



Министерство образования  
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

---

Кафедра «Металлургия литейных сплавов»

# ИНФОРМАТИКА

Лабораторный практикум

В 2 частях

Часть 1

Минск 2009

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

---

Кафедра «Металлургия литейных сплавов»

## ИНФОРМАТИКА

Лабораторный практикум для студентов  
специальности 1-42 01 01 «Металлургическое  
производство и материалобработка»

В 2 частях

Часть 1

Минск 2009

УДК 004 (075.8)

ББК 32.97я7

И 74

Составители:

*И.В. Рафальский, А.В. Арабей*

Рецензенты:

*М.М. Татур, А.Н. Крутилин*

Информатика: лабораторный практикум для студентов специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»: в 2 ч. / сост. И.В. Рафальский, А.В. Арабей. – Минск: БНТУ, 2009. – Ч.1. – 75 с.

ISBN 978-985-525-212-3 (Ч. 1).

УДК 004 (075.8)

ББК 32.97я7

Лабораторный практикум предназначен для закрепления и углубления теоретической базы знаний студентов, полученных при изучении дисциплины «Информатика», а также приобретения практических навыков работы с современными электронно-вычислительными и программными средствами, алгоритмами и компьютерными методами поиска, использования, хранения и обработки информации.

ISBN 978-985-525-212-3 (Ч.1)

ISBN 978-985-525-213-0

© БНТУ, 2009

## Лабораторная работа № 1

### УСТРОЙСТВО ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

**Цель работы:** изучить устройство и принцип работы персонального компьютера.

*Персональный компьютер (ПК)* – это комплекс программных и аппаратных средств, предназначенных для решения вычислительных задач одним пользователем.

ПК состоит из следующих компонентов:

- системный блок (центральный процессор, память (устройства хранения информации), электронные платы);
- устройства ввода (клавиатура, мышь) и вывода (монитор);
- устройства связи (сетевая карта, модем).

В *системном блоке* находятся следующие элементы.

1. *Центральный процессор (ЦП)* – это основное вычислительное устройство ПК, которое выполняет арифметические, логические операции и обеспечивает согласованную работу всех устройств ПК. Главными характеристиками ЦП являются его тип (поколение, к которому он принадлежит) и тактовая частота (измеряется в герцах).

2. Память хранит данные и программы для обработки данных. Существует два вида памяти: внутренняя (*ОЗУ* и *ПЗУ*) и внешняя (*ВЗУ*). *ОЗУ* (оперативное запоминающее устройство) хранит программы и данные во время работы компьютера, при выключении компьютера информация не сохраняется. В *ПЗУ* (постоянное запоминающее устройство) информация вводится на заводе-изготовителе и впоследствии, как правило, не изменяется. Она необходима для первоначальной загрузки компьютера. *ВЗУ* (внешнее запоминающее устройство) используется для долговременного (постоянного) хранения информации (магнитные диски – гибкие (дискеты) и жесткие (винчестер), компактные – CD-R, CD-RW, флэш-память – переносные устройства, подключаемые к USB-портам).

3. *Электронные платы* расширяют возможности ПК:

- видеоплата (обеспечивает функции вывода изображения на монитор);
- звуковая плата (обеспечивает функции вывода акустического сигнала) и др.

*Устройства ввода* передают информацию в ЭВМ от различных внешних источников.

*Клавиатура* обеспечивает ввод информации в компьютер при помощи клавиш.

*Мышь (манипулятор)* перемещает указатель по экрану и обеспечивает ввод команд пользователя.

*Сканер* – устройство ввода графической информации. Его особенность – способность считывать изображение непосредственно с листа бумаги.

*Звуковое устройство ввода акустических сигналов* – микрофон.

*Устройства вывода* обеспечивают вывод информации.

*Монитор* предназначен для вывода информации пользователя на экран. Мониторы отличаются размером диагонали и размером минимальной точки на экране (разрешающей способностью).

*Принтер* – устройство для вывода результатов работы компьютера на бумагу. Принтеры, использующие для получения изображения механический (ударный) принцип, называют матричными. Принцип, лежащий в основе струйной печати с использованием жидких чернил, состоит в нанесении капелек чернил непосредственно на поверхность бумаги, пленки или ткани. Наибольшее распространение получили лазерные принтеры, обеспечивающие максимально высокое качество и скорость печати.

*Звуковые устройства ввода (колонки)* воспроизводят звук.

*Устройства связи* предназначены для организации взаимодействия отдельных компьютеров между собой, доступа к удаленным принтерам и подключения локальных сетей к всемирной сети Интернет. Примерами таких устройств являются сетевые карты и модемы. Скорость передачи данных устройствами связи измеряется в битах в секунду. Модем, используемый для подключения ПК к сети Интернет, преобразует цифровые сигналы в аналоговые (модуляция) и переводит аналоговые сигналы в цифровую форму (демодуляция) при приеме. Различают два типа модемов: встроенные и внешние. Встроенный (или внутренний) представляет собой плату, которая вставляется в слот расширения материнской платы ПК (специальный разъем на материнской плате ПК). Внешний модем – это отдельное устройство, которое подключается к последовательному порту ПК.

памяти путем выполнения хранящихся там же команд (программ), передача которых осуществляется через систему каналов обмена информацией (*системную шину*, обеспечивающую обмен данными, адресами, командами и управляющими сигналами между ЦП, оперативной памятью и другими подсистемами ПК).

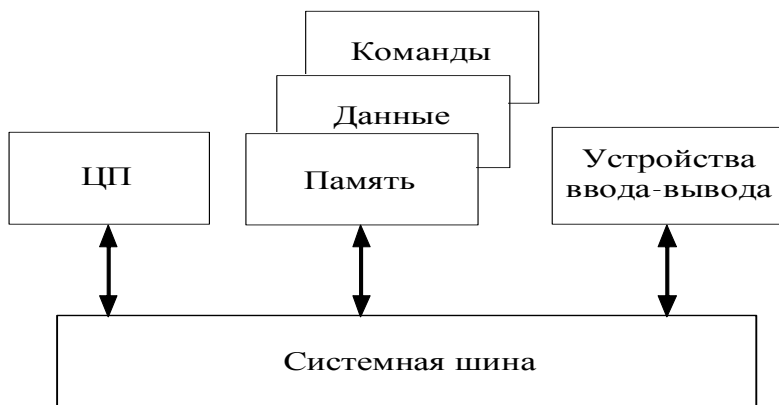


Рис. 1. Принцип организации архитектуры ПК

*Запуск компьютера* обычно выполняется включателем питания. В этот момент в ОЗУ данных и команд нет, ВЗУ ПК также бездействуют. Для обеспечения запуска ПК используется микросхема ПЗУ с комплексом программ BIOS (базовая система ввода-вывода), к которой обращается процессор для запуска. Работа программ, записанных в микросхеме BIOS, как правило, отображается на черном экране бегущими строчками. В этот момент происходит проверка работоспособности устройств ПК: осуществляется проверка ОЗУ, наличия жестких дисков, дисководов гибких и компактных дисков, клавиатуры. В случае обнаружения неисправности программы, выполняющие проверку, осуществляют вывод информации об имеющихся неполадках. В случае отсутствия неисправностей программы BIOS заканчивают работу и передают процессору команду загрузить с жесткого диска в ОЗУ специальный пакет программ, который называется *операционной системой (ОС)*. После загрузки ОС работа ПК осуществляется под ее управлением. Если ОС с жесткого диска не загрузится, то работа ПК невозможна (например, если

поврежден жесткий диск или программы ОС). В этом случае ОС можно загрузить с гибкого или компакт-диска (для этого нужен специальный диск, который называется системным). Таким методом запускают ПК при устранении неисправностей.

### **Задание для самостоятельной работы**

Составить структурно-логическую схему устройства ПК. Описать назначение основных компонентов ПК.

## **Лабораторная работа № 2**

### **ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА**

**Цель работы:** получить навыки практической работы с операционными системами MS DOS и Windows при создании файловой структуры информации на дисках.

*Операционная система (ОС)* – это совокупность специальных программ, которые загружаются при включении ПК, обеспечивают управление работой ПК и организуют согласованную работу его аппаратных и программных средств. Назначение ОС состоит в максимальном облегчении работы пользователя с информацией, предназначенной для хранения и обработки в ПК.

*Основные функции ОС:*

- 1) организация доступа к аппаратным устройствам ПК и управление их работой;
- 2) организация хранения и использования данных;
- 3) организация запуска программ;
- 4) организация пользовательского интерфейса (взаимодействия пользователя с вычислительной системой в форме, удобной для восприятия);
- 5) управление ресурсами вычислительной системы (управление процессором, распределение памяти дискового пространства, устройств ввода-вывода и др.)

*Файловая структура* это определенная логическая организация данных на дисках. Единицей хранения данных и программ на диске

является *файл* логическая единица хранения информации с *определенным именем, размещенным на внешнем носителе*. В файлах могут храниться документы, тексты программ, графическая информация и т.д. Каждый файл имеет наименование, которое состоит из двух частей: имени и расширения (отделяются точкой).

