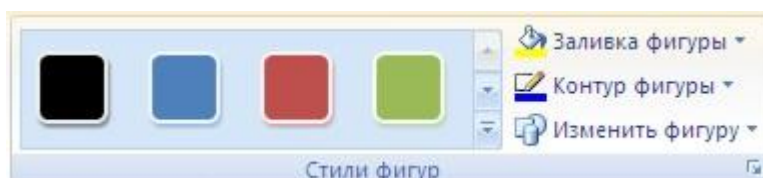


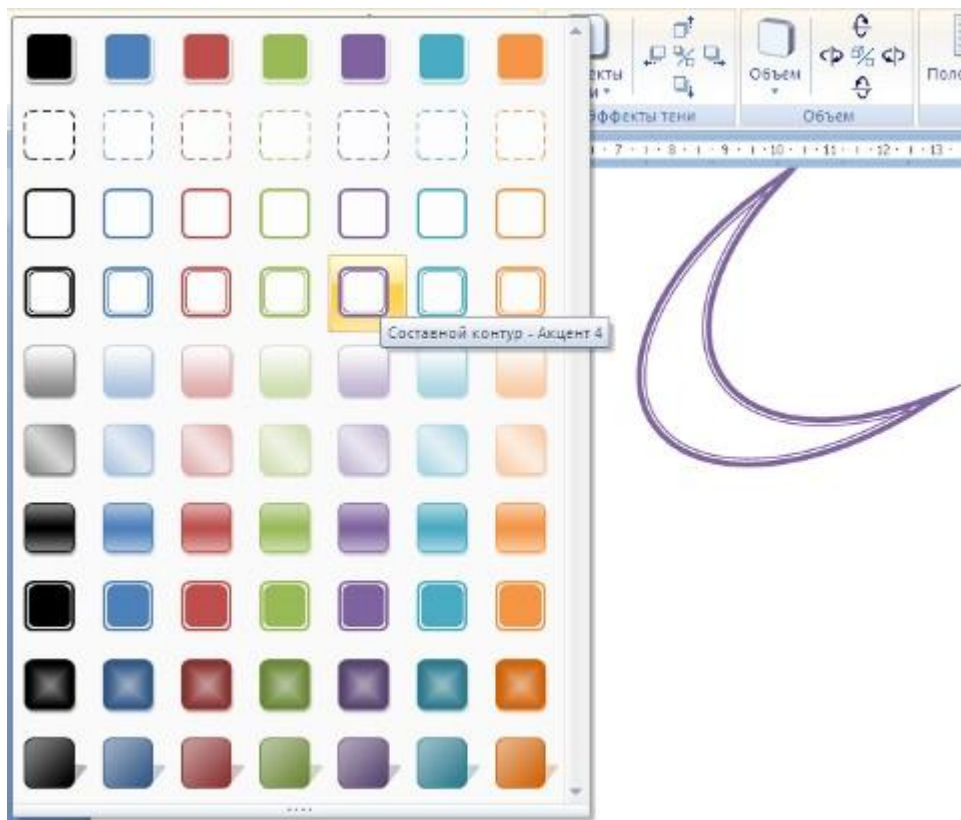
### Форматирование графического объекта

Окно панели "Стили фигур" содержит расширенные параметры форматирования "Формат автофигуры". В этом окне можно произвести большинство настроек форматирования.



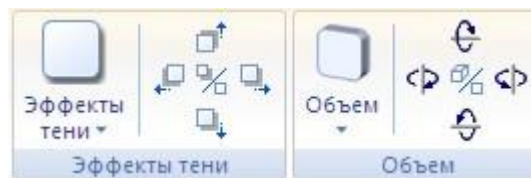
Наиболее часто встречающиеся настройки вынесены на ленту "Формат". Панель "Стили фигур" содержит набор уже готовых стилей.





А также три кнопки: *"Заливка фигуры"*, *"Контур фигуры"*, *"Изменить фигуру"*. Если ни один из предложенных стилей не подходит, то при помощи этих кнопок можно создать свой стиль форматирования.

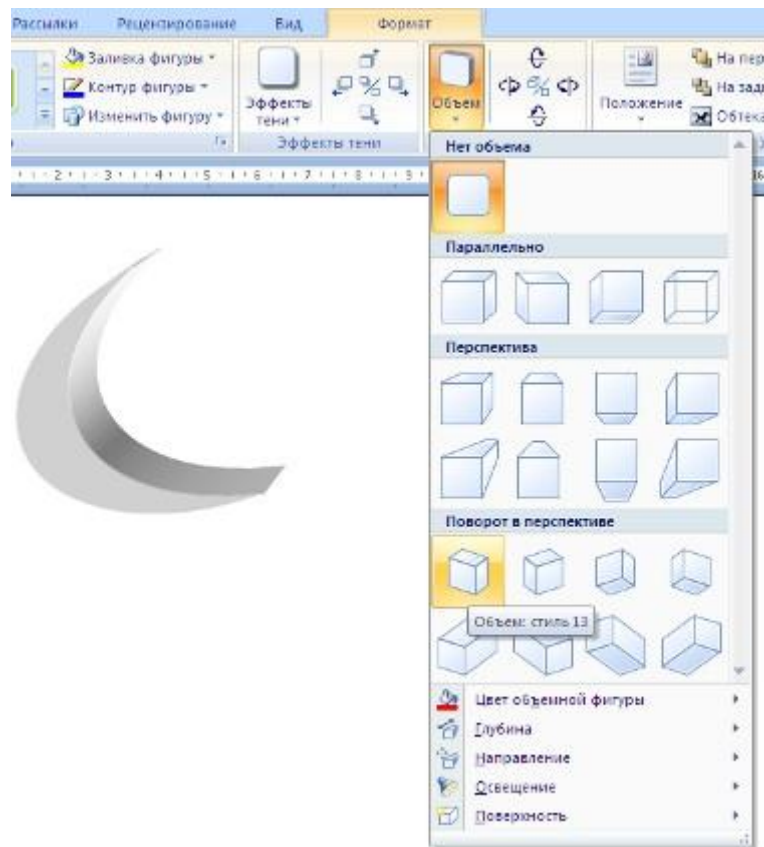
Кнопка *"Эффекты тени"* служит для настройки параметров тени фигуры.





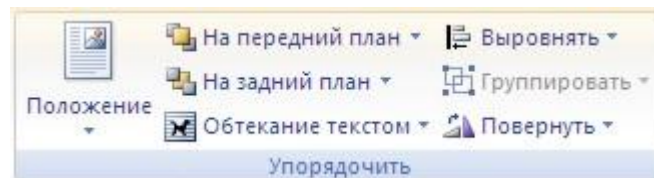
Для интерактивной настройки тени служат кнопки, расположенные в правой части панели "**Эффекты тени**".

Кнопка "*Объем*" позволяет применить трехмерные эффекты к фигуре. При этом можно настраивать такие параметры как: *Цвет объемной фигуры*, *Глубина*, *Направление*, *Освещение*, *Поверхность*.



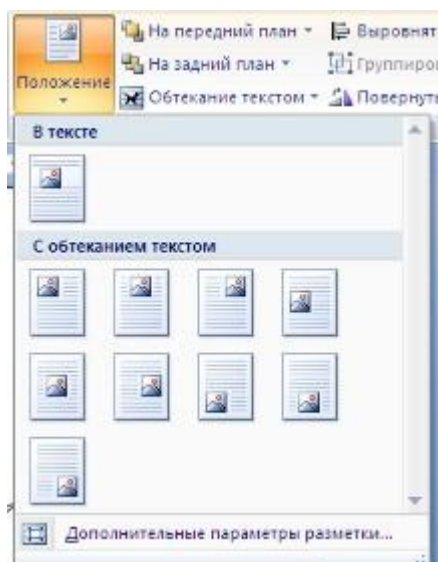
Для интерактивной настройки объема служат кнопки, расположенные в правой части панели **"Объем"**.

Инструменты, расположенные на панели **"Упорядочить"** предназначены для настройки параметров взаимодействия фигуры с текстом документа.



Кнопка *"Положение"* задает расположение графического объекта на странице.





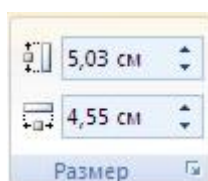
Для настройки обтекания фигуры текстом служит кнопка *"Обтекание текстом"*.

Если в документ вставлено несколько фигур, перекрывающих друг друга, то их относительный порядок размещения можно настроить при помощи кнопок *"На передний план"* и *"На задний план"*.

Кнопка *"Выровнять"* служит для выравнивания объекта относительно границ страницы.

При помощи кнопки *"Повернуть"* фигуру можно вращать.

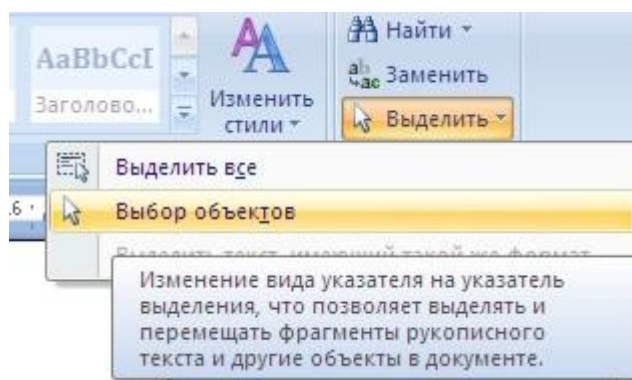
Точный размер фигуры можно задать на панели *"Размер"*.



### Группировка фигур

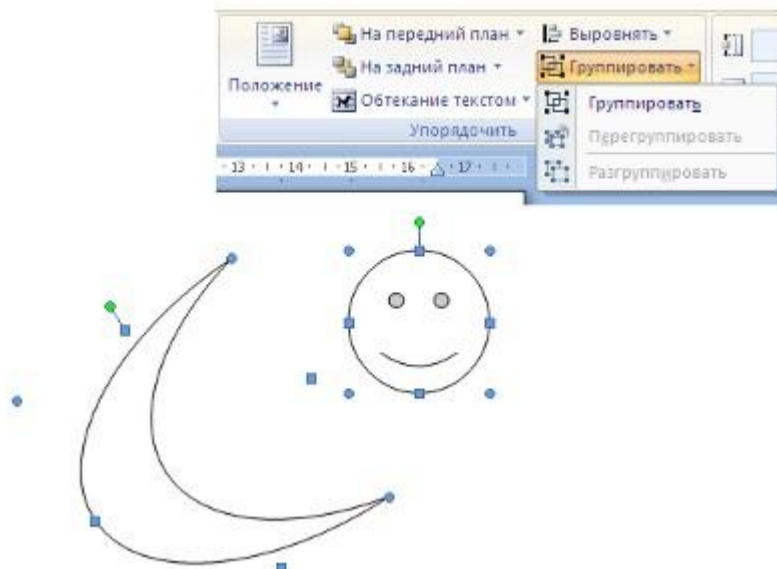
Случаются такие ситуации, когда в документе размещены несколько объектов и с ними одновременно нужно произвести какие-либо действия (увеличить, уменьшить, переместить). В этом случае целесообразно произвести группировку объектов.

Для группировки фигур их необходимо предварительно выделить. Это можно осуществить при помощи кнопки *"Выделить"* на ленте *"Главная"*.

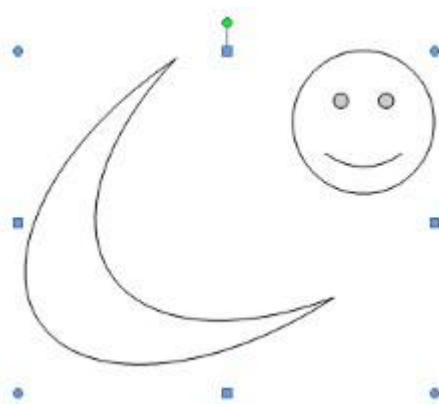


Чтобы выделить нужные объекты необходимо щелкать на них левой кнопкой мыши при нажатой клавише Shift.

После этого надо перейти на панель "**Упорядочить**" и воспользоваться кнопкой "**Группировать**".



Все выделенные объекты становятся, как бы, одним объектом, о чем свидетельствуют угловые маркеры.



Теперь можно производить с ними все необходимые действия. После этого (при необходимости) объекты можно разгруппировать.

### **Работа с надписями**

Особым видом графического примитива является *Надпись*.

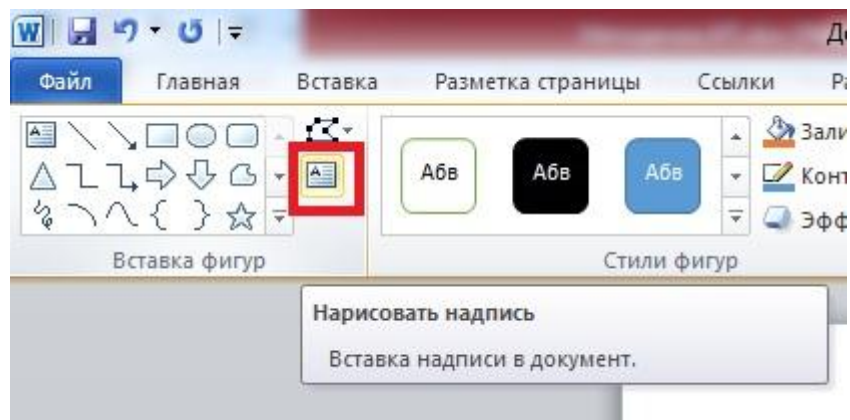
Этот примитив может содержать "в себе" текст.

Такие графические элементы, содержащие текст, можно связывать между собой. В таком случае текст будет размещаться внутри надписей последовательно (в зависимости от того, в какой последовательности они были связаны).

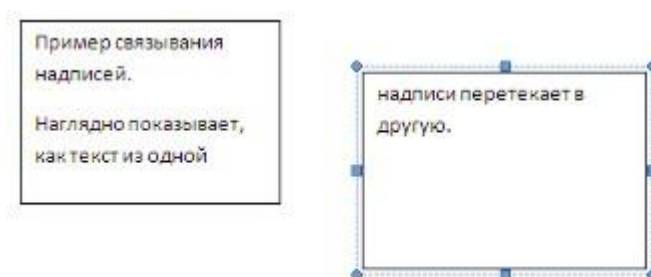
их необходимо предварительно разместить в документе.

Затем выделить надпись, с которой будет начинаться текст.

После этого на панели **"Текст"** воспользоваться кнопкой *"Создать связь"*.



Курсор примет вид кружки. Подвести курсор к надписи, следующей за главной (при этом кружка начнет "выливаться") и нажать левую кнопку мыши. Теперь текст будет перетекать из одной надписи в другую.



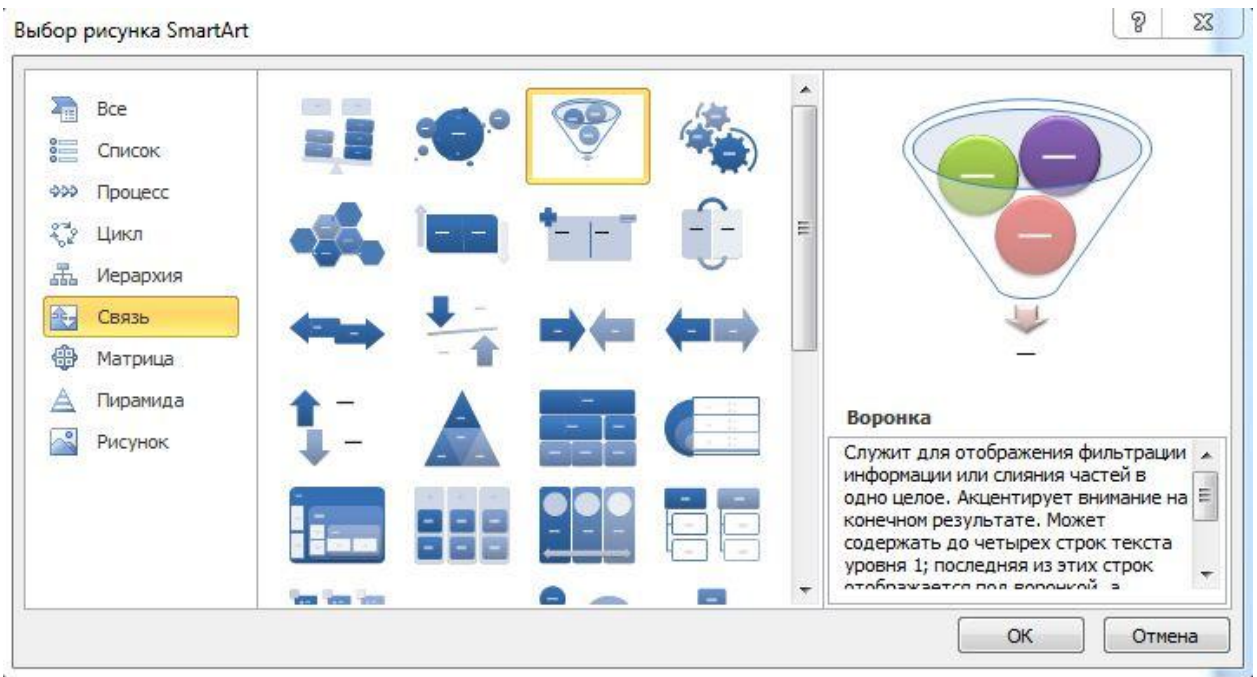
Обратите особое внимание на этот графический примитив. При помощи надписей очень удобно размещать текст в любом месте документа. При этом, границы надписи можно делать невидимыми, а направление текста менять.