В зависимости от содержания файлы группируют в специальные разделы на диске, которые называются каталогами. *Каталог* – это именованный раздел диска, в котором хранятся имена файлов, сведения о размере файлов, времени их создании и изменения, атрибуты файлов и т.д. На диске может размещаться несколько каталогов. Каталог, с которым в настоящий момент работает пользователь ПК, называется *текущим*.

Каталоги и файлы вместе образуют так называемую иерархическую систему – систему «дерева», каждый каталог может содержать в себе встроенные каталоги – подкаталоги. Верхнюю ступень в иерархии каталогов занимает *корневой каталог* – основной каталог файловой системы на диске, который создается при логическом форматировании диска.

Путь – это последовательность из имен каталогов или символов «...», разделенных символом «\». Этот путь задает маршрут от текущего каталога к тому каталогу, в котором находится нужный файл.

## Создание файловой структуры в ОС MS DOS

MS DOS – это 16-разрядная однозадачная операционная система, которая обеспечивает выполнение только одной задачи в каждый момент времени. Запуск следующей задачи возможен лишь после окончания работы текущей программы.

Командный процессор ОС MS DOS выполняет команды пользователя, общаясь с ним через интерфейс командной строки (способ взаимодействия пользователя и системы, при котором пользователь набирает команды на клавиатуре в виде текстовой строки в ответ на системное приглашение). Когда ОС MS DOS готова к диалогу с пользователем, выдается системное приглашение, например, C:\> или D:\> (в MS DOS накопители на гибком и жестком магнитных дисках именуются A:, B:, C: и т.д.). Диалог осуществляется в форме команд, ввод каждой команды заканчивается нажатием клавиши «Enter».



В табл. 1 приведены основные команды, используемые в MS DOS.

Таблица 1

Наименование команды	Команда в MS DOS	Формат команды
Смена текущего дисковогода	D:	A [имя диска]:
Смена текущего каталога	cd	cd [дисковод]: путь[\]
Вывод содержимого каталога:	dir	dir [дисковод:][путь\ [имя файла]][/P]/[W]
позкранный вывод оглавления	dir/p	
вывод информации только об именах (файлов, каталогов)	dir/w	
Вывод содержимого файла	type	type [дисковод:][путь\ [имя файла]
Создание нового каталога	md	md [дисковод:] [путь \]
Удаление пустого каталога	rd	rd [дисковод:] [путь \]
Удаление файла	del	del [дисковод:][путь\ [имя файла]
Переименование файлов	ren	ren [дисковод:][путь\ [имя файла] [новое имя файла]
Копирование файла	copy	1. copy [дисковод:][путь (от куда) \] [имя файла] [дисковод:][путь (куда)\] [имя файла]; 2. copy [дисковод:][путь (откуда)\] [имя файла] [дисковод:][путь (куда)\]

Для указания нескольких файлов из одного каталога в MS DOS можно использовать символы «\*» (любое число любых символов) и «?» (один произвольный символ), например:

- \*.exe – все файлы с расширением .exe;
- d\*.e\* – все файлы с именем, начинающимся на *d*, и расширением, начинающимся на *e*;
- d???.\* – файлы с именем, начинающимся на *d* длиной не более четырех символов.

## Классификация команд MS DOS

По признаку местоположения (в оперативной или внешней памяти) команды MS DOS делятся на внутренние и внешние. Внешние – это команды, выполнение которых сопряжено с загрузкой командного файла, находящегося на внешнем носителе (диске). Поэтому при их вводе обязательно надо указать имя диска (если он не текущий) и имя каталога, где находится соответствующий командный файл. При вводе команды расширение имени файла (.Com, .Exe, .Bat) можно не указывать. Команды можно вводить как прописными, так и строчными буквами. Для ввода команды следует набрать имя этой команды на клавиатуре и нажать <Enter>. Команды могут иметь параметры. При вводе команд можно пользоваться следующими клавишами для редактирования вводимой команды:

- <Del> для удаления текущего символа;
- <BackSpace> для стирания предыдущего символа;
- <Ins> для включения-выключения режима вставки;
- стрелки влево, вправо перемещают курсор;
- стрелка вверх выводит в командную строку предыдущую команду (если в файл AUTOEXEC.BAT включена команда DOSE-DIT);
- <Esc> удаляет весь текст из командной строки.

Можно прекратить выполнение любой команды MS DOS, нажав одновременно клавиши <Ctrl> и <C>.

Примеры внутренних команд (в скобках указаны их полные имена):

BREAK	DEL	MD(MkDir)	TIME
CD(ChDir)	DIR	PATH	TYPE
CLS	ECHO	PROMPT	VER
COPY	EXIT	REN(REName)	
DATE	LABEL	RD(RmDir)	

Примеры внешних команд:

ASSIGN	DISCOPY	GRAPHICS	TREE
ATTRIB	DOSEDIT	PRINT	XCOPY
BACKUP	FDISC	RECOVER	
COMP	FORMAT	RESTORE	
DISCOMP	GRAFTABL	SYS	

По функциональному признаку можно выделить два основных класса команд:

- 1) команды MS DOS для работы с каталогами и файлами;
- 2) команды управления средой MS DOS.

Первые, в свою очередь, подразделяются на команды поддержки диска; команды для работы с каталогами; команды для работы с файлами.

*К командам для работы с каталогами* относятся: DIR, ASSIGN, MD(MkDir), CD(ChDir), RD(Rmdir), TREE, PATH.

DIR выдает список имен файлов указанного или текущего каталога.

Формат команды: DIR [диск:] [путь] [имя файла] [/P] [/W].

В имени файла можно использовать шаблоны. Если имя файла не задано, то выводится весь список файлов. Если имя задано, то выводятся только сведения о данном файле или группе файлов.

Параметр *P* задает постранный вывод оглавления.

Параметр *W* задает вывод имен файлов на всю ширину экрана.

ASSIGN присваивает диску другое логическое имя (букву).

Формат команды: ASSIGN [буква=буква].

Команда ASSIGN X=Y означает, что все операции чтения или записи, осуществляемые с диском X:, будут производиться с диском Y:. Команда ASSIGN без параметров восстанавливает первоначальные значения логических имен дисков.

CD предназначена для изменения текущего каталога (для перехода с одного каталога в другой).

Формат команды: CD [диск:] [путь].

Если задано имя дискового, то текущий каталог изменяется на этом дисковом, иначе – на текущем дисковом.

MD создает новый каталог.

Формат команды: MD [диск:] [путь].

RD удаляет пустой каталог.

Формат команды: RD [диск:] [путь].

Отметим, что удалить можно пустой каталог, т.е. каталог, не содержащий файлов и подкаталогов.

TREE позволяет вывести на экран пути ко всем подкаталогам.

Формат команды: TREE [диск:] [\F].

Параметр *F* используется для дополнительного вывода имен файлов.

PATH позволяет устанавливать список каталогов, в которых будет производиться поиск файлов.

Формат команды: PATH [имя каталога 1] [имя каталога 2] ...

Данная команда используется в файле автозапуска AUTOEXEC.BAT.

Имена каталогов в команде PATH рекомендуется приводить полностью, т.е. с указанием дисковогода.

*К командам для работы с файлами* относятся: COPY, XCOPY, COMP, REN (ReName), DEL, TYPE, PRINT. В имени и расширении файла прописные и строчные латинские буквы являются эквивалентными, так как MS DOS переводит все строчные буквы в соответствующие прописные буквы.

COPY используется для копирования файлов.

Формат команды: COPY [диск:] [путь] [имя файла 1] [диск:] [путь] [имя файла 2].

В случае, если [имя файла 2] опущено, копирование производится без изменения имени. В именах файлов можно использовать шаблоны.

Командой COPY можно воспользоваться для соединения нескольких файлов и записи результата в один новый файл. Для этого имена соединяемых файлов нужно перечислить через знак «+»:

COPY F1+F2+F3 F4

Файл с именем F4 образуется путем соединения файлов F1, F2, F3. Если результирующий файл не указан, то соединенные файлы будут записаны в файл, имя которого задано первым.

С помощью команды COPY можно отпечатать файл на принтере. В этом случае в качестве второго имени файла задается устройство PRN (принтер):

COPY HELP.TXT PRN

Файл с именем HELP.TXT копируется на устройство PRN, т.е. печатается на принтере.

XCOPY используется для копирования файлов и каталогов.

Формат команды: XCOPY [диск1:] [путь] [имя файла] [диск 2:] [путь] [/S] [/E] [/P] [/V].

Отличие команды XCOPY от COPY заключается в том, что она может копировать не только файлы, но и каталоги. Если имя файла в команде отсутствует, то копируются все файлы указанного каталога [диска 1] на [диск 2]. Если же при этом присутствует параметр S, то копируются не только все файлы, но и все вложенные (подчиненные)

подкаталоги (с их содержимым) указанного каталога диска1. Таким образом можно сразу скопировать сложную иерархическую структуру какого-либо каталога (или диска) без применения команды MD (создание каталога).

Параметры команды:

/S копирование файлов не только из каталога, указанного в команде, но из всех его подчиненных подкаталогов вместе с их содержимым (если на [диске 2] таких подкаталогов нет, то они создаются);

/E – копирование пустых подкаталогов; этот параметр имеет смысл только вместе с параметром S;

/P – команда XCOPY для каждого файла будет спрашивать, копировать его или нет;

/V – команда XCOPY будет проверять, правильно ли скопирован каждый файл.

COMP используется для сравнения содержимого файлов с выдчей расхождений.

Формат команды: COMP [диск 1:] [путь 1] [имя файла 1] [диск 2:] [путь 2] [имя файла 2]

REN используется для переименования имен файлов.

Формат команды: REN [диск:] [путь] [имя файла 1] [имя файла 2]

Первое имя файла задает старое имя файла, второе – новое имя файла.

DEL используется для удаления файлов.

Формат команды: DEL [диск:] [путь] [имя файла].

Если вы захотите удалить все файлы (DEL \*/\*), то MS DOS спросит вас: Are You Sure?(Y/N)? (Вы уверены?)

Для удаления файлов надо нажать Y и <Enter>, для отмены команды – N и <Enter>.

TYPE предназначена для вывода содержимого файла (просмотр текстового файла).

Формат команды: TYPE [диск:] [путь] [имя файла].

Вывод на экран можно приостановить нажатием клавиш "Ctrl-S" или "Ctrl-Num Lock", продолжение вывода – по нажатию любой клавиши. Прекратить вывод на экран можно, нажав "Ctrl-C".

Шаблоны имен файлов в команде TYPE не допускаются. С помощью этой команды можно осуществить вывод файла и на принтер (распечатать файл). В этом случае после имени файла ставится знак > и указывается устройство PRN (принтер):

TYPE README.TXT>PRN

PRINT используется для фоновой печати содержимого файла (т.е. печати файла во время выполнения любой другой программы).

Формат команды: PRINT [диск:] [имя файла] [параметр]

Команда PRINT обеспечивает постановку текстовых файлов в очередь на печать. При этом можно задавать следующие параметры:

/Q:max – задание максимального числа файлов (от 1 до 32) в очереди (по умолчанию max = 10).

/D:p – задание имени параметра ( $p$ ) или другого устройства для вывода данного файла;

B/B:b – задание размера буфера в байтах (по умолчанию = 512 байт);

/C – исключение из очереди данного файла и всех последующих;

/P – отмена действия параметра C;

/T – прекращение режима печати.

## Создание файловой структуры в ОС Windows

По сравнению с MS DOS ОС Windows поддерживает ряд новых возможностей, основными из которых являются:

- 1) многозадачность;
- 2) динамический обмен данными;
- 3) графический пользовательский интерфейс GUI (Graphic User Interface).

*Многозадачная обработка* приложений в операционной системе Windows позволяет запускать одновременно несколько приложений, например, текстовый редактор и электронную таблицу, и переключаться между ними.

*Динамический обмен данными.* ОС Windows поддерживает обмен данными и сообщениями между приложениями. Например, информация из электронной таблицы (Excel) может быть перенесена в текстовый редактор для дальнейшей обработки (Word). При этом используется два основных метода: метод системного буфера и метод динамического обмена данными, связывания и встраивания объектов (DDE/OLE).

*Графический интерфейс ОС Windows* основан на принципе «оконной оболочки». Каждая задача открывает собственное окно – прямоугольную область на экране (для вывода пользователю

сообщений, а также для ввода запросов и команд). Переход в другое приложение осуществляется переключением на другое окно, которое становится активным. Окно можно сворачивать в пиктограмму, уменьшать или увеличивать его размеры, а также перемещать по экрану (пиктограмма – условное изображение объекта в виде небольшого рисунка, для работы с которым используется манипулятор «мышь»).

*Рабочий стол* – это графическая среда, на которой отображаются объекты и элементы управления Windows. На рабочем столе могут находиться значки, ярлыки и панель задач (основной элемент управления) (рис. 2). При запуске Windows на рабочем столе присутствуют как минимум три значка: *Мой компьютер*, *Сетевое окружение*, *Корзина*. Набор элементов рабочего стола зависит от настройки компьютера.

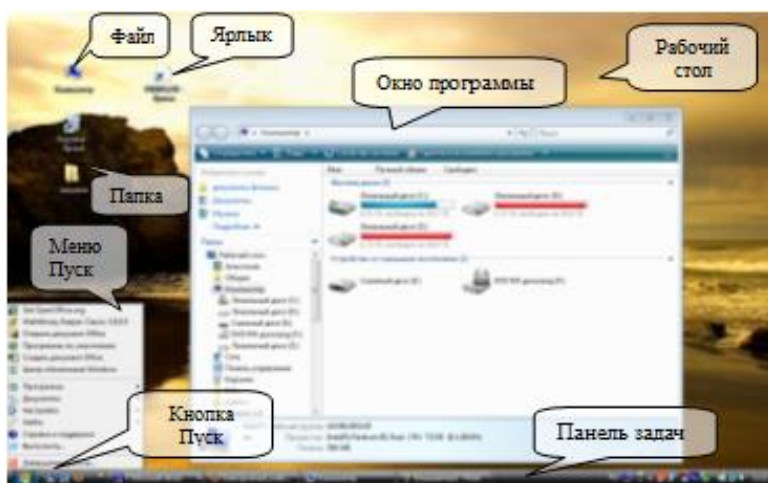


Рис. 2. Рабочий стол Windows

*Значок* – это графическое изображение объекта, которое соответствует папке, программе, документу, сетевому устройству или компьютеру и позволяет управлять этим объектом. Значки, как правило, имеют метки – надписи, которые располагаются под ними. Щелчок левой кнопкой мыши по значку позволяет выделить его, а двойной щелчок – открыть соответствующее этому значку приложение.

*Ярлык* является указателем на объект. Ярлык – это специальный файл, в котором содержится ссылка на представленный им объект (информация о месте расположения объекта на жестком диске). Ярлык обеспечивает быстрый доступ к объекту из любой папки, не расходуя на это память. При удалении ярлыка сам объект не удаляется. Отличить ярлык от значка можно по маленькой стрелке в левом нижнем углу изображения.

Основным элементом ОС Windows является окно. Окно – это прямоугольная область экрана, заключенная в рамку, имеющая заголовок и кнопки для управления. Основные элементы окна представлены на рис. 3.

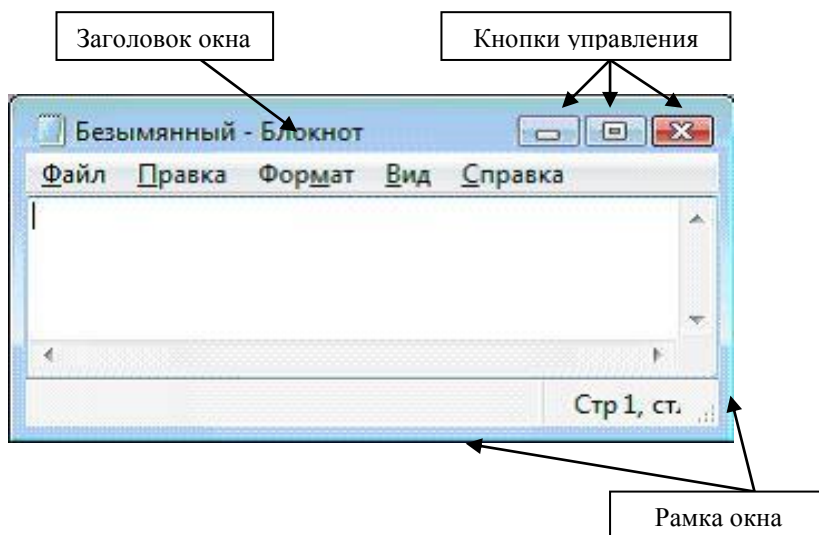


Рис. 3. Основные элементы окна

Окно можно перемещать. Для этого нужно перевести указатель мыши на верхнюю панель окна и, зажав правую клавишу мыши, переместить его. Также можно изменять размеры окна. Для этого нужно перевести указатель мыши на границу или угол окна и, когда указатель превратится в стрелку, зажав правую клавишу мыши, изменить размеры.



*Панель задач* – нижняя строка экрана, которая служит для переключения между открытыми папками или приложениями. В левой части панели задач расположена кнопка «Пуск», в правой – панель индикации (рис. 4).

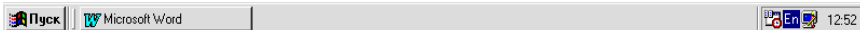


Рис. 4. Панель задач

Кнопка «Пуск» открывает *Главное меню*. С его помощью можно запустить приложения, открыть документ, настроить параметры Windows, найти файл или папку, получить справочную информацию или завершить работу Windows.

Удаляемые файлы пересылаются в папку *Корзина*. Эти файлы остаются в Корзине, пока не будут удалены из нее. Файлы из папки «Корзина» можно восстановить на их прежние позиции на диске. Для восстановления файла необходимо вызвать его контекстное меню (с помощью правой клавиши мыши) и выбрать команду «Восстановить».

В папке «*Мой компьютер*» сгруппированы локальные ресурсы компьютера, с его помощью можно выполнять операции с файлами и каталогами. Окно «Мой компьютер» предоставляет возможность видеть все содержимое дисков, перемещать, копировать и удалять файлы и каталоги, создавать новые каталоги, а также переименовывать уже существующие файлы и каталоги.