### **Объекты SmartArt**

Графика SmartArt позволяет быстро создавать разнообразные красочные схемы. При выборе шаблонов SmartArt необходимо учитывать их первоначальное предназначение.

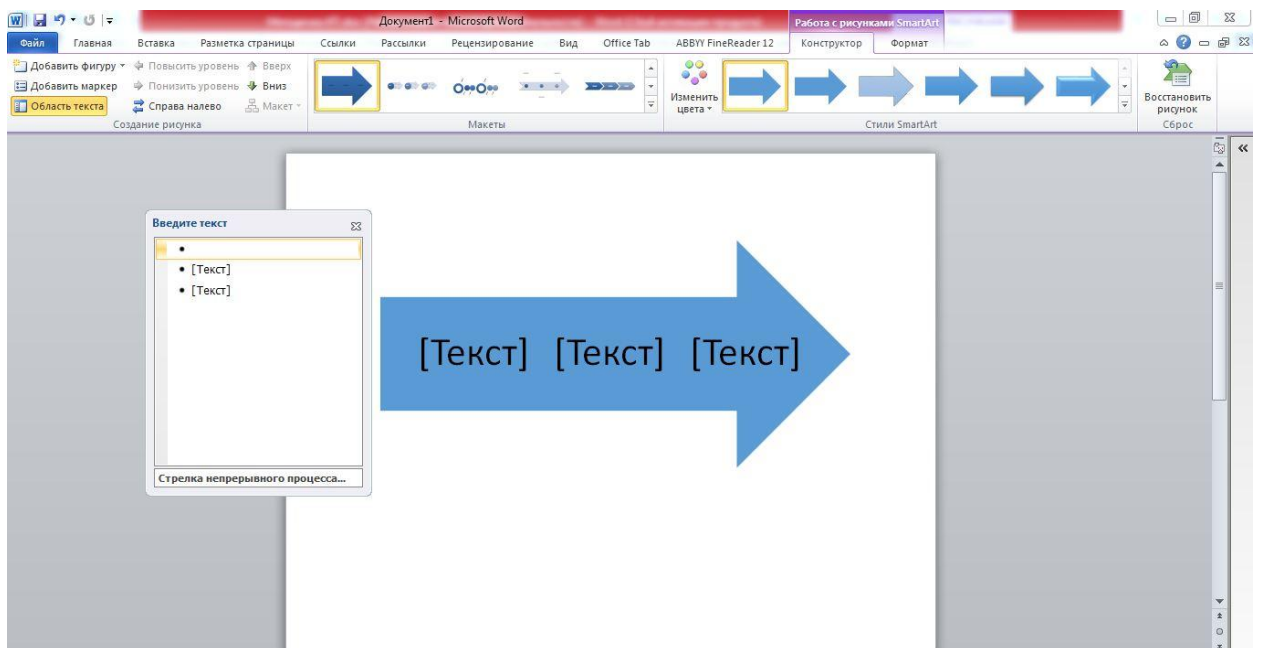
Для вставки объекта SmartArt служит одноименная кнопка на панели **"Иллюстрации"** ленты **"Вставка"**.

Откроется окно *"Выбор рисунка"*.

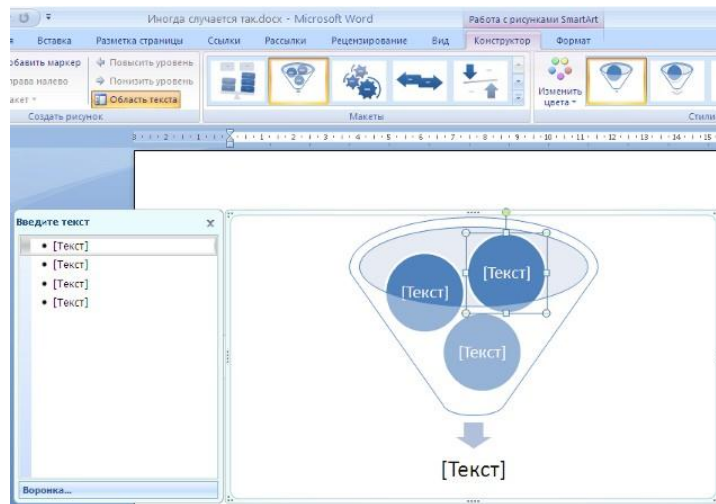


Выбрав шаблон, вы увидите краткое его описание.

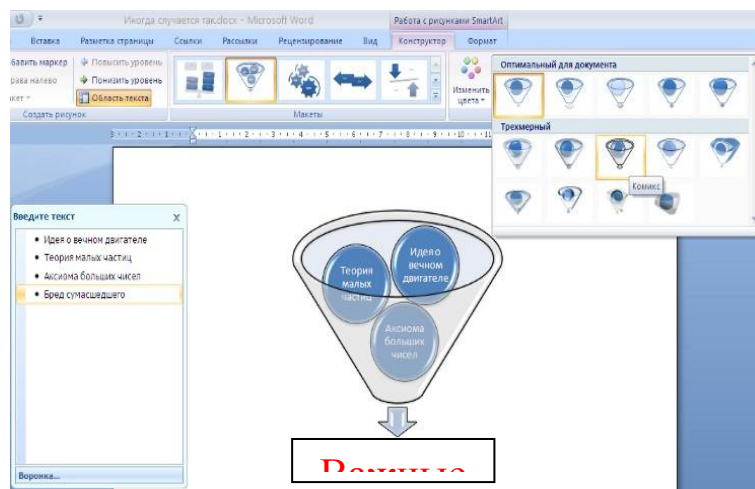
После добавления шаблона в документ в окне текстового процессора появится контекстный инструмент **"Работа с рисунками SmartArt"**, содержащий две ленты: **"Конструктор"** и **"Формат"**.



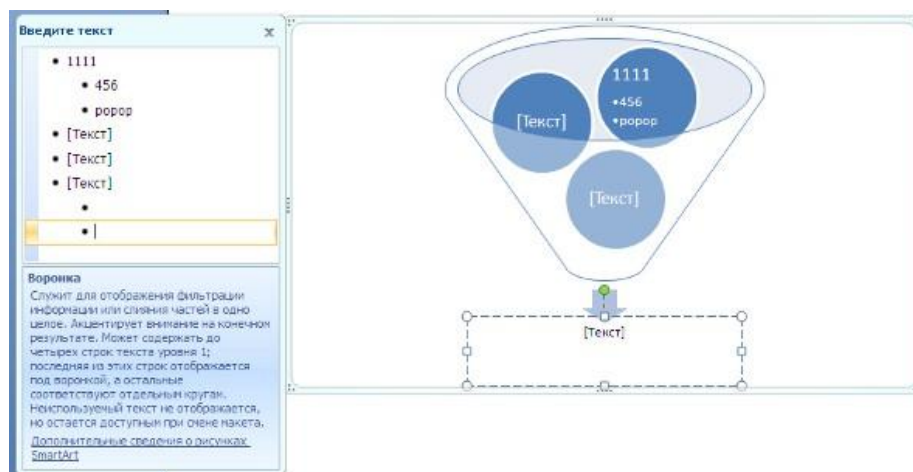
Для заполнения текстовых полей шаблона предназначена левая панель SmartArt-объекта.



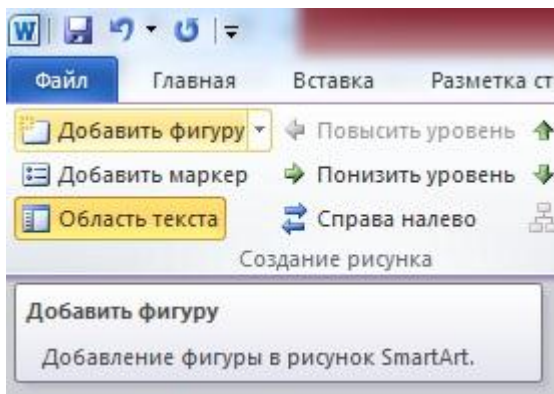
По мере набора текста пользователь сразу видит результат.



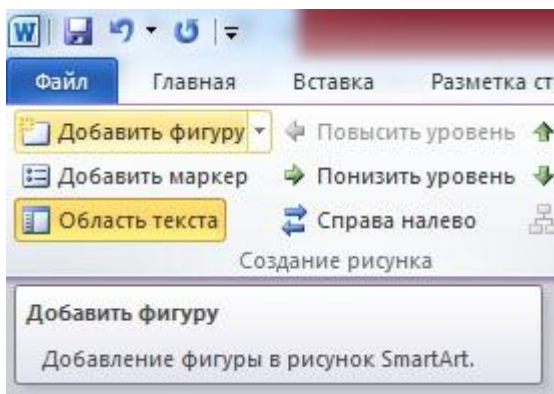
Для добавления нового элемента в объект SmartArt надо просто нажать клавишу ввода. Иногда бывает, что в существующий объект невозможно добавить новый элемент.



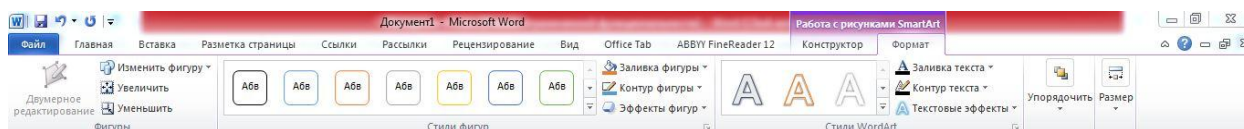
Еще один способ - использование кнопки *"Добавить фигуру"*. При этом в объект SmartArt добавятся элементы того же уровня, что и выделенный. Пункты *"Добавить фигуру выше"* и *"Добавить фигуру ниже"* предназначены для вставки элемента другого уровня. Если какие-то кнопки неактивны, значит добавление нового элемента невозможно.



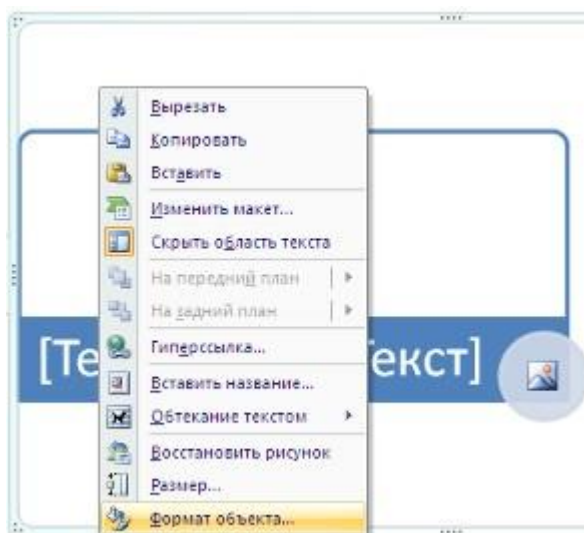
Для удаления какого-либо элемента необходимо его выделить и нажать клавишу Delete. Кнопки *"Повысить уровень"* и *"Понизить уровень"* предназначены для изменения уровня выделенных элементов.



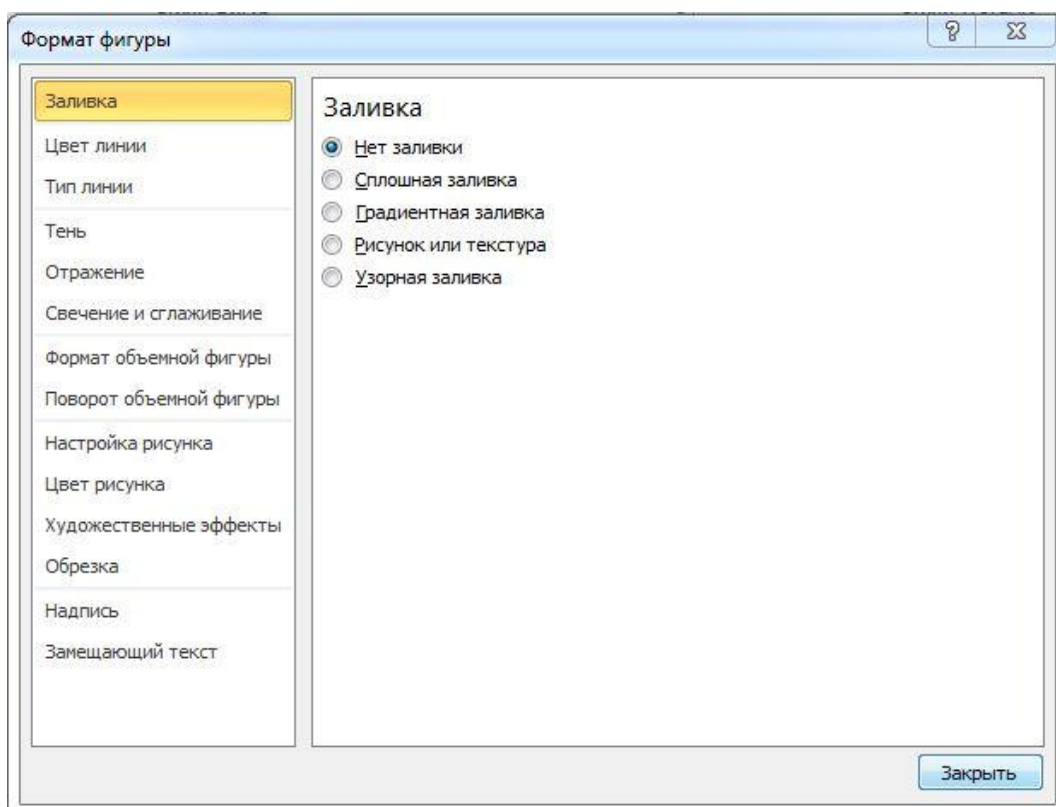
Объекты SmartArt редактируются как и обычный графический примитив. Для форматирования объекта SmartArt предназначена лента **"Формат"** контекстного инструмента **"Работа с рисунками SmartArt"**.



Рассматривать подробно ее не будем, т.к. полученных вами знаний на предыдущих уроках вполне достаточно, чтобы разобраться в этом самостоятельно. Отметим только, что для получения доступа сразу ко всем настройкам объекта SmartArt, предназначен пункт его контекстного меню *"Формат фигуры"* (он вызывается щелчком правой кнопки мыши на теле объекта SmartArt).



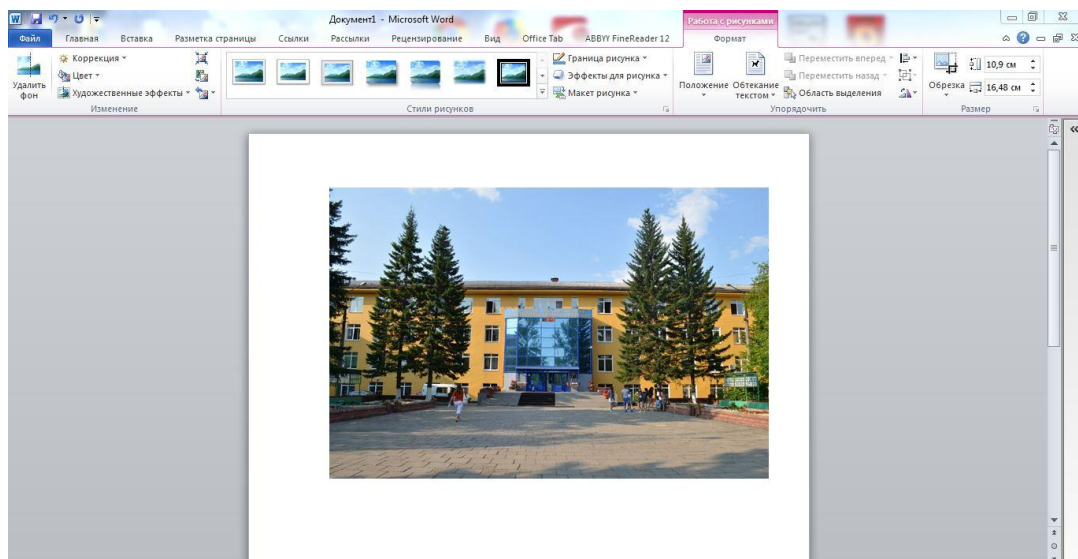
В открывшемся окне выберите нужную вкладку и произведите необходимые настройки.



Пункт контекстного меню "Вставить название" предназначен для добавления подписи к объекту SmartArt.