*Создание файла или каталога.* Для этого нужно кликнуть правой кнопкой мыши по свободному месту в окне «Мой компьютер», и в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Создать», а в нем необходимый формат.

*Копирование файла или каталога.* Копирование – это создание идентичного объекта. Для того, чтобы скопировать файл или каталог, нужно кликнуть правой кнопкой мыши на необходимом объекте, и в появившемся меню выбрать команду «Копировать». Затем перейти в нужное место на диске, и, кликнув правой кнопкой, вызвать команду «Вставить».

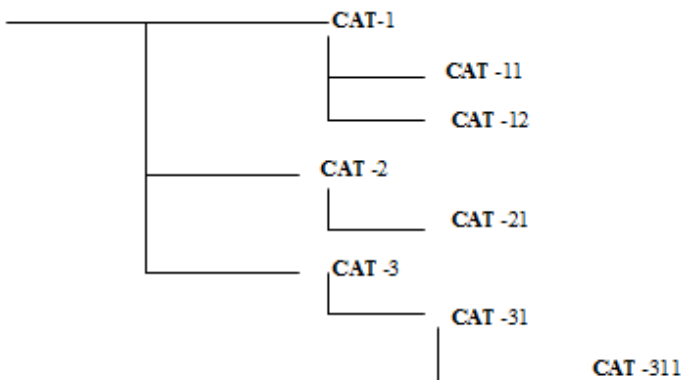
*Перемещение файла или каталога.* Чтобы переместить файл или каталог, нужно правой кнопкой мыши на необходимом объекте вызвать меню, выбрать команду «Вырезать», а затем в необходимом месте вызвать команду «Вставить».

*Переименование файла или каталога.* Чтобы переименовать файл или каталог, нужно кликнуть мышкой на этом объекте и в контекстном меню выбрать команду «Переименовать», затем ввести нужное имя.

*Удаление файла или каталога.* Чтобы удалить файл или каталог, нужно кликнуть на нем правой кнопкой мышки и в появившемся меню выбрать команду «Удалить», затем в появившемся окне подтвердить свое намерение.

### **Задание для самостоятельной работы**

1. С использованием команд MS DOS создать на диске следующую иерархическую структуру каталогов:



Скопировать в каждый каталог файл CONFIG.SYS и вывести его содержимое на экран. Заменить во всех именах каталогов слово CAT на CTLG (CAT-1 на CTLG-1, CAT -11 на CTLG-11 и т.д.).

2. С использованием средств папки «Мой компьютер» создать на диске D: и рабочем столе две папки. В качестве имени папок указать свою фамилию. Удалить папку на рабочем столе.

3. Изменить размеры окна «Мой компьютер», представить его содержимое в виде таблицы, списка, значков. Скопировать файлы с расширением .bat с диска C: на рабочий стол.

4. Изменить фон рабочего стола. Восстановить предыдущий фон рабочего стола.

5. Восстановить удаленную папку на рабочем столе.

## Лабораторная работа № 3

### ФАЙЛОВЫЕ МЕНЕДЖЕРЫ NORTON COMMANDER И «ПРОВОДНИК»

**Цель работы:** изучить назначение, основные компоненты и приобрести навыки практической работы с программами файловых менеджеров Norton Commander и «Проводник».

*Norton Commander (NC)* – популярный файловый менеджер для ОС MS DOS.

*Запуск и выход из Norton Commander.* Запуск осуществляется набором в командной строке NC. Для выхода из Norton Commander надо нажать клавишу <F10>. В центре экрана появится запрос на подтверждение выхода из Norton Commander. Чтобы выйти, необходимо нажать <Enter> или Y. Для отмены выхода нажать <Esc> или N.

*Общий вид экрана.* После запуска Norton Commander в верхней части экрана появляются два прямоугольных окна, ограниченные двойной рамкой (далее эти окна будем называть панелями). Ниже этих панелей располагается приглашение MS DOS. Еще ниже размещена строка, напоминающая о назначении функциональных клавиш Norton Commander (рис. 5).

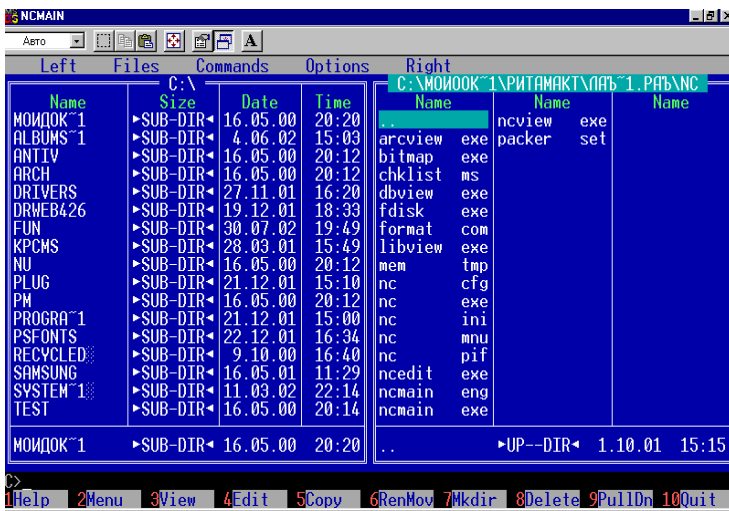


Рис. 5. Вид панели инструментов Norton Commander

*Общий вид панелей Norton Commander.* На каждой панели Norton Commander содержится оглавление каталога на диске, либо дерево каталогов на диске, либо информация о диске.

Если на панели имеется оглавление каталога, то вверху панели выводится имя диска и имя каталога (например, D:\PTS); если дерево каталогов на диске, «Tree»; если информация о диске, то «Info».

Имена файлов в оглавлении каталога выводятся строчными буквами, а подкаталоги – заглавными. Справа от имени подкаталога (в колонке «Size») изображается [SUB-DIR].

Если пользователь находится в каком-нибудь подкаталоге, то в самой верхней строке оглавления изображается две точки [...], а справа от них [UP-DIR].

*Выделенный файл или каталог.* Один из файлов или каталогов на экране выделен серым цветом (на монохромном дисплее – инверсным изображением). Будем называть такой файл или каталог выделенным. С помощью клавиш перемещения курсора можно передвигать выделенный участок по экрану, высвечивая другой файл или каталог. Нажав клавишу табуляции, можно перевести этот участок в другую панель Norton Commander.

Если подвести курсор к какому-либо подкаталогу и нажать клавишу <Enter>, то Norton Commander «войдет» в этот каталог и выведет его оглавление. Для выхода из этого подкаталога (переход в каталог более высокого уровня) надо выделить [...] и нажать <Enter>.

Если выделить файл с расширением .Com, .Exe или .Bat и нажать <Enter>, то начинается его выполнение.

*Использование функциональных клавиш.* В нижней строке экрана Norton Commander выводит напоминание о значении функциональных клавиш. Ниже кратко описывается их назначение.

– <F1> краткая информация о назначении клавиш при работе с Norton Commander;

– <F2> пользовательское меню (запуск команд, указанных в списке, который задается пользователем).

– <F3> просмотр текстового файла.

– <F4> редактирование текстового файла.

– <F5> копирование файла. В середине экрана появляется запрос, куда копировать файл. По умолчанию файл копируется (диск) в каталог, отображаемый на другой панели. Можно набрать и другое имя диска и имя каталога. Затем для копирования надо нажать <Enter>, для отмены команды – <Esc>.

– <F6> переименование файла в другой каталог (в текущем каталоге файл удаляется). В середине экрана появляется запрос, аналогичный при нажатии <F5>. Для перемещения файла надо нажать <Enter>, для переименования набрать новое имя файла и нажать <Enter>.

– <F7> создание подкаталога.

– <F8> удаление файла или каталога.

– <F9> в верхней строке экрана выводится меню, содержащее режимы работы Norton Commander.

– <F10> выход из Norton Commander.

*Выбор группы файлов.* Norton Commander позволяет выбрать несколько (или весь каталог) файлов, которые можно скопировать, переместить в другой каталог, удалить и т.д. Выбор таких файлов осуществляется нажатием клавиши <Ins>. При этом файлы выделяются повышенной яркостью. При повторном нажатии клавиши <Ins> выбор файла отменяется. Внизу панели появляются сведения о числе выделенных файлов и их общем размере.

С помощью функциональных клавиш выбранная группа файлов может быть:

1) скопирована в другой каталог (<F5>);

2) перемещена в другой каталог или переименована (<F6>);

3) уничтожена (<F8>).

*Переход на другой диск.* Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1) нажать <Alt>+<F2> для левой панели или <Alt>+<F2> для правой панели;

2) применив клавиши перемещения курсора, выбрать имя нужного диска и нажать <Enter> (при этом на соответствующей панели отобразится оглавление выбранного диска);

3) перейти клавишей табуляции на соответствующую панель.

*Программа «Проводник»* является элементом ОС Windows и обеспечивает работу с дисками, каталогами и файлами (предоставляет возможность видеть содержимое дисков, перемещать, копировать и удалять файлы и каталоги, создавать новые каталоги, а также переименовывать уже существующие файлы и каталоги).