### Вставка рисунков

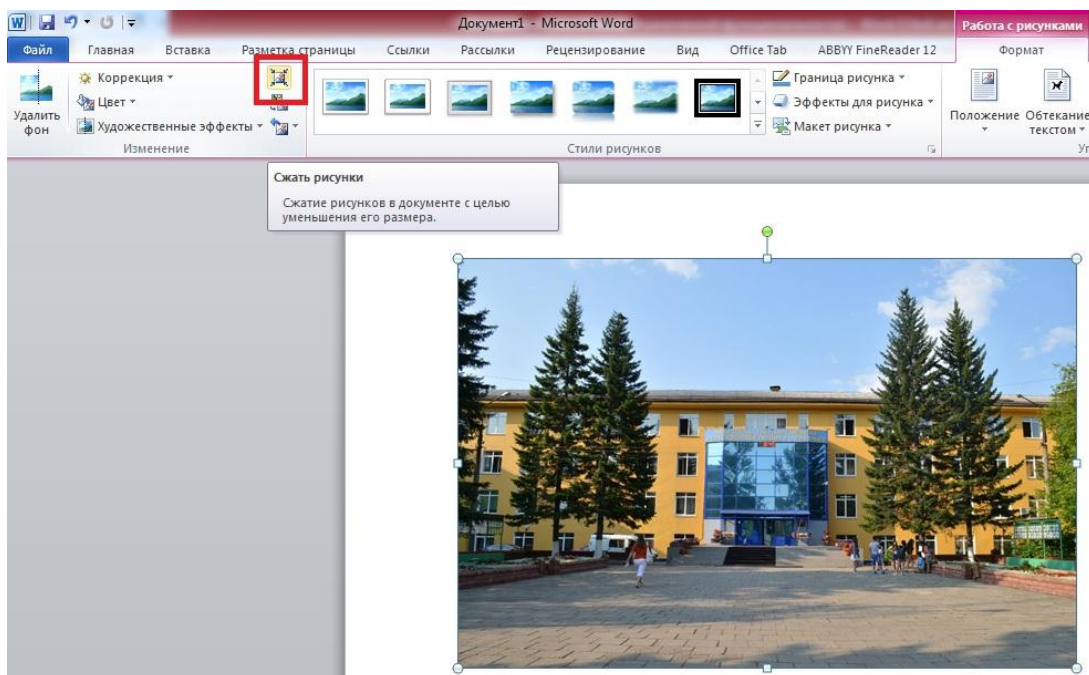
Для вставки рисунка необходимо воспользоваться кнопкой "Рисунок" панели "Иллюстрации" на ленте "Вставка". В появившемся окне найдите и выберите нужный графический файл. Изображение вставится в документ. При этом появится новый контекстный инструмент "Работа с рисунками", содержащий ленту "Формат".



Операции, выполняемые над изображениями во многом сходны с уже рассмотренными действиями для графических примитивов. Однако, следует учитывать то обстоятельство, что вставленное изображение зачастую занимает значительный объем памяти. Поэтому, выполнение некоторых операций будет занимать определенное время, причем, оно будет тем больше, чем больше размер вставляемого файла и ниже производительность компьютера. Так, на "стареньких" машинах можно ждать несколько минут, пока компьютер "справится" с поставленной задачей обрезки изображения или смены цветовых тонов.

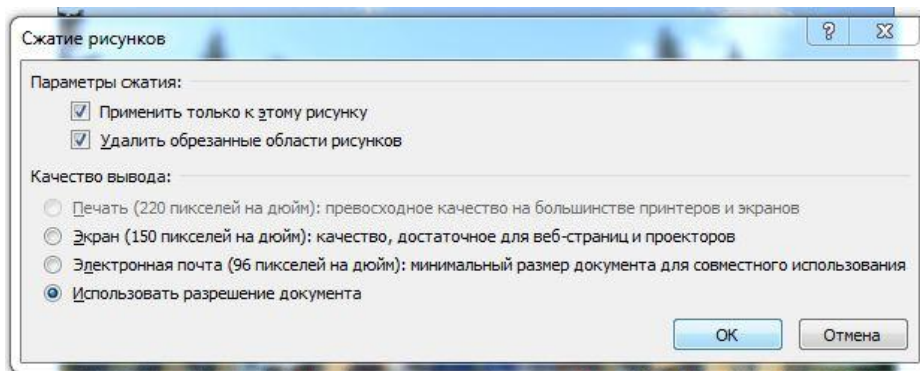
Чтобы работа с изображениями была более комфортной, а итоговый размер текстового документа не достигал нескольких десятков мегабайт, целесообразно сделать компрессию изображения.

Для этого предназначена кнопка *"Сжатие рисунков"* на панели **"Изменить"**.





После нажатия этой кнопки появляется окно в котором можно настроить параметры компрессии изображения. Кнопка *"Параметры"* открывает окно *"Параметры сжатия"*.



Доступны три варианта сжатия изображения. Выберите тот, который наиболее подходит для вашего случая.

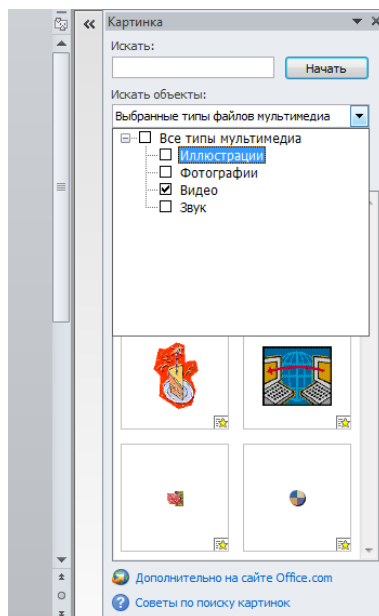
Не забывайте о контекстном меню рисунка. Пункт *"Формат рисунка"* содержит практически все необходимые инструменты настройки изображения.

### Коллекция Clip Art

Данная коллекция содержит подборку набора картинок текстового редактора.

Для вставки клипа необходимо нажать кнопку *"Картинка"* на панели *"Иллюстрации"* ленты *"Вставка"*.

У правого края окна появится панель *" Картинка "*. Сверху находится список нужно выбрать *"Видео.."*.

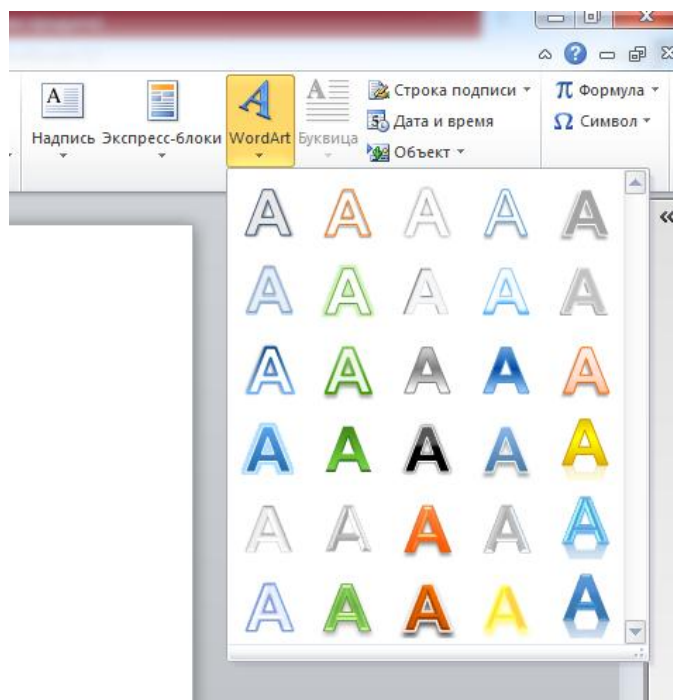


Так же с права находится каталог клипов, и - область просмотра выбранного раздела каталога.

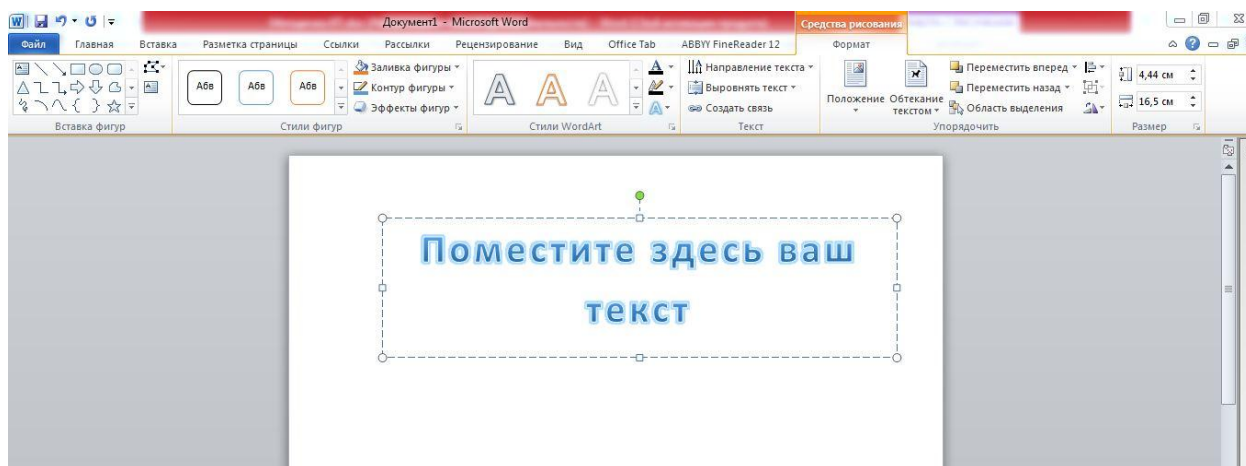
### Объекты WordArt

WordArt - это красиво оформленный текст на основе готовых шаблонов, которые можно редактировать.

Для вставки объекта WordArt предназначена кнопка "WordArt" на панели "Текст" ленты "Вставка".



После вставки объекта WordArt в окне программы появляется контекстный инструмент "Работа с объектами WordArt".

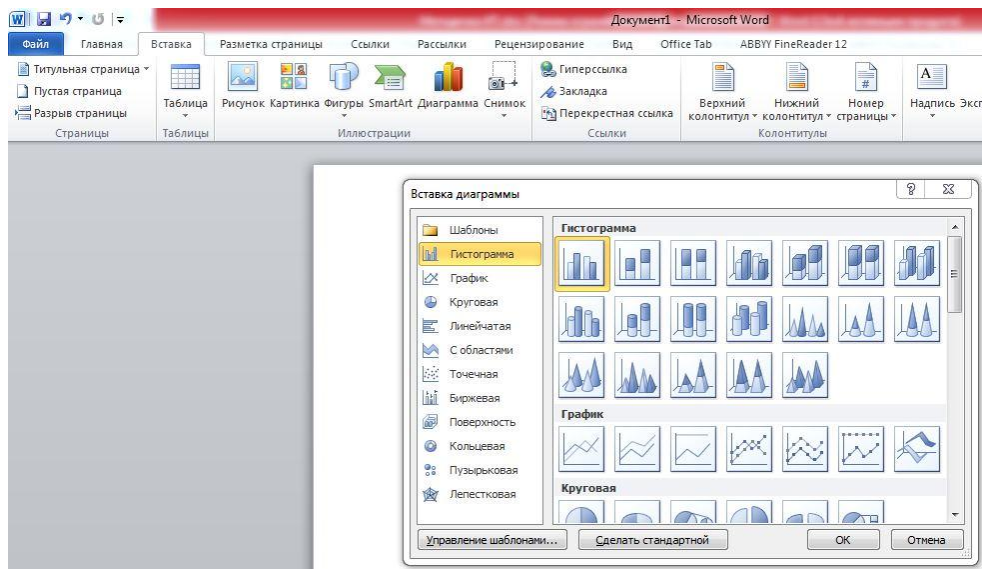


Разобраться с инструментами, представленными на этой ленте, вам уже не составит особого труда.

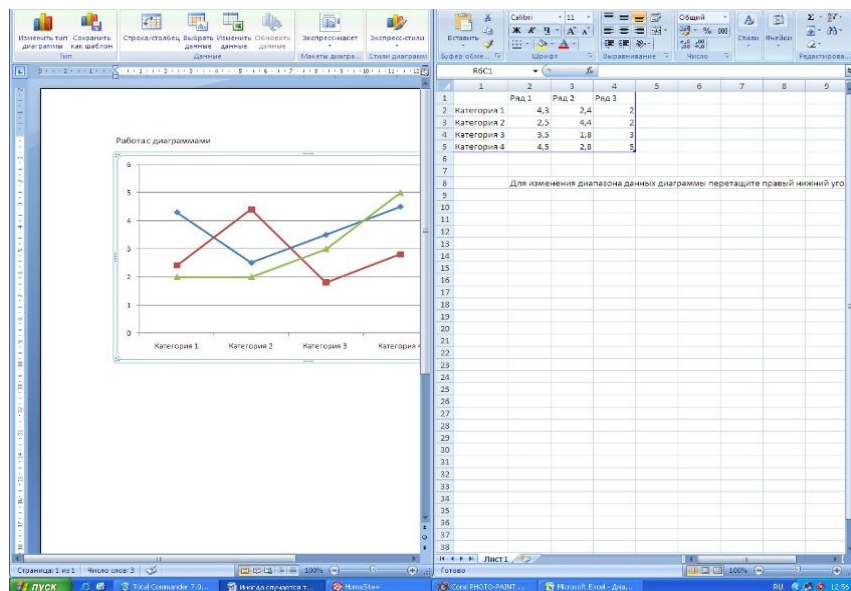
### Вставка диаграммы

Построение графиков в Ворд 2010 стало еще проще и нагляднее.

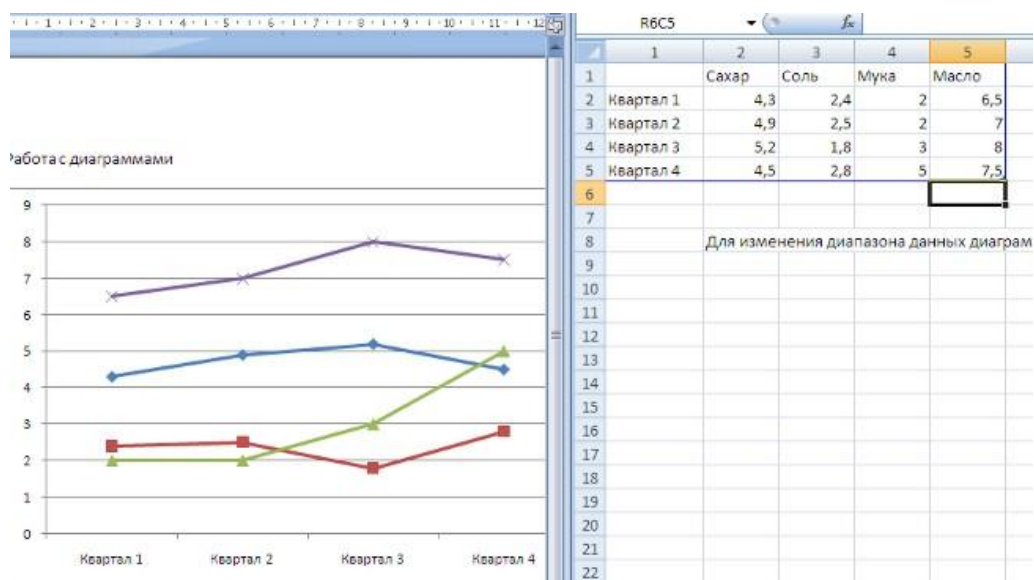
Для начала построения диаграммы необходимо нажать кнопку "Диаграмма" на панели "Иллюстрации" ленты "Вставка".



В появившемся окне надо выбрать тип диаграммы и ее вид. После этого, автоматически открывается окно программы Excel 2010, с набором некоторых стандартных значений для построения графика.