Окно «Проводника» разделено на две панели – левую и правую. На левой панели представляются диски и каталоги в виде древовидной структуры. Если в каталоге или на диске находятся другие

вложенные каталоги более низкого уровня, то рядом с ним помещается знак «+» внутри маленького квадрата. Щелчок по этому значку открывает папку, разворачивая ее структуру (после этого значок меняется на «-»). На правой панели отражается содержимое каталога или диска, выделенного в левой части окна. Каталоги в «Проводнике» обозначаются желтым прямоугольником, а файлы имеют свой значок, который указывает, какой программе принадлежит данный файл. В заголовке окна «Проводник» указывается имя каталога или диска, просмотр которого выполняется. Под строкой заголовка располагается строка меню, которая предоставляет доступ к основным командам файлового менеджера «Проводник». В самом низу окна расположена строка состояния, которая отображает текущую информацию.

*Для создания файла или каталога* нужно кликнуть правой кнопкой мыши по свободному месту на правой панели «Проводника» и в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Создать», а в нем – необходимый формат.

*Для копирования файла или каталога* того нужно кликнуть правой кнопкой мыши на необходимом объекте и в появившемся меню выбрать команду «Копировать». Затем перейти в нужное место на диске, и, кликнув правой кнопкой, вызвать команду «Вставить».

*Для перемещения файла или каталога* нужно правой кнопкой мыши на необходимом объекте вызвать контекстное меню, выбрать команду «Вырезать», а затем в необходимом месте вызвать команду «Вставить».

*Для переименования файла или каталога* нужно кликнуть мышкой на этом объекте и в контекстном меню выбрать команду «Переименовать», затем ввести нужное имя.

*Для удаления файла или каталога* нужно кликнуть на нем правой кнопкой мышки и в появившемся контекстном меню выбрать команду «Удалить», затем в появившемся окне подтвердить операцию удаления.

### **Задание для самостоятельной работы**

1. С использованием файловых менеджеров Norton Commander и «Проводник» оздать дерево каталогов в соответствии с заданным вариантом (рис. 6). В каталоги поместить соответственно следующие

файлы: lab1.txt; lab2.com; lab3.pas; lab4.txt; lab5.doc; lab6.dat. Для того, чтобы получить необходимые файлы, скопируйте и переименуйте любой файл с жесткого диска следующим образом: D:\> mine.doc lab2.com.

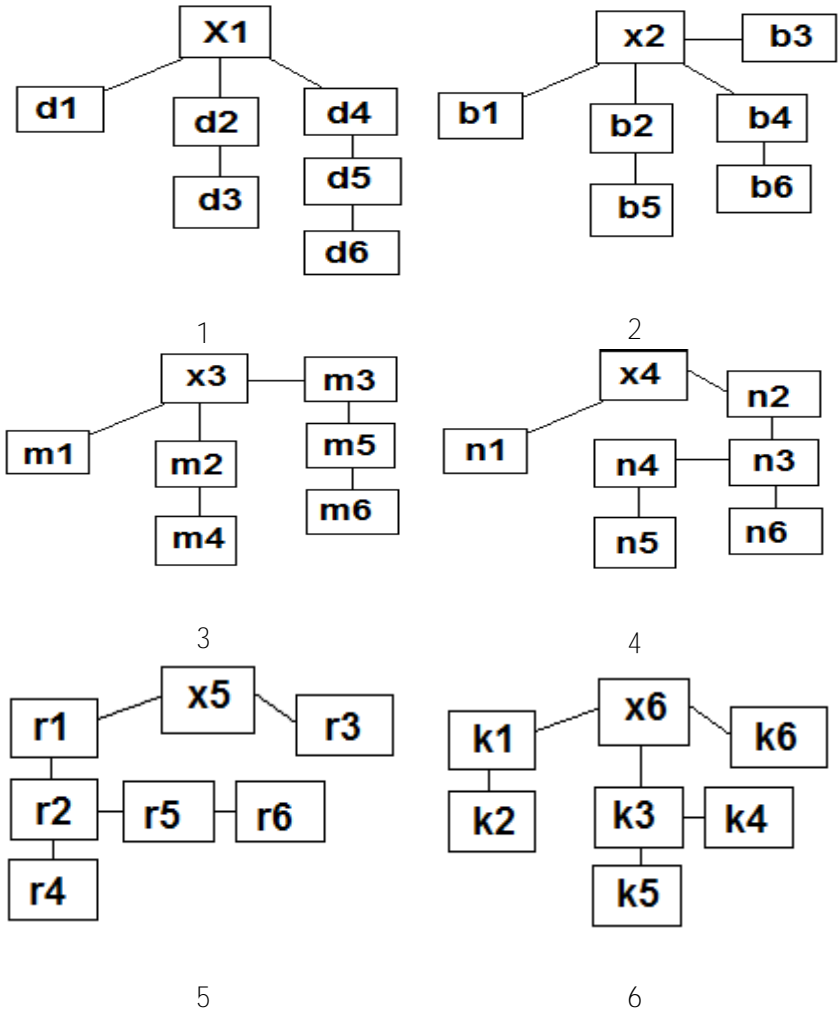


Рис. 6. Варианты заданий для самостоятельной работы

2. Просмотреть содержимое дисков ПК.
3. Скопировать в созданные каталоги два файла с расширением .Txt, .Bat
4. Переименовать скопированные файлы, сохранив их расширения. В качестве новых имен файлов использовать свою фамилию.
5. Вывести содержимое скопированных файлов на экран.
6. После предъявления результатов работы созданные каталоги и скопированные файлы удалить.

## Лабораторная работа № 4

### СТАНДАРТНЫЕ ПРОГРАММЫ ОС WINDOWS: СОЗДАНИЕ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ И ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

**Цель работы:** изучить стандартные средства ОС Windows для создания и редактирования текстовых документов и графических изображений.

В состав стандартных приложений ОС Windows включены программы создания текстовых документов «Блокнот» и WordPAD.

*Программа «Блокнот»* – это несложный текстовый редактор, используемый для создания простых документов. Наиболее часто «Блокнот» используется для просмотра и редактирования текстовых (.txt) файлов, в некоторых случаях эта программа используется в качестве простого инструмента для создания веб-страниц. Допускается создание и открытие документов в нескольких различных форматах: ANSI, Юникод, Юникод Big Endian или UTF-8. Эти форматы позволяют работать с документами, использующими различные наборы символов. По умолчанию документы сохраняются как стандартный текст ANSI.

Текстовый редактор «Блокнот» запускают из главного меню командой **Пуск – Программы – Стандартные – Блокнот**.

При помощи *текстового редактора WordPad* можно создавать и редактировать как простые текстовые документы, так и документы со сложным форматированием и рисунками. Имеется возможность связывать или внедрять сведения из других документов в документ WordPad.



Текстовый редактор WordPad запускают из главного меню командой **Пуск – Программы – Стандартные – WordPad**.

Файлы WordPad могут сохраняться как документы Word, текстовые документы, файлы RTF, текстовые документы MS DOS или в Юникоде. Эти форматы обеспечивают большую гибкость при работе с другими программами. Документы, содержащие несколько языков, должны сохраняться в формате RTF.

Текстовый редактор WordPad часто используется для выполнения задач по созданию, открытию или сохранению документа; включению режима переноса слов. Параметры переноса по словам влияют только на отображение текста на экране.

При печати документа используются значения полей, заданные в диалоговом окне «Параметры страницы». Допускается изменение размера бумаги, способа ее подачи и ориентации распечатываемого документа

Для внедрения объекта в документ WordPad и связывания его:

- 1) в меню «Вставка» необходимо выбрать команду «Объект»;
- 2) выбрать параметр «Создать из файла» и ввести путь и имя файла или перейти к нему в поле «Файл»;
- 3) выполнить одно из следующих действий: для внедрения объекта снять флажок «Связь», для связывания объекта установить флажок «Связь».

*Графический редактор Paint* предназначен для рисования простейших растровых изображений (точечных). Paint позволяет создавать черно-белые или цветные рисунки и сохранять их в виде файлов с расширением \*.BMP. Созданные рисунки можно выводить на печать, использовать в качестве фона рабочего стола либо вставлять в другие документы.

Графический редактор Paint запускают из главного меню командой **Пуск – Программы – Стандартные – Paint**.

Слева от рабочей области располагается панель инструментов. Она содержит кнопки инструментов для рисования. Ниже рабочей области располагается палитра. Она содержит набор цветов, которые можно использовать при рисовании. Если нужный цвет в палитре отсутствует, его можно создать и заменить им любой из цветов палитры.

При рисовании линий, овалов и прямоугольников при нажатой клавише <Shift> рисуются правильные фигуры.

## Задание для самостоятельной работ

1. Создать рисунок, содержащий изображение графиков функций  $y = x^2$  и  $y = 2x$  с осями и подписями к осям и графикам.
2. Создать рисунок, содержащий изображение трех одинаковых кругов, квадратов, овалов, треугольников. Растянуть изображение по горизонтали и сжать его по вертикали в два раза.
3. Создать рисунок шириной 12 см и высотой 8 см с цветным изображением компьютера.
4. Создать рисунок шириной 15 см и высотой 10 см с изображением рабочего стола.
5. Составить таблицу сравнительных характеристик функциональных возможностей изученных программ (текстовых редакторов «Блокнот» и WordPad, графического редактора Paint).

## Лабораторная работа № 5

### ТЕКСТОВЫЙ ПРОЦЕССОР MS WORD ДЛЯ ОС WINDOWS

**Цель работы:** изучить средства создания и форматирования документов в Microsoft Word (MS Word).

*MS Word* – это текстовый процессор, предназначенный для выполнения процессов обработки текста от набора и верстки до проверки орфографии, вставки в текст графики, распечатки текста. В перечень его функциональных возможностей входит автоматическая коррекция текста по границам, автоматический перенос слов, проверка правописания слов, сохранение текста в определенный устанавливаемый промежуток времени, наличие мастеров текстов и шаблонов, позволяющих в считанные минуты создать деловое письмо, факс, автобиографию, расписание, календарь и другое.

При создании нового документа в MS Word открывается пустое окно для ввода. Вертикальная черта (курсор) расположена в верхнем левом углу окна. Ниже курсора располагается горизонтальная черта, которая называется маркером конца документа. При вводе текста символы появляются на экране слева от точки вставки, которая смещается вправо по мере ввода текста.

Нажимать клавишу <Enter> нужно только чтобы отметить конец абзаца или вставить пустую строку. При нажатии клавиши <Enter> вставляется символ конца абзаца и происходит переход на новый абзац. Обычно на экране не видны символы абзаца. Чтобы их увидеть, нажмите кнопку *Скрытый текст* на панели инструментов.

Для ввода текста достаточно подвести курсор к нужному месту документа и набрать текст. В MS Word имеются 2 режима редактирования: режим вставки и режим замены. В режиме вставки (используется чаще всего) все символы справа от курсора сдвигаются, освобождая место для вводимого пользователем текста. В режиме замены новые символы справа от курсора сдвигаются, освобождая место для вводимого пользователем текста. В режиме замены новые символы заменяют собой существующие. Когда этот режим включен, в строке состояния выделяется индикатор «ЗАМ» (OVR). Для переключения между этими двумя режимами следует нажать клавишу <Insert> или сделать двойной щелчок мышью на индикаторе «ЗАМ».

### Работа с несколькими документами

В MS Word можно работать с несколькими документами одновременно. Каждый создаваемый или открываемый документ размещается на экране в своем собственном окне. Одно из преимуществ работы с несколькими документами одновременно заключается в легкости копирования или перемещения текста из одного в другое. В любой момент времени может быть активным только один документ. Окно, которое размещается поверх других и имеет выделенный заголовок, является активным. Для размещения на экране всех открытых документов нужно выполнить команду **Окно – Расположить все**. Можно перемещать эти окна или изменять их размер, используя обычные методы Windows. Для восстановления окна в его полноэкранный вид необходимо щелкнуть по кнопке «Развернуть» в верхнем правом углу окна.

### Сохранение документа

Сохраненный документ хранится в виде файла на диске. Пока документ не сохранен, все изменения находятся только в оперативной памяти компьютера. После сохранения файла его можно сохранить снова под тем же именем или сохранить новую копию файла

под другим именем и в другом месте. Можно установить режим, при котором MS Word автоматически сохраняет документ через определенные промежутки времени и сохраняет предыдущую копию файла при каждом новом сохранении (команда **Сервис – Параметры, Сохранение**).

Сохранение документа осуществляется командой **Файл – Сохранить**, комбинацией клавишей <ALT> + <S> или щелкнув по пиктограмме «Сохранить» на панели инструментов Стандартная. Word назначит сохраняемому файлу расширение \*.DOC. Для сохранения файла под новым именем выберите команду **Файл – Сохранить как**. Файл, созданный в Word, можно сохранить в других форматах, что позволяет переносить документ на компьютеры, где MS Word не установлен, или установлена более ранняя версия.

### Закрытие документа

Для закрытия документа следует выбрать команду **Файл – Закрыть** и щелкнуть кнопку «Закрыть» или дважды щелкнуть по значку в верхнем левом углу окна документа. Если после последнего сохранения документа были сделаны изменения, Word даст возможность их сохранить.

### Редактирование документа

Существует несколько различных режимов просмотра документов. Можно вводить текст в обычном режиме просмотра, а можно работать в режиме разметки страницы с увеличением на 500 %. Обычный режим просмотра подходит для отображения основного текста в том виде, как он будет напечатан. Режим структуры документа используется для просмотра документа в соответствии с его структурой. Режим разметки страницы позволяет увидеть страницу в точности так, как она будет напечатана, включая колонки, колонтитулы и номера страниц. Режим просмотра главного документа используется для создания и редактирования очень больших документов. Режим просмотра во весь экран позволяет видеть только сам документ. Во всех этих режимах можно вводить, редактировать и форматировать текст документа. Просмотр перед печатью позволяет видеть сразу несколько страниц в том виде, в котором они будут

напечатаны, но в этом режиме нельзя редактировать документ. Режим просмотра документа изменяется командой меню Вид, или комбинацией клавиш, или кнопками управления режимом просмотра.

Чтобы удалить текст, нужно сначала выделить его, а затем нажать клавишу <Delete> или <Backspace>.

Перенос слов позволяет выровнять правую границу текста и уменьшить пробелы между словами в абзацах, выровненных по ширине. Слова при переносе разбиваются на части с помощью дефиса. MS Word имеет три типа дефисов: необязательные (мягкие), обычные и неразрывные (жесткие).

Команда **Сервис – Расстановка** переносов позволяет автоматически расставить необязательные переносы по всему документу. Чтобы сделать видимыми необязательные дефисы, выберите **Сервис – Параметры** и откройте вкладку **Вид**.

Команда **Отменить** отменяет последнее выполненное действие. Отменить можно большинство операции редактирования. Команду **Правка – Отменить** нужно выполнять сразу же после того, как была совершена ошибка. Чтобы отменить последнюю операцию редактирования, можно воспользоваться клавишами <Ctrl> + <Z> или <Alt> + <Backspace>. Для отмены или повтора нескольких последних операции с помощью панели инструментов используется стрелочка вниз рядом с кнопкой «*Отменить или Повторить*».

### **Перемещение, копирование и связывание текста или графики**

MS Word – мощное средство связывания текста или графики внутри документа или с другим документом. При изменении исходного материала его связанная копия меняется автоматически. Фрагмент текста или графики, к которому применены команды перемещения и копирования, загружается в специальную область памяти, называемую буфером обмена.

Буфер обмена хранит свое содержимое, пока в него не будет помещено новое содержимое с помощью команды копирования или перемещения. С помощью буфера обмена можно перемещать и копировать текст и графику в другие приложения Windows или DOS. Перемещение (копирование) выделенного текста осуществляется командой **Правка – Вырезать (Правка – Копировать)**, переносом курсора в то место, куда нужно переместить (скопировать) текст, и использованием команды **Правка – Вставить**.

## Разбивка на страницы

По умолчанию MS Word разбивает документы на страницы после каждого изменения документа. MS Word определяет, сколько текста поместится на страницу и вставляет мягкий разрыв страницы, который выглядит при обычном режиме просмотра как тонкая пунктирная линия. В любом месте документа можно вручную вставить жесткий или принудительный разрыв страницы, который выглядит как более жирная пунктирная линия со словами «Разрыв страницы» по центру экрана. Вставить принудительный разрыв можно с помощью клавиш <Ctrl> + <Enter> либо выбрав команду **Вставка – Разрыв**. Удалить принудительный разрыв можно клавишей <Del>.

## Поиск и замена

Команда **Правка – Найти** позволяет найти и выделить текст, форматирование, стиль или специальный символ. Команда **Правка – Заменить** выборочно или глобально во всем документе производит замену.

## Проверка орфографии

Средство проверки орфографии Word очень быстро находит в документе слова, которых нет ни в основном, ни в специальных или вспомогательных словарях. Кроме того, средство проверки орфографии может предложить несколько вариантов правильного написания.

## Вставка рисунка в документ и работа с ним

С помощью MS Word можно вставить рисунок в текст документа, кадр или таблицу. Наиболее простой путь вставить рисунок прямо в текст. Вставка рисунка в кадр позволит применить обтекание рисунка текстом, а вставка рисунка в одну из ячеек таблицы позволит разместить его, выравнивая относительно текста в другой ячейке. Вставка рисунка в кадр позволяет помещать рисунок в пространство над текстом или под ним.

Вставка рисунка в текст осуществляется одним из следующих способов:

1) выполнить команду **Вставка – Рисунок** (при использовании этого метода наличие программы, с помощью которой создавался рисунок, не обязательно);

2) запустить программу создания рисунка и скопировать его в буфер обмена Windows. Затем скопировать рисунок из буфера обмена в документ;

3) выполнить команду **Вставка – Объект** (при использовании этой команды вставленный рисунок можно редактировать с помощью программы, создавшей рисунок).