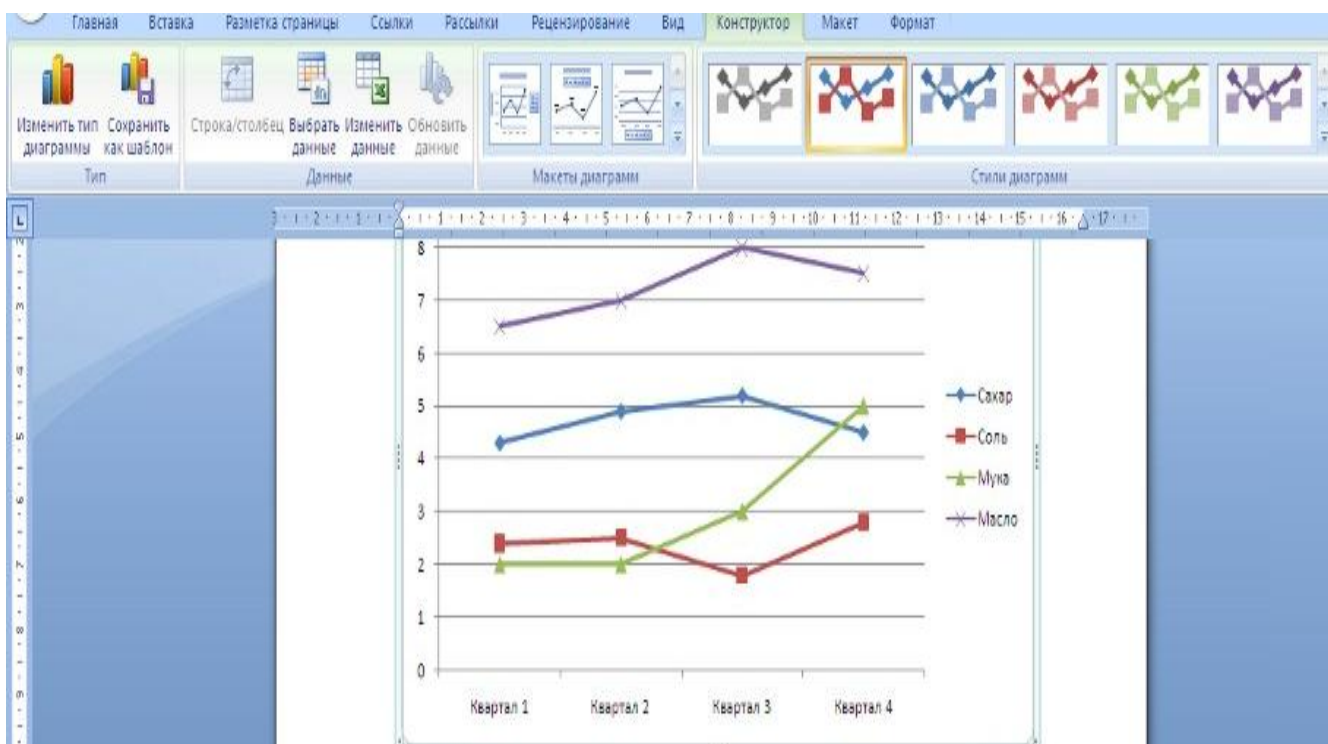


Необходимо ввести данные для построения графиков. При необходимости можно удалить, или добавить диаграмму.



После этого окно программы Excel 2010 можно закрыть.  
 В документе Word 2010 появится только что построенная нами диаграмма.

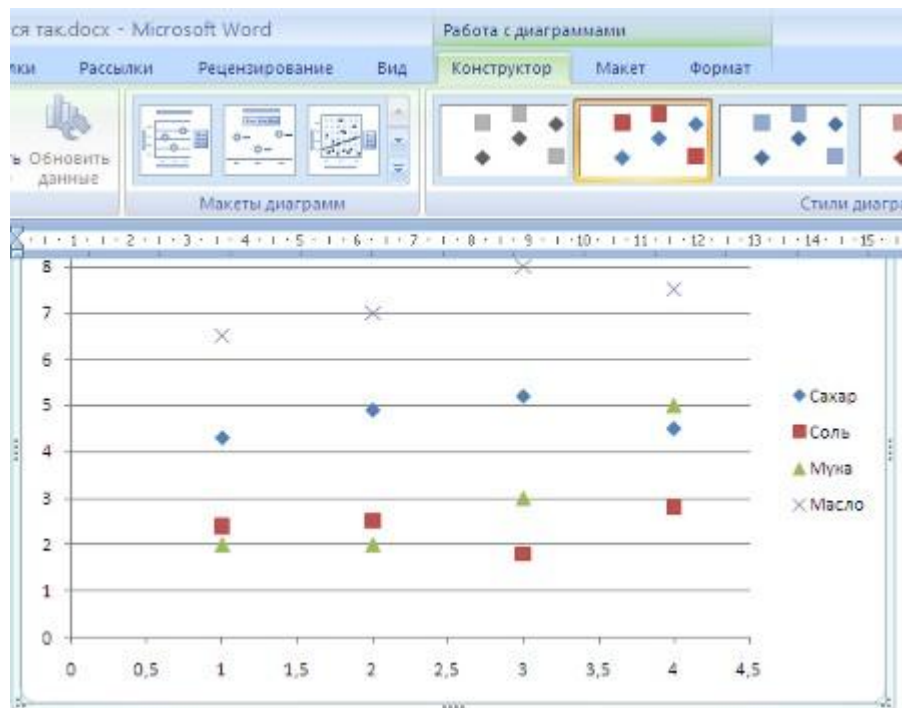
При этом в окне редактора появляется контекстный инструмент **"Работа с**



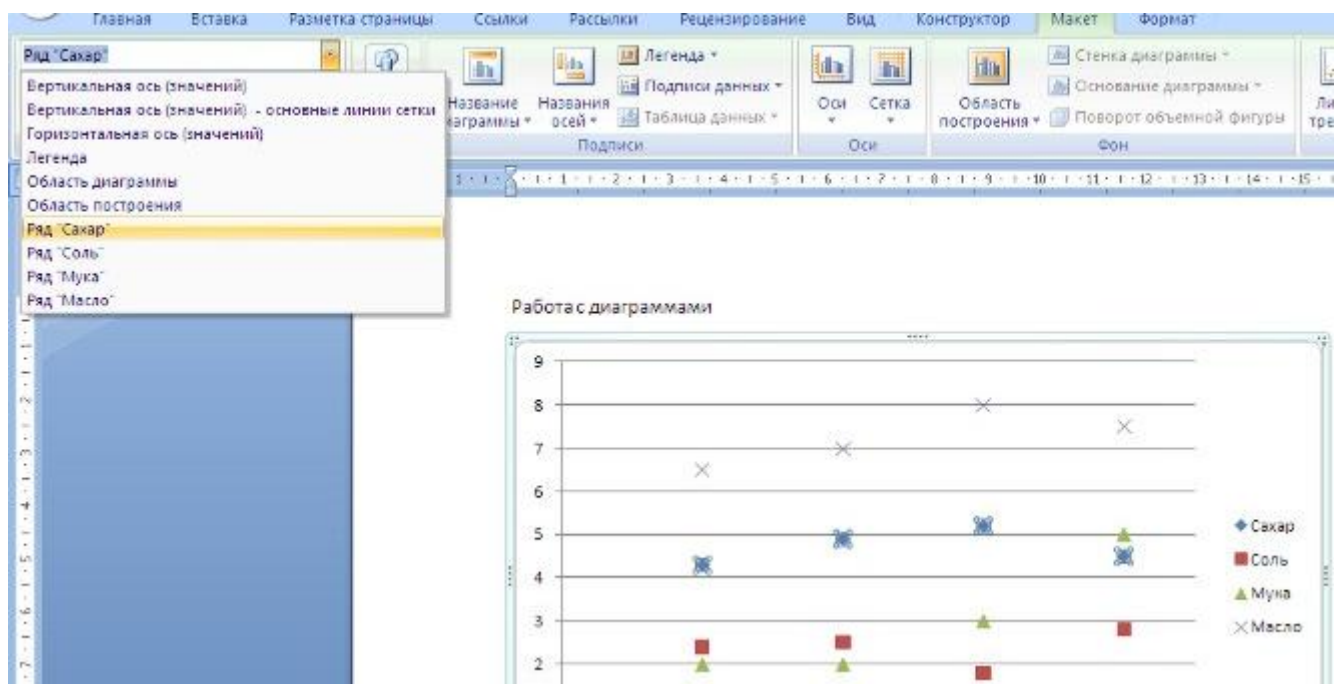
**диаграммами"**, содержащий три ленты: **"Конструктор"**, **"Макет"**, **"Формат"**.

Полученных на предыдущих уроках знаний, вам уже вполне хватит, чтобы разобраться с дальнейшим редактированием диаграмм самостоятельно. Здесь же мы лишь вкратце обрисуем контекстные инструменты для работы с диаграммами.

Лента **"Конструктор"** состоит из четырех панелей: **"Тип"**, **"Данные"**, **"Макеты диаграмм"**, **"Стили диаграмм"**. Основные операции, выполняемые этими инструментами: изменение вида диаграммы, ее данных и стиля.



Лента **"Макет"** содержит шесть панелей: *"Текущий фрагмент"*, *"Вставить"*, *"Подписи"*, *"Оси"*, *"Фон"*, *"Анализ"*. Эти инструменты предназначены для непосредственного оформления графиков диаграмм и отдельных элементов диаграммы. Для выбора элемента диаграммы служит выпадающий список *"Текущий фрагмент"*.



Лента **"Формат"** содержит инструменты для придания диаграмме окончательного вида.

### Индивидуальное задание

Создать плакат «Преимущества работы в MS Word 2010» (использовать текст из документа *Преимущества работы в MS Word 2010.doc*), содержащий:

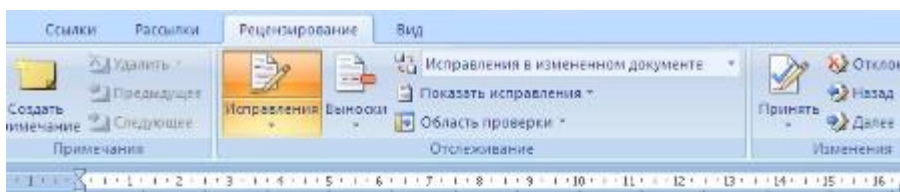
1. Графические примитивы
2. Надписи
3. Объекты SmartArt
4. Рисунки
5. Объекты WordArt

## Практическая работа №4 Сложное редактирование

### Редактирование, рецензирование документов

Иногда случается так, что с одним и тем же документом приходится одновременно работать нескольким пользователям. В этом случае нам помогут средства рецензирования и редактирования текстового редактора, собранные на ленте **"Рецензирование"**.

На панели **"Отслеживание"** находятся инструменты позволяющие отслеживать изменения, вносимые в документ. Для этого надо установить кнопку **"Исправления"** в **"нажатое"** состояние.



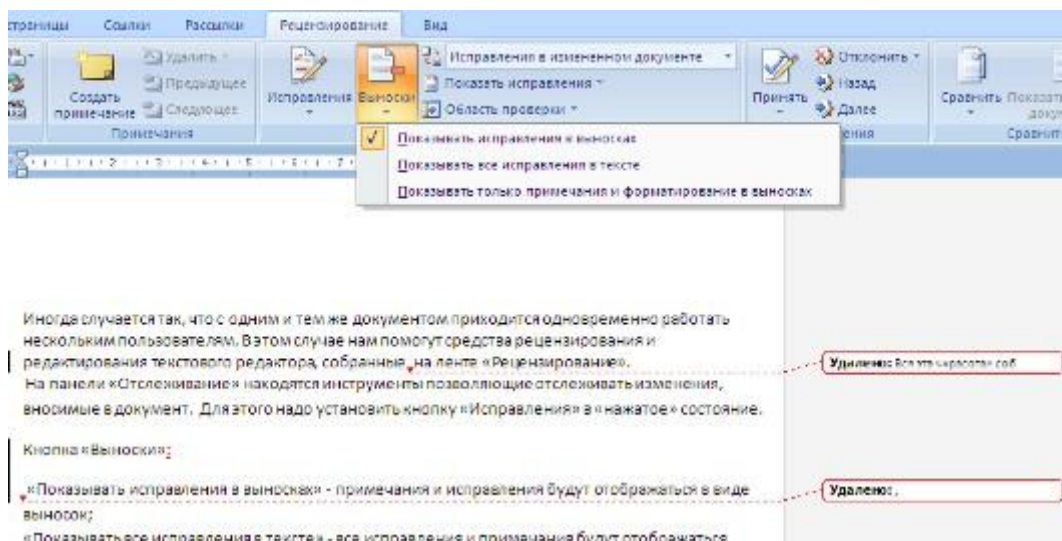
Иногда случается так, что с одним и тем же документом приходится одновременно работать нескольким пользователям. В этом случае нам помогут средства рецензирования и редактирования текстового редактора, собранные ~~на ленте~~ **«Рецензирование»**.  
На панели **«Отслеживание»** находятся инструменты позволяющие отслеживать изменения, вносимые в документ. Для этого надо установить кнопку **«Исправления»** в **«нажатое»** состояние.

Кнопка **«Выноски»**:

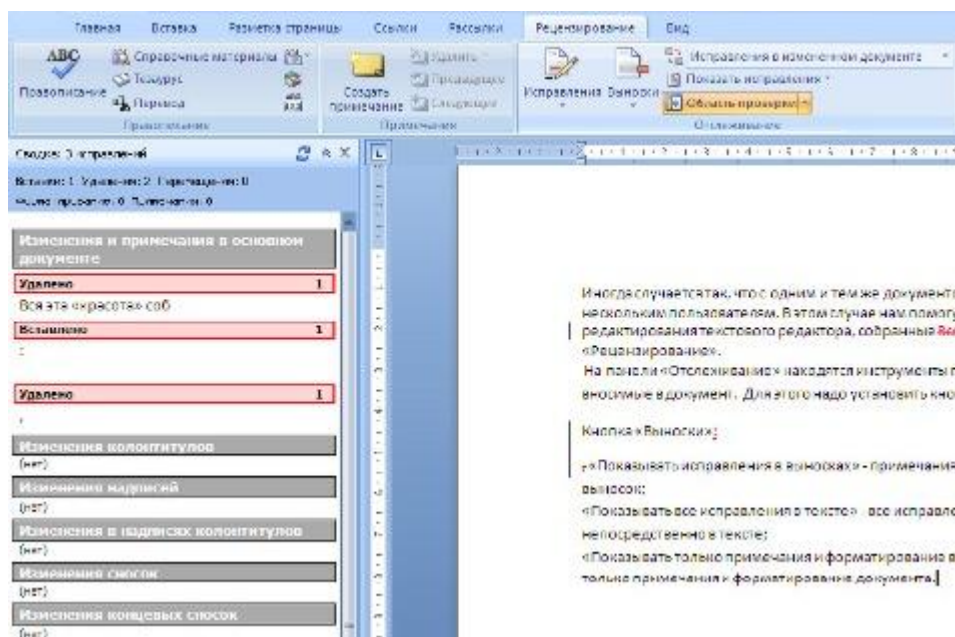
- **«Показывать исправления в выносках»** - примечания и исправления будут отображаться в виде выносок;
- **«Показывать все исправления в тексте»** - все исправления и примечания будут отображаться непосредственно в тексте;
- **«Показывать только примечания и форматирование в выносках»** - в выносках будут отображаться только примечания и форматирование документа.

### Кнопка **"Выноски"**:

- **"Показывать исправления в выносках"** - примечания и исправления будут отображаться в виде выносок;
- **"Показывать все исправления в тексте"** - все исправления и примечания будут отображаться непосредственно в тексте;
- **"Показывать только примечания и форматирование в выносках"** - в выносках будут отображаться только примечания и форматирование документа.



**Кнопка "Область проверки"** открывает дополнительную панель, на которой отображаются в хронологическом порядке внесение исправлений и добавления примечаний.



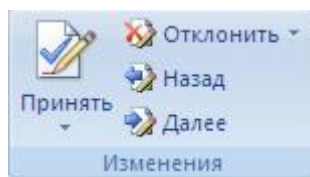
С помощью верхнего выпадающего списка можно настроить отображение изменений в документе:

- исходный документ;
- исправления в исходном документе;
- измененный документ;
- исправления в измененном документе.

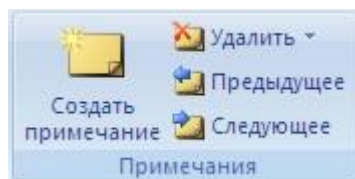
Для выхода из режима отслеживания изменений надо "отжать" кнопку **"Исправления"**.

Если необходимо скрыть исправления, сделанные в документе, надо снять соответствующие флажки в выпадающем списке **"Показать исправления"**.

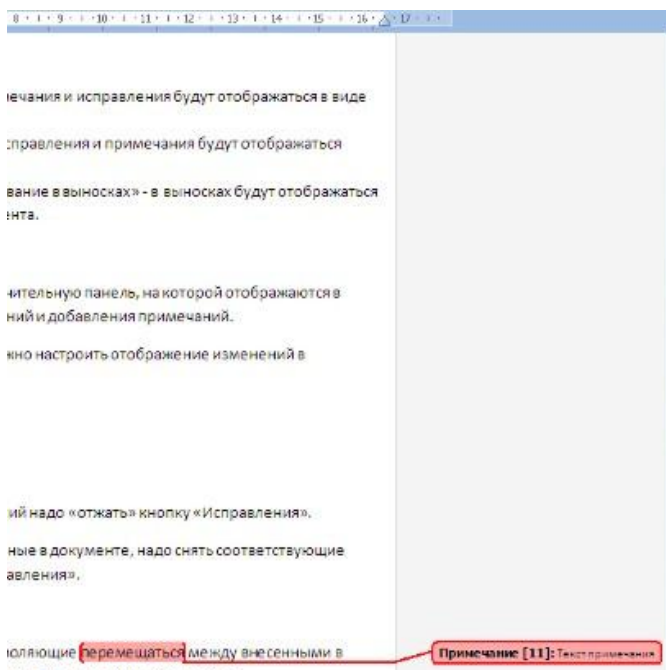
На панели **"Изменения"** собраны кнопки, позволяющие перемещаться между внесенными в документ правками, а также принимать или отклонять сделанные изменения.



### Добавление примечаний



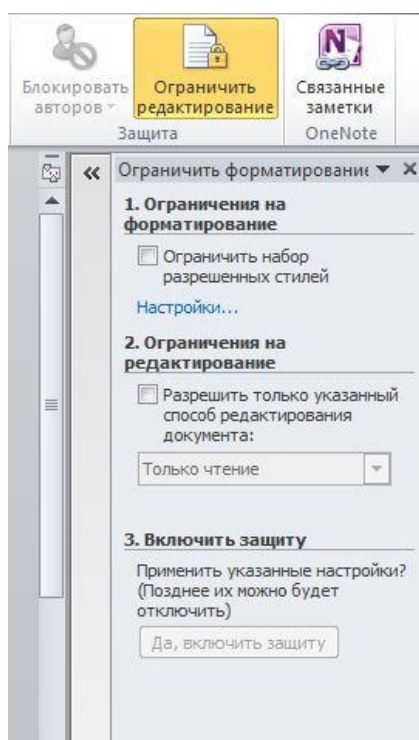
Для добавления (и последующего управления) примечаний в документ предназначена панель **"Примечания"**. Чтобы создать примечание, надо установить курсор в нужное место документа и нажать кнопку *"Создать примечание"*. При этом фрагмент текста выделяется красным цветом, а на полях появляется поле для ввода примечания а на панели **"Примечания"** становятся доступными кнопки навигации и удаления примечаний..



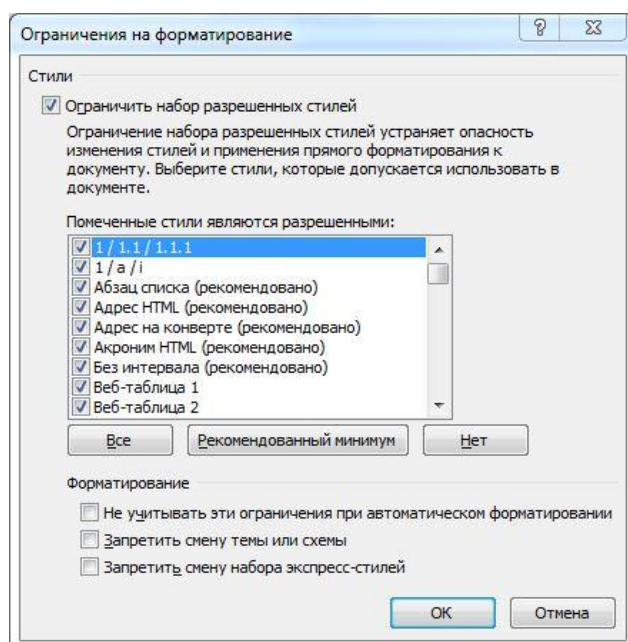
### Защита документа

Для защиты документа от изменений служит панель **"Ограничить редактирование"**. После нажатия на кнопку *"Защитить документ"* у правого края окна появляется вертикальная панель *"Ограничить форматирование"*.





Установите флажок *"Ограничить набор разрешенных стилей"* и в опциях *"Настройки.."* укажите, какие элементы оформления можно будет форматировать при дальнейшей работе с документом.



Для ограничения редактирования необходимо установить флажок *"Разрешить только указанный способ редактирования документа"* и из выпадающего списка выбрать пункт *"Запись исправлений"*. Этим самым мы разрешаем добавлять комментарии к документу, удалять, вставлять и перемещать текст. Если же мы хотим другим пользователям разрешить только оставлять примечания, то надо выбрать пункт *"Примечания"*.

Для включения защиты нажмите кнопку *"Да, включить защиту"*.

Чтобы снять защиту, необходимо нажать кнопку "Защитить документ" и в появившемся списке снять флажок "Ограничить форматирование и редактирование".

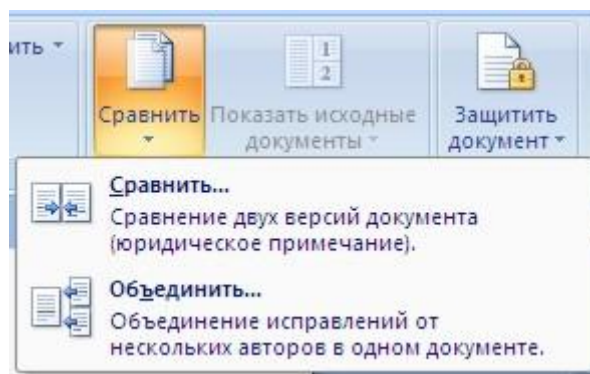


### Сравнение документов

Панель "Сравнить" предназначена для сравнения документов, в которые вносились изменения разными пользователями.

Для объединения исправлений надо выбрать опцию "Объединить..", указать файл-оригинал, документ с исправлениями, выбрать в каком документе будут отображаться изменения.

Для сравнения документов выберите опцию "Сравнить..". После аналогичных настроек будет создан третий документ, в котором будут находиться все исправления, внесенные в исходный документ.



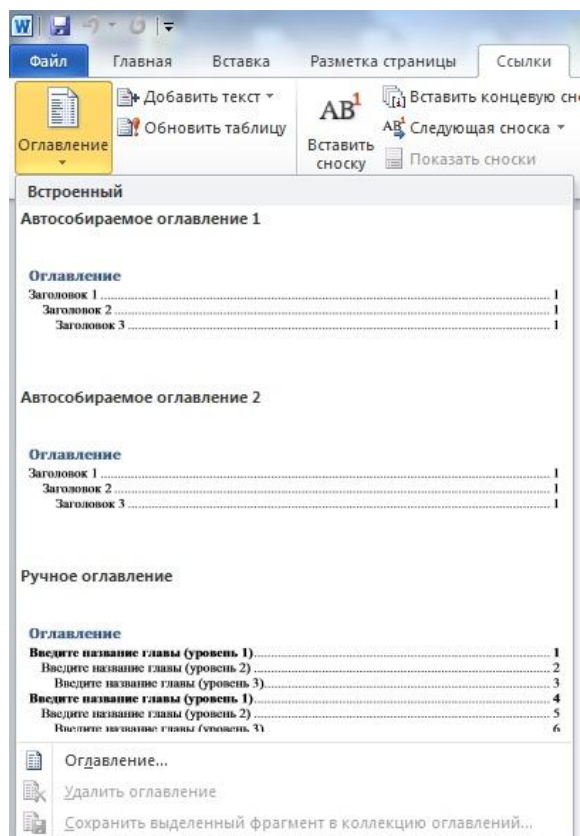
## Сложное форматирование документов Word 2010

### Оглавление

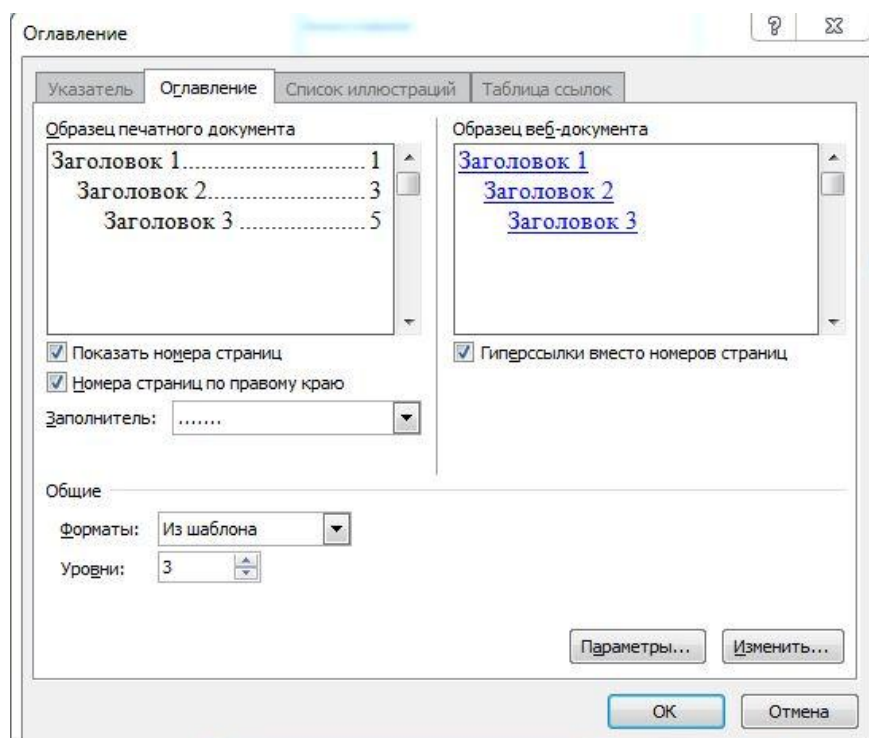
Оглавление - это список заголовков документа.

Для того чтобы быстро сделать оглавление документ должен быть отформатирован согласно встроенных форматов уровней структуры или стилей заголовков.

Затем, установив курсор в месте вставки оглавления, нажмите кнопку "Оглавление" панели "Оглавление". В открывшемся окне выберите нужный формат оглавления.



При необходимости тонких настроек оглавления нажмите "Оглавление.."




Для быстрой правки уже существующего оглавления сделайте щелчок в поле оглавления.

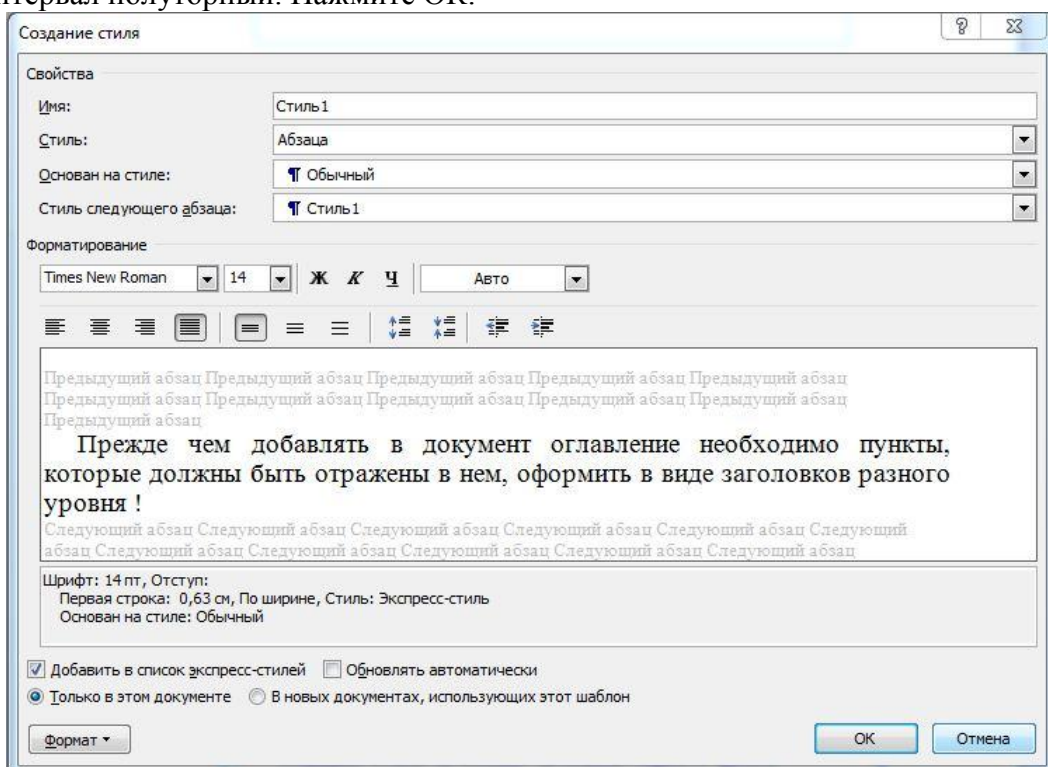


### Задание №1.

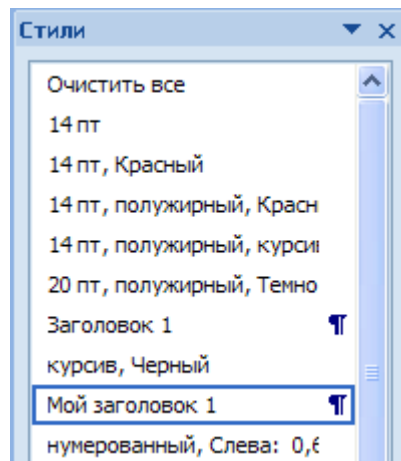
Скопируйте файл «Традиции и обычаи русского народа» к себе на рабочий стол, откройте его для работы.

Прежде чем добавлять в документ оглавление необходимо пункты, которые должны быть отражены в нем, оформить в виде **заголовков разного уровня** !

1. В открывшемся справа окне «Стили» выбрать кнопку «Создать стиль» .
2. Создадим стиль на основе заголовка первого уровня. Задайте имя стиля **Мой заголовок 1**, стиль **Абзаца**, основан на стиле **Заголовок 1**, форматирование: выберите тип шрифта **Comic Sans MS**, размер **16**, выберите начертание шрифта «жирный», цвет (по усмотрению), выравнивание по центру, междустрочный интервал полуторный. Нажмите ОК.



3. Теперь в окне «Стили» в списке стилей найдите созданный вами.



4. Аналогично создайте стиль на основе заголовка второго уровня, дайте имя «Мой подзаголовок».
5. Далее надо применить заголовки в документе. К заголовкам, выделенным зеленым цветом, примените стиль **МОЙ ЗАГОЛОВОК 1**, к заголовкам, выделенным синим цветом, примените второй созданный вами стиль **МОЙ ПОДЗАГОЛОВОК**.
6. Вернитесь в начало документа и добавьте оглавление. Вкладка ленты
7. «Ссылки» блок «Оглавление», кнопка **Оглавление**.
8. Выберите формат оглавления, в котором отражаются номера страниц. Проверить работу оглавления.

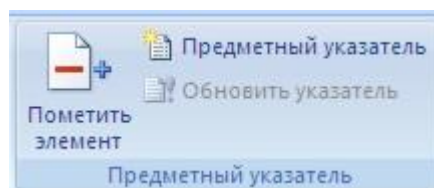
### **Предметный указатель**

Предметный указатель - это список терминов, встречающихся в документе, с указанием страниц, где они расположены.

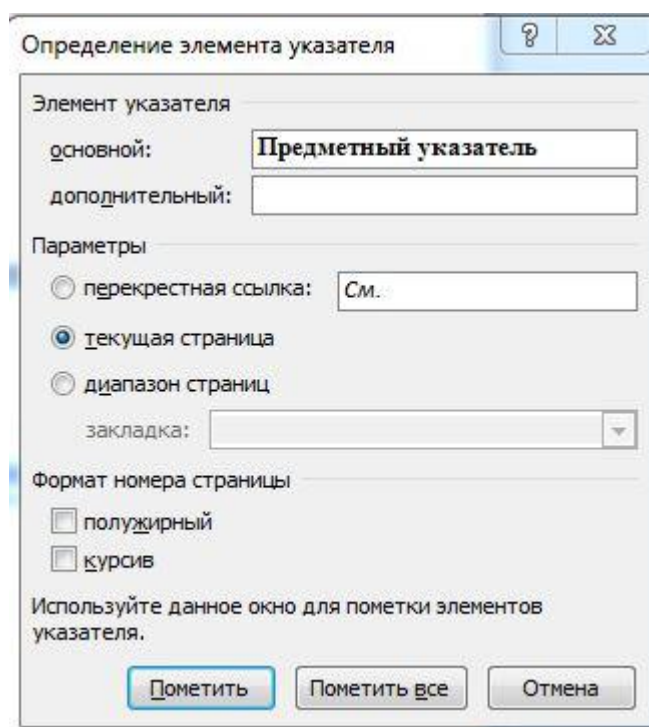
Предметный указатель можно создать для следующих элементов:

- отдельных слов, фраз, символов;
- разделов;
- ссылок.

Для работы с этим элементом форматирования предназначена панель "**Предметный указатель**".