Работа с рисунком включает в себя его увеличение или уменьшение, обрезку рисунка, добавление или удаление рамки, перемещение, копирование рисунка, вставку рисунка в кадр.

Рисование в MS Word происходит с помощью панели инструментов «Рисование». Можно создавать рисованные объекты, не закрывая документа, в который они должны быть вставлены; рисование происходит прямо в документе. Рисование производится в режиме разметки страницы. Для вывода панели инструментов «Рисование» на экран нужно выполнить команду **Вид – Панели инструментов**. При создании рисунка он помещается в слой над текстом. MS Word предоставляет возможность перемещать рисованные объекты в слой над текстом, в слой текста или в слой под текстом.

## Построение диаграмм

С помощью приложения Microsoft Graph можно создавать диаграммы 14 различных типов. Текстовые и числовые данные сначала следует ввести в таблицу. Для построения диаграммы нужно выполнить команду **Вставка – Объект** и выбрать тип объекта Microsoft Graph. К диаграмме можно добавить такие элементы, как стрелки, заголовки, легенды. Наиболее удобный способ построения диаграмм – использование мастера диаграмм.

## Вставка формул

Редактор формул обеспечивает возможность ввода текста, содержащего сложные математические формулы. Для вставки формул нужно выполнить команду **Вставка – Объект**, выбрать тип Microsoft Equation 3.0 и далее использовать редактор формул.

## Работа с таблицами

MS Word предлагает несколько способов создания таблицы. Выбор наилучшего способа создания таблицы зависит от ее сложности и требований пользователя.

Для вставки таблицы в текстовый документ требуется:

- 1) выбрать место создания таблицы;
- 2) в меню **Таблица** выбрать команду **Вставить**, а затем команду

**Таблица**:

- 3) в группе **Размер таблицы** выбрать число строк и столбцов.

В группе **Автоподбор ширины столбцов** нужно выбрать параметры для настройки размера таблицы. Чтобы использовать встроенные форматы таблицы, следует нажать кнопку **Автоформат**.

Можно создать более сложную таблицу, например таблицу, которая содержит ячейки различной высоты, или таблицу с различным числом столбцов в строке. Для этого нужно выбрать место создания таблицы и в меню **Таблица** выбрать команду **Нарисовать таблицу**. Появится панель инструментов **Таблицы и границы**, а указатель примет вид карандаша. Чтобы определить внешние границы таблицы, нужно нарисовать прямоугольник. Затем прорисовать линии столбцов и строк внутри этого прямоугольника.

### Задание для самостоятельной работы

1. Создать документ с описанием основных возможностей Microsoft Word. Применить к тексту следующее форматирование:

отступ абзаца – 1,7 см,

межстрочный интервал – полуторный,

размер шрифта – 14 пт,

выравнивание – по ширине,

поля 2,5 см слева, 1,5 см справа, снизу и сверху – 2 см.

2. В тексте к первому абзацу применить стиль «Заголовок 1». Установить для данного стиля: шрифт «Times New Roman», размер – 12 пт. цвет символа красный, форматирование абзаца – по центру, отступы слева и справа 0 пт.

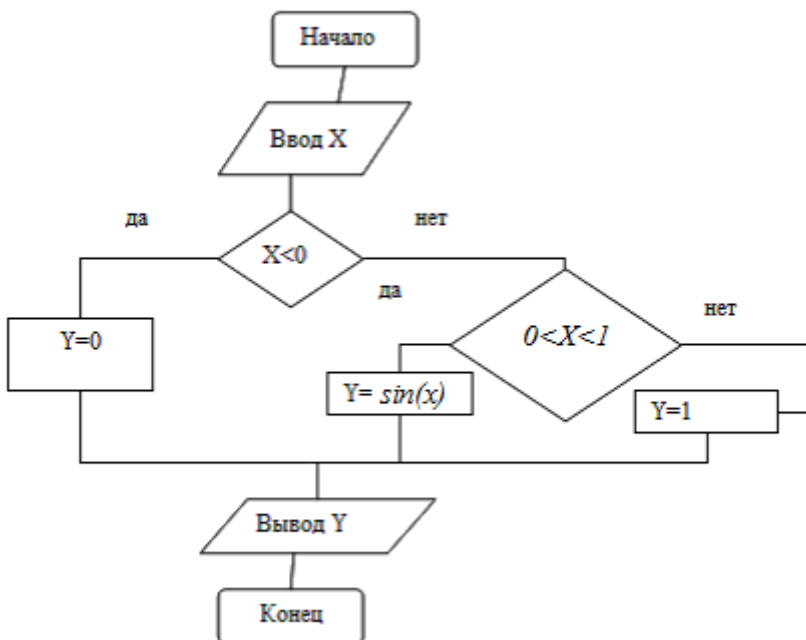
3. Вставить в документ многоуровневый список команд главного меню.



4. Создать таблицу, содержащую перечень дисциплин учебного плана осеннего семестра с указанием вида отчетности по каждой дисциплине.

5. Вставить в документ рисунок с изображением рабочего стола.

6. Вставить в документ рисунок с изображением алгоритма.



7. Вставить в документ формулы:

$$E = mc^2, \quad F_{\text{тр}} = \mu \cdot N, \quad \vec{F} = m\vec{a}, \quad F = \frac{ES}{l_0} \cdot |\Delta l|,$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_h}}, \quad F = k \frac{|g_1||g_2|}{\epsilon r^2}, \quad D = \left( \frac{n_1}{n_2} - 1 \right) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right),$$

$$x = x_m \cos(\omega t + \varphi_0), \quad l = \frac{\epsilon_1 + \epsilon_2 + \dots + \epsilon_n}{R + r_1 + r_2 + \dots + r_n}$$

8. В тексте ко второму абзацу применить анимацию «красные муравьи».

9. Разбить первую страницу текста на две колонки. Ширина колонок: левая – 6 см, правая – 5 см.

10. Установить разрыв страницы между вторым и третьим абзацами в тексте файла.

11. Вставить нумерацию страниц в тексте. Номера должны быть расставлены справа вверху. Первая страница не нумеруется, на второй должна стоять цифра 2, на третьей – 3 и т.д. Установить режим переноса слов в документе.

12. Вставить в верхний колонтитул файла поле текущей даты и времени.

## Лабораторная работа № 6

### РЕДАКТОР ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ MS EXCEL: СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ, ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ И ГРАФИКОВ

**Цель работы:** изучить основные компоненты MS excel, способы ввода, редактирования и обработки данных. Изучить методы построения диаграмм и графиков в MS EXCEL.

Рабочие таблицы MS Excel предназначены для анализа и обработки данных, представленных в строках и столбцах. Таблицы в MS Excel состоят из строк, столбцов и листов. Они хранятся в файлах, которые называются рабочими книгами. Такая структура представляет собой мощное средство для обработки данных.

#### Запуск MS Excel

Запуск Excel можно осуществить:

- используя меню **Пуск – Программы – Microsoft Excel**;
  - щелкнув по пиктограмме файла, с которым недавно работали:
- Пуск – Документы – щелчок мышкой по пиктограмме файла, созданного пакетом Microsoft Excel;**
- щелкнув по ярлыку программы на рабочем столе.

## Основные компоненты MS Excel

Экран MS Excel с основными компонентами представлен на рис. 7.

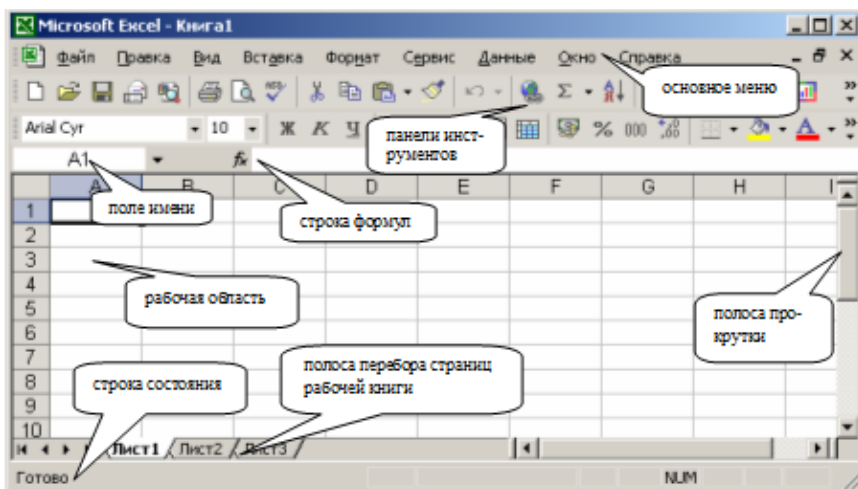


Рис. 7. Основные компоненты MS Excel

*Панели инструментов* объединяют функционально близкие пиктограммы:

«**Стандартная**» – стандартные возможности системы (создание, загрузка, сохранение, печать рабочих папок и др.);

«**Форматирование**» – оформление ячеек таблицы;

«**Запрос**» и «**сводная**» – средства работы с базами данных таблицы;

«**Диаграмма**» – инструменты построения диаграмм;

«**Рисование**» – элементы схем и иллюстраций;

«**Мастер подсказок**» – подсказки, помогающие оптимизировать рабочие шаги пользователя;

«**Элементы управления**» – создание стандартных управляющих элементов (меню, кнопок, полос прокрутки и т.п.);

«**Запись макроса**» – окончание записи последовательности команд, которые автоматически преобразуют Excel в макрокоманду;

«**Зависимости**» – анализ связи между ячейками;

«**Коллективная работа**» – совместная работа с документами;

«Visual Basic» – инструменты создания и отладки пользовательских программ на встроенном языке Excel – Visual Basic;

«Microsoft» – вызов приложений Microsoft для работы в рамках механизма OLE.