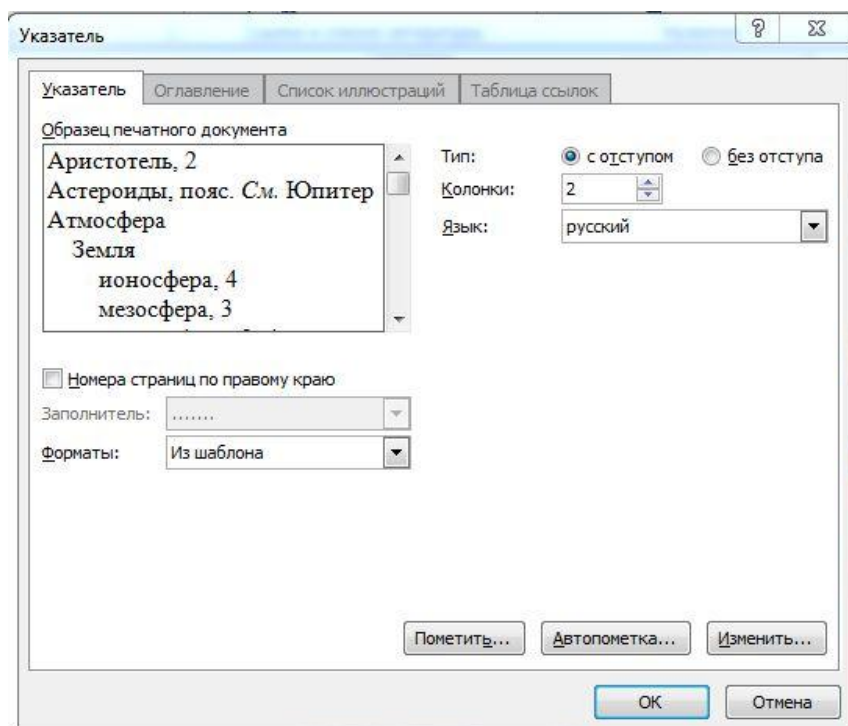
Чтобы использовать в качестве предметного указателя какой-либо фрагмент текста, его необходимо выделить, затем нажать кнопку "*Пометить элемент*" на панели "**Предметный указатель**".



При пометке текста в документе добавляется специальное скрытое поле.

Для работы с этим элементом форматирования предназначена панель «Предметный указатель» ХЕ. Чтобы использовать в качестве предметного указателя какой-либо фрагмент текста, его

Для окончательной сборки предметного указателя нажмите кнопку "Предметный указатель" и при необходимости в появившемся окне произведите окончательные настройки.




## Задание №2.

Создание предметного указателя. В файле «Традиции и обычаи русского народа» в конце документа создадим предметный указатель. Вначале необходимо пометить те слова, которые будут входить в предметный указатель:

1. Найдите в тексте словосочетание «Народный календарь», выделите его, перейдите на вкладку ленты «Ссылки», блок «Предметный указатель», нажмите кнопку «Пометить элемент». В появившемся окне нажмите кнопку «Пометить», затем «Закрыть».
2. После нажатия на кнопку непечатаемые символы станут видимыми, и после словосочетания появится скрытый текст вида: {XE “Народный календарь”}
3. Аналогичным способом пометьте следующие слова и словосочетания (чтобы облегчить их поиск воспользуйтесь кнопкой «Найти» на вкладке «Главная» или комбинацией клавиш Ctrl+F):

### Народный календарь

- ✓ МАСЛЕНИЦА
  - ✓ ряжение
  - ✓ заигрыш
  - ✓ разгул
  - ✓ тещины вечера
  - ✓ золовкины посиделки
  - ✓ проводы
  - ✓ прощенный день
  - ✓ Пасхальное воскресенье
  - ✓ Рождество Христово
  - ✓ Рождественский венок
  - ✓ Рождественские свечи
  - ✓ СВЯТКИ
  - ✓ Святочные гадания
  - ✓ Рождественский пост
  - ✓ АГРАФЕНА КУПАЛЬНИЦА
  - ✓ ИВАН КУПАЛА
4. Когда все слова помечены, чтобы сделать невидимыми непечатаемые знаки, нажмите на вкладке ленты «Главная» в блоке «Абзац» кнопку .
  5. Переместитесь в конец документа, вставьте разрыв страницы.
  6. На новой странице напишите заголовок «Предметный указатель», и вставьте указатель: вкладка ленты «Ссылки», блок «Предметный указатель», кнопка «Предметный указатель», закладка **Указатель**, выберите формат предметного указателя, например, затейливый.

### **Индивидуальное задание**

1. Показать выполнение Задания 1, Задания 2 (см. выше).
2. **Итоговое задание по текстовому редактору Microsoft Word:**  
Создать журнал или реферат (номер варианта темы соответствует порядковому номеру студента в журнале группы):
  - создание стилей надписей на обложке (ФИО\_Обложка\_1, ...), заголовков (ФИО\_Журнал\_1 или ФИО\_Реферат\_1, ...) и основного текста (ФИО\_Текст\_1,

...); Никаких других стилей, кроме своих собственных, быть не должно!  
Вместо ФИО указать свои инициалы.

- найти или набрать текст журнала (реферата) по выбранной теме;
- применить созданные стили к тексту;
- автоматически создать оглавление и алфавитный указатель предварительно выбранных слов;
- в журнале (реферате) должно быть не менее 5-ти страниц 4 глав;
- каждая глава должна содержать не менее 2-х параграфов;
- одна из страниц реферата должна иметь отличную ориентацию страницы;
- каждая глава должна иметь свой колонтитул, включающий в себя название главы;
- каждый параграф должен состоять не менее чем из двух предложений;
- первая страница - обложка;
- вторая страница - оглавление;
- страницы должны быть пронумерованы, за исключением обложки;
- алфавитный указатель должен содержать не менее 25 слов;
- в журнале (реферате) должны быть также:
- буква, списки, колонки, формулы;
- рисунки и различные объекты, соответствующие выбранной теме;
- таблицы с данными (использовать формулы, функции);
- диаграммы для сравнительной характеристики представляемой информации;
- при создании реферата можно использовать ранее выполненные Вами работы.

Причины возврата задания на доработку (-0.1):

1. Невыполнение требования по стилям;
2. Нарушение требований по структуре документа;
3. Отсутствие автоматически сформированного оглавления;
4. Отсутствие автоматически сформированного алфавитного указателя;
5. Невыполнения требований по созданию колонтитулов;
6. Отсутствие страницы с отличной от других ориентацией;
7. Отсутствие списков;
8. Отсутствие колонок;
9. Отсутствие буквы;
10. Отсутствие рисунков;
11. Отсутствие формул в тексте документа;
12. Отсутствие таблиц с формулами (вычисления);
13. Отсутствие диаграмм;
14. Нарушения в нумерации страниц.

**Темы:**

1. История появления компьютера
2. Архитектура компьютера (от фон Неймановской до современной)
3. Мониторы и видеоадаптеры.
4. Принтеры
5. Материнские платы
6. Процессоры
7. Сканеры
8. Внешние носители информации и запоминающие устройства
9. Звуковые карты и мультимедиа
10. Структура программного обеспечения компьютера
11. Архитектура Windows



12. Интерфейс Windows
13. Программы-архиваторы и принципы архивирования
14. Вирусы и антивирусные программы
15. Технология текстовой обработки данных
16. Структурное программирование и его реализация на языке программирования Паскаль
17. Операционные системы
18. Криптография
19. Топология компьютерных сетей
20. Технология OLE
21. Технология Drag&Drop
22. Архивирование данных
23. Базы данных
24. Интегрированные пакеты программ

## 5.2 Электронные таблицы Microsoft Excel

### Знакомство с элементами окна EXCEL

1. Изучить опции меню.
2. Просмотреть назначение кнопок на закладках «Главная», «Вставка», «Разметка страницы», «Формулы».
3. Найти строку формул.
4. Изучить элементы окна документа.

### Перемещение указателя ячейки (активной ячейки):

1. в начало строки (HOME);
2. в начало таблицы (CTRL+HOME);
3. в последнюю заполненную ячейку (CTRL+END);
4. с помощью мыши.

### Выделение различных диапазонов:

1. прямоугольного диапазона:  
*выделить первую ячейку/ перетаскивание мышью*  
*или*  
*выделить первую ячейку/ на последней ячейке SHIFT+ щелчок.*
2. столбцов (строк):  
*щелчок на имени столбца (строки) / перетаскивание (для нескольких столбцов (строк)).*
3. всей таблицы:  
*щелчок на кнопке в верхнем левом углу таблицы.*
4. несмежных диапазонов:  
*выделить первый диапазон/ выделить следующий при нажатой CTRL.*

Обратить внимание на элементы выделенного диапазона. Найти маркер заполнения (квадратик в нижнем правом углу выделенного диапазона).

#### **Ввод и редактирование данных:**

Ввести в ячейки текст, число. Обратить внимание на представление данных в ячейках, строке формул. Выполнить редактирование данных можно двумя способами: в ячейке (дв.щелчок) и в строке формул.

#### **Установка ширины столбцов:**

*Установить указатель мыши на границу столбцов/ перетаскивание мышью.*

Для установки ширины столбцов равной 2 символам необходимо: *Выделить столбец/ Контекстное Меню / Ширина столбца.* Повторить изменение ширины столбцов можно с помощью команды меню Главная/Формат

#### **Использование автозаполнения:**

Ввести в ячейку A1 значение 1.

Ввести в ячейку A2 значение 2.

Выделить две ячейки A1 и A2. Установить указатель мыши на маркер автозаполнения и перетащить маркер автозаполнения вниз.

#### **Ввод формул для ячеек смежного диапазона:**

Пример, ввести формулу =срзнач(C4:F4) в ячейку G4:

1. ввести =срзнач( в ячейку G4;
2. выделить указанный диапазон C4:F4 ячеек в таблице.
3. набрать ).

#### **Ввод формул для ячеек несмежного диапазона:**

Пример, ввести в ячейку W4 формулу для подсчета среднего балла за год:

1. Ввести =срзнач( в ячейку W4.
2. Выделить ячейки G4,L4,R4,V4, удерживая клавишу CTRL.
3. Набрать )

#### **Копирование формул на смежные ячейки:**

Выделить ячейку с формулой, установить указатель мыши на маркер автозаполнения и перетащить маркер автозаполнения вниз.

#### **Копирование формул на несмежные ячейки:**

Выделить ячейку, скопировать содержимое в буфер обмена, выделить ВСЕ диапазоны, куда надо скопировать формулы, выполнить вставку из буфера обмена.

#### **Защита данных листа с предварительным указанием диапазонов, не подлежащих блокировке:**

Указать диапазоны, не подлежащие защите: Выделить диапазон/ Контекстное Меню / Формат ячеек /Защита/ снять флажок защиты.

Защитить весь лист: Рецензирование /группа Изменения / Защитить лист.

#### **Копирование листов:**

Пример, установить указатель мыши на ярлык Лист2 / Перетаскивание на ярлык Лист3 (при нажатой CTRL)

Изменение имени листа в соответствии с предметами: установить указатель мыши на ярлыке листа/ Контекстное Меню / Переименовать

### **Индивидуальное задание**

#### **Задание 1**

Подготовить электронный классный журнал, включающий сведения по одному предмету. Предусмотреть 5 оценок в четверти, средние баллы за 4 четверти и за год для 10 учеников, средний балл класса за четверти и за год (см. рисунок ниже), при этом: расчет средних баллов за четверти и за год осуществлять строго по формулам! ввод оценок осуществлять различными способами:

- путем непосредственного ввода чисел в ячейку.
- с помощью функции СЛЧИС()  
=ОКРУГЛ(СЛЧИС()\*3+2;0)

защитить весь лист от редактирования, оставив диапазоны оценок незащищенными.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>Предмет: Информатика</b>														
2	<b>Учитель: Иванов И.И.</b>														
3	<b>№</b>	<b>Фамилия, имя ученика</b>	<b>Оценки</b>					<b>1 четверть</b>	<b>Оценки</b>					<b>2 четверть</b>	<b>Полугодие</b>
4	1	Андреев Иван	5	4	2	4	4	4	4	3	3	5	4	4	4
5	2	Васин Петя	4	2	5	3	4	4	5	4	5	4	3	4	4
6	3	Гаврилов Степан	2	3	4	3	4	3	3	3	5	3	3	3	3
7	4	Дмитриев Андрей	2	2	4	4	4	3	4	4	2	5	3	4	3
8	5	Николаев Денис	3	2	3	5	3	3	3	2	4	5	2	3	3
9	6	Никулина Настя	5	4	3	4	4	4	3	2	4	2	2	3	3
10	7	Перов Саша	4	3	2	3	5	3	5	3	4	4	5	4	4
11	8	Петрова Маша	3	5	5	2	4	4	4	3	3	3	3	3	4
12	9	Сидоров Вася	5	3	3	2	4	3	4	3	3	4	4	4	4
13	10	Степанов Олег	3	4	3	2	5	3	2	3	4	2	4	3	3
14	Средний балл							3,5						3,5	3,5

### Задание 2

Заполнить классный журнал по трем предметам, выполнив копирование таблицы на Лист2, Лист3. Изменить имена листов в соответствии с предметами.

### Задание 3

Для электронного классного журнала получить итоговую таблицу по предметам для класса. Таблица должна содержать информацию о средних баллах класса за четверти, за год по всем предметам. Таблицу разместить на Листе 5.

Данные в таблицу копировать из итоговых строк по предметам, следующим образом:

Выделить диапазон / Контекстное Меню / Копировать

Перейти на другой лист/КМ/ Специальная вставка/ Вставить ссылку.

Обратить внимание на ссылки в получившихся формулах.

## Практическая работа №6

### Excel 2010. Работа с диаграммами

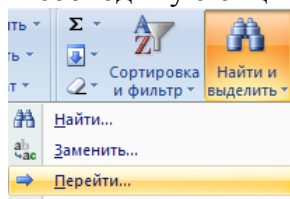
#### Вставка столбцов

Вызвать контекстное меню для столбца и выбрать пункт **Вставить** (новый столбец добавляется левее выделенного).

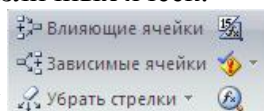
#### Выделение по критериям

Для ячейки, содержащей данные по четверти выделить зависимые, затем влияющие ячейки:


1. выделить ячейку;
2. на вкладке **Главная** в области **Редактирование** выбрать **Найти** и выделить / **Перейти** / **Выделить** / выбрать необходимую опцию.



Получите отображение зависимостей для различных ячеек:



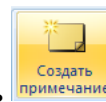
### Вкладка **Формулы** / **Зависимости формул** / **Автоматическое вычисление**

1. 1 раз щелкнуть по ячейке, где должен получиться результат;
2. выбрать из выпадающего списка кнопки автосуммирование  (вкладка **Главная**, область **Редактирование**) команду минимальное или максимальное значение;
3. в ячейке автоматически появится формула с диапазоном для нахождения, этот диапазон можно изменить.

### **Создание структуры таблицы**

1. выделить диапазон (основная часть таблицы, включая заголовки);
2. Вкладка **Данные** / **Структура** / **Группировать** / **Создание структуры**  
Используя кнопки с номерами уровней структуры получить отображение (скрытие) различных уровней структуры.

### **Вставка примечания**



На вкладке **Рецензирование** в области **Примечания** выбрать .

В чем отличие ячейки, содержащей примечание?

Как увидеть текст примечания?

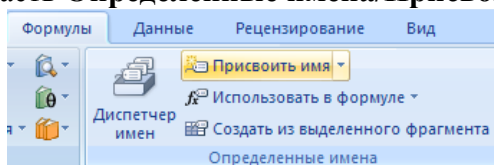
### **Применение имен диапазонов**

Присвоить имя диапазону, содержащему средние баллы за 1 четверть (например, **\_1ч**):

1. Выделить диапазон;
2. Щелчок в поле имени строки формул;
3. Ввести имя.

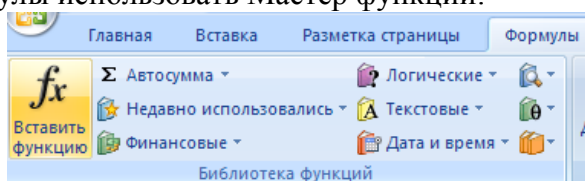
Или

1. Выделить диапазон;
2. Вкладка **Формулы** область **Определенные имена/Присвоить имя/** ввести имя.

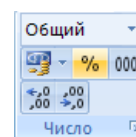


1. Присвоить имена диапазонам, содержащим средние баллы для остальных четвертей.
2. Просмотреть полученные имена, выделяя поочередно диапазоны.
3. В отдельной строке представить значения качественной успеваемости по четвертям, используя формулу: **СЧЁТЕСЛИ(\_1ч, ">=4")** / **СЧЁТ (\_1ч)**

4. При создании формулы использовать Мастер функций:



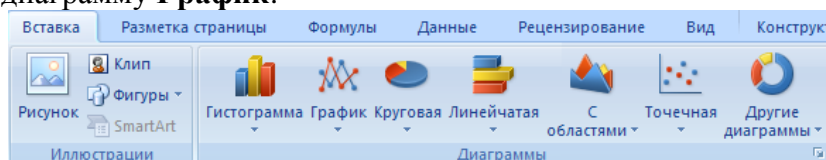
5. Установить для ячеек процентный формат. На вкладке **Главная**: правой кнопкой мыши по ячейке / **Формат ячеек** / **Число** / **Процентный** или всплывающее окно редактирования при нажатии правой кнопки



6. Создать на отдельном листе таблицу, содержащую сведения о качественной успеваемости по всем предметам.

#### Создание диаграммы на рабочем листе

1. Выделить несмежные диапазоны (например, содержащие фамилии, данные за четверти и за год, включая строку-шапку таблицы, для выделения несмежных диапазонов использовать клавишу CTRL).
2. Добавить диаграмму **График**:

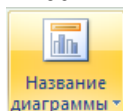


3. Поместить диаграмму на листе в нужном месте.

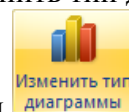
#### Редактирование диаграммы

Выполнить следующие изменения в диаграмме. Для редактирования диаграммы необходимо ее активизировать щелчком мыши. При этом появится область на ленте Работа с диаграммами.

- Ввести название диаграммы, на вкладке редактирования диаграммы Макет



- Изменить тип диаграммы:  
Правой кнопкой по уже созданной диаграмме / Изменить тип диаграммы либо на

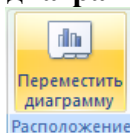


- Изменить местоположение легенды:  
Щелчок / Перетаскивание (указатель на границе),  
Изменить размер легенды.
- Выполнить форматирование легенды:  
Контекстное меню / Формат легенды / Параметры легенды... Заливка... Цвет границы... Стили границ... Тень ...  
Контекстное меню / Шрифт...
- Изменить представление ряда данных:  
Определить местонахождение рядов данных (элементов легенды) в строках и подписи горизонтальной оси (категории) в столбцах: правой кнопкой по диаграмме / Выбрать данные / Если необходимо поменять местами значения Строка/Столбец;

- Задать подписи элементов легенды и оси категорий.  
Изменить текстовые данные в диаграмме, используя выделение элемента, контекстное меню или двойной щелчок.
- Познакомиться с возможностями форматирования осей. Использовать выделение, контекстное меню.

### Создание диаграммы на отдельном листе

1. Выделить несмежные диапазоны на различных листах;
2. Вставить и отредактировать диаграмму;
3. Изменить расположение диаграммы: **Контекстное меню для диаграммы / Переместить диаграмму** или на ленте **Работа с**



4. Построить диаграмму на отдельном листе для отображения средних баллов класса в целом, а также качественной успеваемости.

## Индивидуальное задание

### Задание 1

Продолжение работы с электронным классным журналом:

1. для одного предмета в каждую четверть добавить новый столбец, заполнить оценками. Необходимо ли производить перерасчет формул?
2. для одного предмета выделить зависимые, затем влияющие оценки;
3. получить максимальную (минимальную) оценку для какого-либо ученика, используя функцию автовычисления;
4. выполнить автоматическое структурирование таблицы в вертикальном направлении: первый уровень позволяет скрыть оценки и отображает только итоговые оценки в четверти, второй уровень отображает только годовую оценку;
5. для ячейки, содержащей «Средний балл класса» создать текстовое примечание: «Данная строка содержит информацию об успеваемости класса в среднем»;
6. создать на рабочем листе диаграмму, отображающую динамику успеваемости учеников по какому-либо предмету. Диаграмма должна содержать фамилии учеников класса, оценки в четверти, итоговую оценку за год. Провести редактирование диаграммы;
7. построить диаграмму на отдельном листе для какого-либо ученика, отображающую его успеваемость по различным предметам.

## Практическая работа №7

### Excel 2010. Работа со списками

В Excel имеются средства для обработки данных, организованных по принципу баз данных – функции списка, основные операции которых – сортировка данных и поиск определенной информации.

Excel имеет даже некоторые преимущества по сравнению с другими программами, предназначенными для работы с БД. Например, найденные значения в списке можно включить в вычисления, построить на их основе диаграмму.

### Создание списка

Excel распознает списки автоматически при правильной их организации: отдельные записи должны быть однородны по строкам и/или столбцам. При автоматическом определении признаком конца области является пустая строка. Обычно Excel принимает первую (верхнюю) строку в качестве строки названий. Данные этой строки исключены из обрабатываемой области списка.

### Задание 1

На отдельном листе электронного журнала класса оформить таблицу, содержащую данные об учениках класса «Сведения об учениках». Таблица должна содержать: номер, фамилию, имя, дату рождения, город рождения, домашний телефон (установите формат ячеек – текстовый), успеваемость (отличник, хорошист, троечник). При создании таблицы должны быть выполнены следующие требования:

1. Ввести в таблицу данные, при этом имена и город рождения с использованием функции **автозавершения значения ячеек**, для чего перед заполнением таблицы выполнить: **Кнопка «Office»/Параметры Excel/Дополнительно**. При вводе текста в ячейку электронная таблица Excel сначала будет проверять содержимое других ячеек данного столбца. Если будет обнаружен текст, первые символы которого совпадают с введенными символами, то ввод данных заканчивается автоматически. Можно проигнорировать предложение Excel, если продолжить ввод. Для подтверждения надо нажать ENTER.
2. Для получения формулы в столбце «успеваемость» необходимо использовать логические функции ЕСЛИ, И. При добавлении функции выдается информация по ее использованию, ознакомьтесь с правилами использования этих функций. Формула будет аналогична следующей:

**=ЕСЛИ(И(матем!В3=5;био!В3=5;информ!В3=5);"отличник";ЕСЛИ(И(матем!В3>=4;био!В3>=4;информ!В3>=4);"хорошист";ЕСЛИ(И(матем!В3>=3;био!В3>=3;информ!В3>=3);"троечник";"двоечник"))),**

где матем, био, информ – имена листов. Для заполнения формулы лучше всего использовать выбор подставляемых значений с помощью кнопки мыши. Т.е. записали формулу, а вместо имен ячеек, на которые идет ссылка, вставляете ячейку путем нажатия на ней кнопкой мыши.

### Сортировка списков

После ввода данных Вам может потребоваться упорядочить их. Процесс упорядочивания записей в базе данных называется сортировкой. При сортировке изменяется порядок следования записей в базе данных или таблице.

Сортировка по возрастанию предполагает следующий порядок: числа, текст, логические значения, значения ошибок, пустые ячейки. Сортировка по убыванию происходит в обратном порядке. Исключением являются пустые ячейки, которые всегда располагаются в конце списка. Текстовые данные упорядочиваются в алфавитном порядке.

Можно задать три уровня сортировки одновременно за одну операцию, можно выполнить сортировку сначала по первому уровню, потом в полученном списке – по второму, а затем – по третьему уровню. Второй и третий уровень позволяют определить порядок вторичной сортировки для записей, в которых имеются совпадающие значения.

При использовании функций списка, выделения области списка происходит автоматически. Однако пользователь может предварительно выделить диапазон ячеек с записями, подлежащие сортировке.

## Задание 2

Выполнить различные виды сортировок списка, открыв диалоговое окно, сортировка диапазона: **Данные/ Сортировка и фильтр**. Сделать сортировку по трем уровням: успеваемость, дата рождения, фамилия.

Познакомиться с видами установок различных параметров в диалоговом окне «параметры сортировки».

### Применение фильтров

Назначение фильтра: ввод, удаление записей в удобной для пользователя форме, а также поиск информации. Преимущество использования по сравнению с формой данных: результат запроса можно скопировать в отдельную область таблицы и сразу же использовать в вычислениях. Результат операции: строки, не соответствующие данному критерию, оказываются скрытыми. При использовании фильтра должны выполняться следующие требования:

- записи должны быть однородны по строкам;
- указатель ячейки должен находиться внутри списка;
- в первой строке должны находиться метки столбцов.

В электронной таблице Excel для фильтрации данных используются команды **Фильтр** и **Расширенный фильтр**(Дополнительно). Обе команды вызываются в результате выбора на ленте **Данные/ Сортировка и фильтр**.

Для выбора данных можно задавать целый ряд различных критериев, используя **настраиваемый фильтр**. При этом каждый следующий критерий всегда относится к подмножеству списка, полученного в результате применения предыдущего критерия. Можно задавать комплексные критерии типа  $\geq 1\text{-январь-70}$  И  $\leq 8\text{ январь-70}$ ; «отл.» ИЛИ «хор.»

## Задание 3

1. С помощью фильтра создать список отличников и скопировать его в отдельное место рабочего листа.
2. В отдельном месте создать список все учеников, родившихся летом.
3. Создать список хорошистов и отличников, которые родились зимой (в один и тот же год).
4. Создать список всех учеников, родившихся в одном городе.
5. Создать список, содержащий сведения об учениках, родившихся в одном городе и имеющих телефон, начинающийся с первых двух одинаковых цифр.

### Индивидуальное задание

Показать выполнение Задание 1, Задание 2, Задание 3.

### Практическая работа №8

#### Microsoft Excel 2010. Графические объекты, макросы

#### Создание графических объектов с помощью вспомогательных приложений

Excel поддерживает технологию OLE. При этом в качестве OLE-объектов могут выступать следующие объекты: графические изображения, текст, таблица, звуковой файл, видеоизображение.

Для оформления документа Excel можно использовать внедрение объектов вспомогательных приложений ClipArt, WordArt. Создание объектов при этом производится с помощью последовательности действий: **Вставка / Иллюстрации / Выбор необходимого приложения**.

#### Рисование в Excel



С помощью команды **Вставка/Иллюстрации/Фигуры** в Excel можно создавать свободно позиционируемые объекты, не привязанные к структуре рабочего листа. Таким образом, пользователю предоставляются дополнительные возможности оформления таблиц.

### Работа с объектами

Созданный графический объект можно

- ✓ выделять (щелчок по объекту);
- ✓ перемещать (выделить и выполнить перетаскивание мышью);
- ✓ изменять размеры (выделить и выполнить перетаскивание мышью маркера выделения);
- ✓ форматировать выделить/ Контекстное меню /Формат фигуры.

### Задание 1

На первом рабочем листе книги «Классный журнал» оформить титульный лист журнала следующим образом (например, см. рис.):

1. В левом верхнем углу листа вставить рисунок ClipArt - книгу.
2. По центру с помощью WordArt оформить надпись «Классный журнал».
3. С помощью WordArt получить надпись на рисунке, соответствующую классу, например: «10 А».
4. Нарисовать личную панель инструментов, содержащую 4 кнопки с различными условными обозначениями.

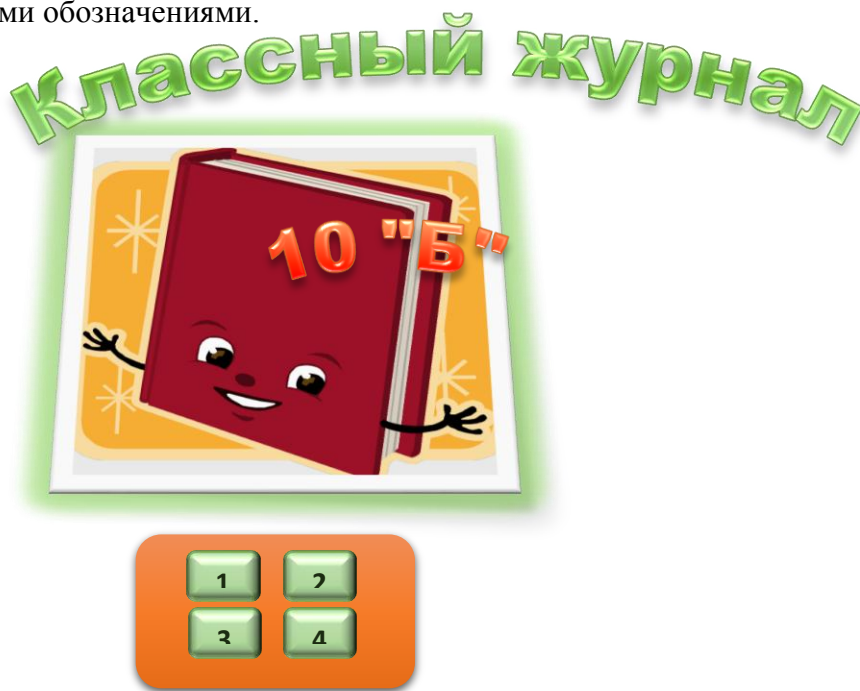


Рис 1. Пример оформления титульного листа.

### Создание макросов

Макрос представляет собой последовательность макрокоманд и макрофункций. За каждой кнопкой панелей инструментов закреплен макрос. Большинство уже предопределенных макрофункций соответствуют командам меню.

Пользователь может автоматизировать выполнение часто повторяющихся операций, создавая собственные макросы.

Макрос может быть записан на языке Visual Basic for Applications (VBA).

Наиболее простым способом создания макроса является запись с помощью Макрорекодера. Макрорекодер протоколирует все выполняемые пользователем действия и преобразует их в VBA- код.

*Для записи* макроса выполнить действия:

- ✓ **Вид/Макросы/Начать запись.**
- ✓ В диалоговом окне «Запись макроса» назначить имя (начинается с буквы, без пробелов), комбинацию клавиш для быстрого его вызова.
- ✓ Выполнить ОК. При этом на экран будет выведена кнопка для остановки записи макроса, и в строке состояния появится сообщение о записи.
- ✓ Выполнить все действия, которые должны быть предусмотрены в макросе.
- ✓ Остановить запись (**Вид/Макросы/Остановить запись**), используя кнопку остановки записи.

Проверить работу созданного макроса, запуская его различными способами: **Вид/Макросы/Макросы**, с помощью клавиш Alt+F8, с помощью определенной вами комбинации клавиш.

## Задание 2

На листе, содержащем сведения об учениках записать макрос, выполняющий настройку экрана:

1. Удаление с экрана сетки, заголовков строк и столбцов (Вид / Показать или скрыть).
2. Выделение заголовка цветом (выделить ячейку/ Контекстное меню/ Формат ячеек / Шрифт / Цвет).

Для кнопок Вашей панели инструментов назначить созданные макросы: Контекстное меню/ Назначить макрос.

## Индивидуальное задание

1. Показать выполнение Задание 1, Задание 2.
2. На листе, содержащем сведения об учениках, записать макрос, выполняющий следующие действия:
  - ✓ Поиск отличников в списке (с помощью фильтрации).
  - ✓ Копирование данных об отличниках в отдельное место на этом же листе.
  - ✓ Формирующий надпись для полученного списка.
3. На листе, содержащем сведения об учениках, записать макрос, выполняющий удаление списка отличников.
4. На титульном листе графическим объектам - нарисованным кнопкам назначить макросы:
  - ✓ Получение списка отличников.
  - ✓ Удаление списка отличников.

## Практическая работа № 9

### Microsoft Excel 2010. Оформление итогов и создание сводных таблиц

1. Скопировать данные таблицы, содержащей сведения о поступлениях товаров, на первый и второй лист Книги Microsoft Excel

Склад:

№	Дата	№ накладной	Наименование	Получатель	Кол-во	Цена	Стоимость
1	04.01.97	1	Печенье	Весна	23	2500	57500
2	04.01.97	1	Вафли	Весна	43	3000	129000
3	04.01.97	2	Карамель	Лето	65	12500	812500
4	04.01.97	2	Мармелад	Лето	67	13000	871000
5	04.01.97	3	Шоколад	Сезам	45	3800	171000
6	05.01.97	4	Печенье	Сезам	67	2500	187500
7	05.01.97	4	Вафли	Сезам	34	3500	119000
8	05.01.97	5	Мармелад	Весна	76	14000	1064000
9	05.01.97	5	Карамель	Весна	45	16000	720000
10	05.01.97	8	Печенье	Лето	8	3000	18000
11	06.01.97	6	Шоколад	Лето	2	4200	8400
12	06.01.97	6	Вафли	Лето	33	4500	148500
13	06.01.97	7	Печенье	Весна	98	2500	245000
14	08.01.97	8	Мармелад	Сезам	57	12500	712500
15	08.01.97	8	Карамель	Сезам	89	12000	1068000
16	08.01.97	9	Шоколад	Весна	45	4200	189000
17	08.01.97	9	Карамель	Весна	34	13500	459000
18	09.01.97	10	Газ.вода	Лето	45	4000	180000
19	09.01.97	10	Печенье	Лето	67	3000	201000
20	09.01.97	10	Мармелад	Лето	43	13000	559000

21	09.01.9 7	11	Газ.вода	Весна	58	3500	196000
22	09.01.9 7	11	Печенье	Весна	78	3000	234000

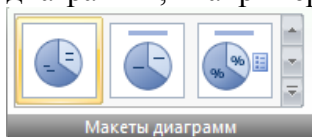
2. На втором листе с помощью автофильтра (Вкладка **Данные / Сортировка и**



**фильтр**) выбрать товары, отпущенные до 8 января. Назвать лист "Рождество".

3. На третьем листе построить диаграмму изменения спроса на мармелад, предварительно скопировать на этот лист исходные данные. На диаграмме вставить метки значения, для этого:

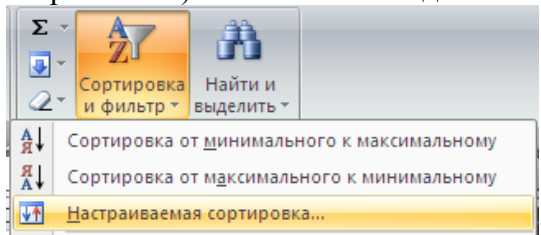
- перейти в режим редактирования диаграммы, выделив ее;
- в области **Работа с диаграммами** на вкладке **Конструктор** выбрать макет диаграммы, например, для круговой диаграммы можно выбрать Макет 4



, на котором в качестве метки используются значения элементов ряда.

4. На четвертом листе получить ежедневные итоги для каждой фирмы по общей стоимости, полученных ей товаров. Для этого:

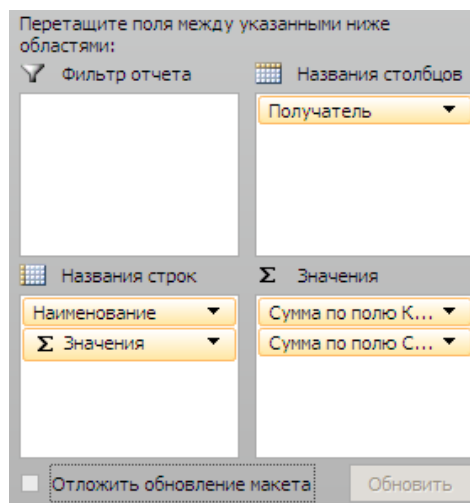
- скопировать данные с первого листа;
- отсортировать данные по датам (по возрастанию), а затем по фирмам (по возрастанию). На вкладке **Главная** область **Редактирование**



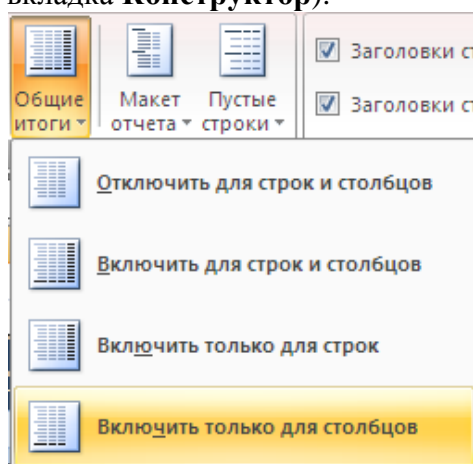
- выбрать вкладку **Данные / Структура / Промежуточные итоги**. Установить При каждом изменении в **Получатель** выбрать операцию **Сумма**, добавить итоги по полю **Стоимость**,

5. На пятом листе получить ответ о стоимости и кол-ве каждого товара для каждой фирмы. Для этого:

- скопировать данные с первого листа на пятый;
- выбрать **Вставка/Сводная таблица...**;
- указать диапазон всей таблицы;
- Далее в макете осуществить разметку таблицы (на место столбцов поместить поле **Получатель**, на место строк поместить поле **Наименование**, в области данных поместить поля **Кол-во** и **Стоимость**);



- Отключить получение общих итогов по строкам (область на ленте **Работа со сводными таблицами** вкладка **Конструктор**):



### Индивидуальное задание

1. Показать выполнение всех пунктов лабораторной работы.
2. Создать сводную таблицу, информирующую о средней цене каждого товара для каждой фирмы (по сводной таблице должно быть видно среднюю цену каждого товара каждой фирмы).

## Практическая работа №10

### «Microsoft Excel 2010. Абсолютная и относительная адресация»

#### Относительные ссылки

До сих пор мы использовали относительную адресацию ячеек. При автозаполнении в каждой следующей записи в формуле изменялись имена ячеек. Такие имена ячеек или, точнее сказать, ссылки на ячейки называются относительными. В этом заключается основное правило при работе с относительными адресами.

*При изменении позиции ячейки, содержащей формулу, изменяется и ссылка.*

*При копировании формулы вдоль строк и вдоль столбцов ссылка автоматически корректируется.*

*По умолчанию в новых формулах используются относительные ссылки.*

### Абсолютные ссылки

Если возникла необходимость указать в формуле ячейку, которую нельзя менять при автозаполнении, используется знак \$. Им фиксируются как столбцы, так и строки. Например: \$A\$10.

*Абсолютная ссылка ячейки в формуле всегда ссылается на ячейку, расположенную в определенном месте.*

*При изменении позиции ячейки, содержащей формулу, абсолютная ссылка не изменяется.*

*При копировании формулы вдоль строк и вдоль столбцов абсолютная ссылка не корректируется.*

### Смешанные ссылки

Смешанная ссылка содержит либо абсолютный столбец и относительную строку, либо абсолютную строку и относительный столбец. Абсолютная ссылка столбцов приобретает вид \$A1, \$B1 и т. д. Абсолютная ссылка строки приобретает вид A\$1, B\$1 и т. д. При изменении позиции ячейки, содержащей формулу, относительная ссылка изменяется, а абсолютная ссылка не изменяется. При копировании формулы вдоль строк и вдоль столбцов относительная ссылка автоматически корректируется, а абсолютная ссылка не корректируется.

## Индивидуальное задание

### Задание 1

Создайте следующую таблицу. Заполните нужные ячейки формулами, воспользуйтесь относительными, абсолютными или смешанными ссылками при автозаполнении формул.

	A	B	C	D	E	F	G
1						Доллар	Евро
2						26,89	35,4
3	Товар	Цена	Цена в \$	Цена в €			
4	Монитор	5600					
5	Клавиатура	310					
6	Мышь	155					
7	Материнская плата	2150					
8	Видеоадаптер	750					
9							
10							

### Задание 2

Создайте следующую таблицу. Заполните нужные ячейки формулами, воспользуйтесь относительными, абсолютными или смешанными ссылками при автозаполнении формул. Для товаров, стоимость которых с учетом их количества превышает 500\$, установите скидку в 1%, используя функцию «ЕСЛИ» (информацию о данной функции найдите в справке).

#### Расчет приобретенных компанией канцелярских средств оргтехники

Курс \$ = 26,89 руб.

Наименование	Цена в \$	Кол-во	Стоимость в \$	Скидка в \$	Общая стоимость в \$	Стоимость в рублях
Батарейка	5	110				
Карандаши	0,2	100				

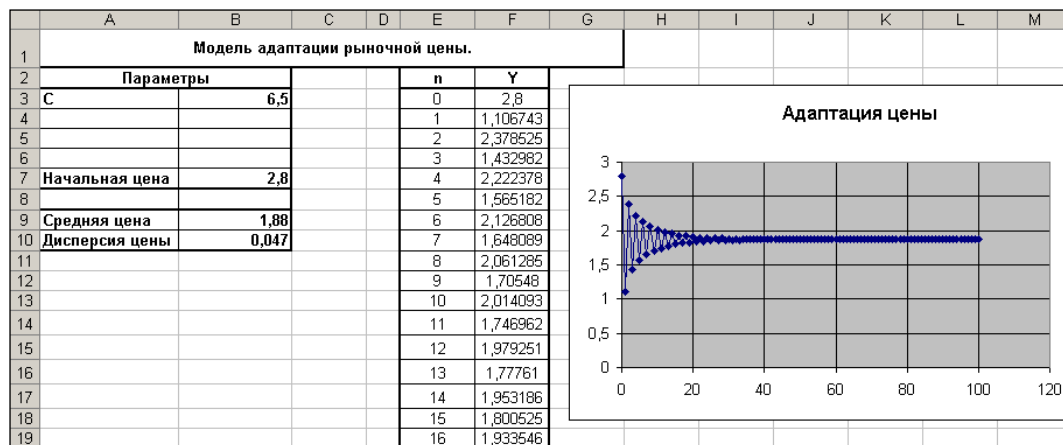
Ручка	3,3	200				
Линейка	2,5	120				
Точилка	1	90				
Ластик	0,9	210				
Бумага А4	7	20				
<b>Итого:</b>						

### Задание 3

Создать модель «Адаптация рыночной цены». Во многих случаях падение цены на товар при избыточном предложении на рынке и рост цены при избыточном спросе, т.е. установление равновесия рынка (равенство спроса и предложения) происходит не мгновенно, а в течение определенного конечного промежутка времени.

Построить электронную таблицу расчета величины динамики установления равновесия  $Y_{n+1}$  (см. рис. ниже) и исследовать изменения данной величины в зависимости от величины параметра  $C$ , а также начального значения  $Y_n$ , для этого:

1. Внести в таблицу начальные значения для параметра  $C$  (значение равно 6,5) и цены (значение равно 2,8).
2. Заполнить временной столбец  $n$  значениями от 0 до 100.
3. Произвести по формуле расчет величины динамики установления равновесия  $Y_{n+1} = Y_n C \exp(-Y_n)$
4. Рассчитать среднюю цену и дисперсию цены, по соответствующим формулам.
5. Построить график изменения цены, используя точечный вид графика.
6. Изменяя начальные значения параметра  $C$ , выявить влияние параметра  $C$  на процесс установления равновесной рыночной цены.



## 5.3 Программа для подготовки и просмотра презентаций Microsoft PowerPoint

**Microsoft PowerPoint** (полное название — **Microsoft Office PowerPoint**, от англ. **power point** — **убедительный доклад**) — программа подготовки презентаций и просмотра презентаций, являющаяся частью Microsoft Office и доступная в редакциях для операционных систем Microsoft Windows и macOS, а также для мобильных платформ Android и IOS. Материалы, подготовленные с помощью PowerPoint, предназначены для отображения на большом экране — через проектор, либо телевизионный экран большого размера.

### Практическое задание

1. Запустите редактор презентаций Microsoft PowerPoint 2010.
2. Создайте презентацию на основе любого шаблона (*Кнопка Microsoft Office\ Создать\ Установленные шаблоны*). Просмотрите созданные слайды.
3. Измените содержание второго слайда (заголовок слайда, пункты).
4. С помощью ленты «Показ слайдов», изучите возможности демонстрации слайдов (С начала, С текущего слайда, Произвольный показ, Настройка демонстрации). Переход между слайдами осуществляется с помощью щелчка мыши. Завершить демонстрацию можно клавишей ESC.
5. С помощью вкладки «Режимы просмотра презентации» (лента «Вид») изучите режимы «Страницы заметок», «Сортировщик слайдов». Сделайте пометку на втором слайде (текущее время и дату) (*Вставка\ Текст\ Дата и время*). Включите режим сортировщика слайдов. Удалите все слайды, начиная с третьего (щелчок мыши по слайду, нажатие Delete).
6. Перейдите на первый слайд. Заполните по своему усмотрению поля текста в оставшихся трех слайдах. Вернитесь на первый слайд.
7. Измените переход слайда (*Анимация\ Переход к этому слайду*). Продвижение поставьте «По щелчку».
8. Измените появление заголовка слайда (*Анимация\ Анимация\ Настройка анимации*), установите опцию «По щелчку».
9. Измените переход и построение текста в оставшихся слайдах.
10. Запустите презентацию на демонстрацию.
11. Запустите слайды на демонстрацию в режиме репетиции (*Показ слайдов\ Настройка времени*). Представьте себе, что вы сопровождаете демонстрацию рассказом. Проговорив про себя текст, щелкните по кнопке «Далее». После завершения демонстрации выдастся вопрос «Записать время переходов в слайды?». Ответьте «Да». Время переходов слайдов установится таким, каким вы его определили при репетиционном проходе слайдов.
12. Запустите презентацию на демонстрацию по времени слайдов.
13. Вставьте между первым и вторым слайдом еще один слайд (*Главная\ Слайды\ Создать слайд*). Оформите его.
14. Скройте третий по счету слайд (*Показ слайдов\ Настройка\ Скрыть слайд*).
15. Запустите презентацию на демонстрацию.
16. Примените к слайдам новый шаблон дизайна (*Дизайн\ Темы*).
17. Вставьте в презентацию новый слайд, использовав разметку *Заголовок и объект*. Сделайте у этого слайда специальный фон в виде рисунка (*Дизайн\ Фон*).



18. С помощью кнопки «Создать слайд» добавьте еще несколько слайдов, чтобы общее их количество стало примерно равным 6 — 9. Поместите на слайды рисунки, диаграммы, объекты SmartArt.
19. Поместите на второй слайд две фигуры: стрелка вправо и стрелка влево.
20. Назначьте стрелке вправо команду «Перейти на следующий слайд» (*Вставка\Связи\ Действия\ Перейти на следующий слайд*), а стрелке влево — «Перейти на предыдущий слайд».
21. С помощью буфера обмена раскопируйте эти кнопки на оставшиеся слайды.
22. Запустите слайды на демонстрацию. Опробуйте работу интерактивных кнопок.

#### **Индивидуальное задание**

Создать презентацию по заданной теме (см.ниже, номер варианта темы совпадает с порядковым номером студента в журнале) в соответствии с требованиями:

- ◆ количество слайдов должно быть не меньше 15;
- ◆ презентация должна быть содержательной;
- ◆ каждый из слайдов презентации должен иметь уникальную разметку;
- ◆ каждый из слайдов должен содержать «личное клеймо» студента, создавшего данную презентацию;
- ◆ образец заметок должен содержать пояснения по содержанию и/или показу слайдов;
- ◆ презентация должна иметь слайд – оглавление, откуда можно было бы попасть как на один из разделов (групп) слайдов, так и на каждый из слайдов в отдельности (для реализации использовать свои интерактивные или стандартные управляющие кнопки);
- ◆ с каждого из слайдов презентации должна быть возможность возврата на слайд-оглавление;
- ◆ для каждого из слайдов должна использоваться уникальная форма перехода;
- ◆ на слайдах презентации не допускается использование повторяющихся эффектов (звуковых и визуальных) появления элементов слайдов, пока не были применены все имеющиеся;
- ◆ хотя бы один из слайдов презентации должен запускать внешнюю программу (файл с расширением exe или com).

#### **Темы презентаций:**

1. История появления компьютера
2. Архитектура компьютера (от фон Неймановской до современной)
3. Мониторы и видеоадаптеры.
4. Принтеры
5. Материнские платы
6. Процессоры
7. Сканеры
8. Внешние носители информации и запоминающие устройства
9. Звуковые карты и мультимедиа
10. Структура программного обеспечения компьютера
11. Архитектура Windows
12. Интерфейс Windows
13. Программы-архиваторы и принципы архивирования
14. Вирусы и антивирусные программы
15. Технология текстовой обработки данных
16. Структурное программирование и его реализация на языке программирования Паскаль
17. Операционные системы

18. Криптография
19. Топология компьютерных сетей
20. Технология OLE
21. Технология Drag&Drop
22. Архивирование данных
23. Базы данных
24. Интегрированные пакеты программ

## Литература

1. Агальцов, В.П. Информатика для экономистов: Учебник / В.П. Агальцов, В.М. Титов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 448 с.
2. Балдин, К.В. Информатика для ВУЗов: Учебник / К.В. Балдин, В.Б. Уткин. - М.: Дашков и К, 2016. - 395 с.
3. Балдин, К.В. Информатика и информационные системы в экономике: Учебное пособие / К.В. Балдин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 218 с
4. Гаврилов, Михаил Викторович. Информатика и информационные технологии: учеб. для вузов: допущено УМО / М. В. Гаврилов, В. А. Климов, 2012. - 350 с.
5. Информатика. Теория (с задачами и решениями): Интернет-версия издания: Шауцукова Л.З. Информатика 10 - 11. — М.: Просвещение, 2000 г.
6. Информатика и информационные технологии: учеб. пособие для вузов / И. Г. Лесничая [и др.], 2010. - 542 с.
7. Информатика. Базовый курс: учебное пособие для высших технических учебных заведений / [С. В. Симонович и др.]. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 639 с.
8. Исаев Г. Н. Информационные технологии [Электронный учебник] / Г. Н. Исаев, 2012. - 464 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php>
9. Иопа, Н. И. Информатика: (для технических специальностей): учебное пособие / Н. И. Иопа. – Москва: КноРус, 2016. – 469 с.
10. Коноплёва И.А. Информационные технологии [Электронный ресурс] : электрон.учеб. для вузов / И. А. Коноплёва, О. А. Хохлова, А. В. Денисов, - М. : КноРус, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM)
11. Когаловский, Михаил Рувимович. Перспективные технологии информационных систем [Электронный учебник] / М. Р. Когаловский, 2009. - 288 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=40019](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=40019)
12. Петров, Юрий Иванович. Работа с базой данных MicrosoftAccess [Электронный ресурс] : метод.указ. для выполнения лабораторных работ / Ю. И. Петров, П. Г. Асалханов, 2013. - 1 эл. опт. диск (DVD-ROM)
13. Петров, Юрий Иванович. Работа с табличным процессором MicrosoftExcel [Электронный ресурс] : учеб.пособие для выполнения лабораторных работ / Ю. И. Петров, М. Н. Астафьева, 2012. - 1 эл. опт. диск
14. Петров, Юрий Иванович. Работа с текстовым процессором MicrosoftWord 2010 [Электронный ресурс] : метод.указ. для выполнения лабораторных работ / Ю. И. Петров, 2012. - 1 эл. опт. Диск
15. Советов, Борис Яковлевич. Информационные технологии : учеб.для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, - М. : Высш. шк., 2003. - 263 с.

16. Федотова, Елена Леонидовна. Информационные технологии и системы : учеб. пособие для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / Е. Л. Федотова, 2009. - 351 с.
17. Хохлова Н.М. Информационные технологии : пособие для подгот. к экзаменам / Н. М. Хохлова, 2006. - 191 с.