*Строка формул* используется для ввода и редактирования значений или формул в ячейках или диаграммах, а также для отображения адреса текущей ячейки.

Поле имени указывает имя или адрес активной ячейки в текущей рабочей книге. Щелчок на стрелке раскроет список, в котором перечислены все поименованные ячейки и диапазоны активной рабочей книги.

С помощью полосы перебора страниц рабочей книги осуществляется перемещение между листами книги:

«<» – переход к определенному листу – щелчок по его ярлыку;

«|<» – переход к первому ярлыку;

«>|» – переход к последнему ярлыку;

«>>» – переход к предыдущему / последнему ярлыку.

Для перемещения рабочего листа в другую позицию в этой же рабочей книге можно перетащить мышкой его ярлык. Скопировать лист можно, удерживая клавишу «Ctrl» нажатой при перемещении мыши.

Excel содержит до 255 листов, каждый из которых разделен на 256 столбцов и 16384 строки. Столбцы обозначают буквами: A, B, C, ...AA, ..AZ..., BA...(или цифрами 1, 2, 3, ... , 256). Строки обозначают всегда цифрами. В каждом столбце может помещаться от 0 до 255 символов.

Excel дает возможность выполнять расчеты с использованием содержимого из строк, столбцов и разных листов, а также копировать и перемещать данные между листами, строками и столбцами.

Вся информация заносится в ячейки, адреса которых получаются из буквы столбца и номера строки (A9, C16, D29). Текущая ячейка обведена утолщенной рамкой – курсором.

## Выделение элементов таблицы

Выделение ячеек с помощью мыши:

- *отметить одну ячейку* – щелкнуть по ней мышкой;
- *отметить столбец* – щелкнуть на букве столбца;

- *отметить строку* – щелкнуть по цифре строки;

- *отметить непрерывный прямоугольник*:

- 1) щелкнуть на левой верхней ячейке;

- 2) показать указателем мыши на нижнюю правую;

- 3) Shift + щелчок;

- *Отметить прерывистый блок*:

- 1) щелчок на первой клетке,

- 2) <Ctrl> + щелчок на каждой нужной клетке.

Этот же способ используется для добавления ячейки к выбранному блоку.

- *Отметить все строки и столбцы* – щелкнуть на «чистой» кнопке в левом верхнем углу таблицы.

Выделение ячеек с помощью клавиатуры:

- *выделение прямоугольной области*:

F8 – левый верхний угол;

F9 – правый нижний угол;

- *выделение колонки*:

курсор находится в выделенной колонке <Ctrl> + <Пробел>;

- *выделение строки*:

курсор находится в выделяемой строке <Shift> + <Пробел>;

- *выделение всей таблицы*:

<Ctrl> + <Shift> + <Пробел>.

## Типы данных

Каждая ячейка в Excel может содержать данные одного из трех типов:

- текст;

- число;

- формула (начиная со знака равно).

Ячейка текстового типа данных может содержать слова, предложения, произвольный набор символов. Ячейка числового типа может содержать числа. Excel предоставляет возможность вводить числа в различном формате. Можно вводить десятичные числа, денежные единицы, проценты и представлять числа в экспоненциальном виде. Чтобы задать или изменить формат ячейки или выделенных групп ячеек необходимо:

1) выбрать в меню **Формат – Ячейки – Число** или нажать <Ctrl> + <1>

2) в появившемся окне форматирования будут выделены названия всех используемых в Excel числовых форматов.

Ячейка типа «формула» содержит указание Excel, какие вычисления должны быть выполнены. При этом отображаемое в ячейке значение будет являться результатом вычислений. Формулы автоматически пересчитывают свои значения, как только один из их аргументов изменен.

### **Ввод данных**

Данные вводятся непосредственно в ячейку. Для ввода данных в ячейку необходимо:

1) указатель мыши поместить в ячейку, в которую необходимо ввести данные. В строке формул появятся координаты выбранной ячейки;

2) ввести данные с клавиатуры;

3) нажать клавишу <Enter> или щелкнуть по любой другой ячейке.

### **Редактирование данных**

Чтобы отредактировать содержимое ячейки, нужно:

1) сделать редактируемую ячейку активной;

2) нажать клавишу <F2>, либо дважды щелкнуть на редактируемой ячейке, либо щелкнуть на панели формул и редактировать непосредственно на ней;

3) <Enter> – окончание редактирования.

При редактировании можно использовать клавиши <Delete> и <Backspace> для удаления символов и клавишу <Insert> для управления режима вставки / замены.

Для удаления содержимого ячейки или нескольких выделенных ячеек необходимо:

1) выделить удаляемую область;

2) выбрать в меню **Правка – Удалить** (или нажать клавишу <Delete>).

*Перемещение данных* в другую позицию выполняется следующим образом:

- 1) выделить перемещаемую область;
- 2) установить указатель мыши на границу выделенной области так, чтобы он изменил свой вид, и перетянуть блок в новую позицию.

С помощью меню этот же процесс заключается в следующем:

- выбрать в меню **Правка – Вырезать**;
- перейти в новую позицию;
- выбрать **Правка – Вставить**.

Вставка новых строк в таблицу требует следующих действий:

- 1) установить курсор в ячейку столбца, перед которым нужно вставить столбец;

- 2) выбрать в меню **Вставка – Столбец**.

Для замены данных в ячейке нужно установить курсор в ячейку, содержимое которой надо изменить, и ввести новые данные.

При редактировании данных формулы автоматически пересчитываются.

### **Копирование содержимого ячейки**

Копирование содержимого ячейки (или блока ячеек) включает следующие шаги:

- 1) выбрать копируемую ячейку или блок ячеек;
- 2) выбрать меню **Правка – Копировать** или вызвать контекстное меню и выбрать **Копировать**, или нажать <Ctrl> + <C>;
- 3) перейти в новое место;
- 4) выбрать меню **Правка – Вставка** или вызвать контекстное меню и выбрать **Вставка**, или нажать <Ctrl> + <V>.

### **Вычисления. Формулы и функции**

Формулой называется введенная в ячейку последовательность символов, начинающаяся со знака равенства. В эту последовательность символов могут входить: константы, адреса ячеек, функции, операторы.

Результат вычислений отображается в ячейке, а сама формула – в строке формул.

Функции используются для выполнения стандартных вычислений. Excel имеет более 400 встроенных функций, объединенных в

группы: финансовые, дата и время, математические, статистические, ссылки и массивы, обработки баз данных, текстовые, логические, проверка свойств и значений. Кроме встроенных функций можно использовать в вычислениях пользовательские функции, которые создаются при помощи средств Excel.

## **Правила работы с формулами и функциями**

Можно выделить следующие правила работы с формулами и функциями.

1. Формулы начинаются со знака  $\langle = \rangle$ .
2. Формулы могут включать обращения к одной или к нескольким функциям.
3. После имени каждой функции в скобках задаются аргументы. Если функция не использует аргументы, то за ее именем следуют пустые скобки без пробела между ними.
4. Аргументы перечисляются через запятую.
5. В качестве элемента формулы и аргумента функции может выступать адрес ячейки. В этом случае в вычислении участвует содержимое ячейки, адрес которой задан в формуле.
6. В формулах недопустимы пробелы.
7. Функция не может иметь более 30 аргументов.
8. В формуле можно использовать знаки арифметических операций: +, -, /, \*, ^ (возведение в степень), % (взятие процента) (прил. 2).
9. Нельзя вводить числа в форматах даты и времени дня непосредственно в формулы. В формулы они могут быть введены в виде текста, заключенного в двойные кавычки. При вычислении формулы Excel преобразует их в соответствующие числа.
10. Длина формулы не должна превышать 1024 элемента.
11. При копировании формула перенастраивается на новые адреса. Чтобы при копировании формулы адрес некоторой ячейки был абсолютным (не перенастраивался на новые адреса) надо после указания этого адреса во время формирования формулы нажать  $\langle F4 \rangle$  или записать адрес в абсолютном виде, например  $\$A\$4$ .
12. При перемещении формулы в новое место таблицы ссылки в формуле не изменяются.



## Автоматическое заполнение данных

Для автоматического заполнения ряда чисел, дат, перечисляемых названий необходимо:

- 1) ввести в ячейку первое значение;
- 2) сделать эту ячейку активной;
- 3) установить указатель мыши в правый нижний угол ячейки (курсор при этом примет вид «+»);
- 4) перетащить в сторону или вниз (шаг равен 1).

Если необходимо задать шаг, отличный от 1, то следует:

- 1) задать два значения в двух соседних ячейках;
- 2) выделить эти ячейки;
- 3) установить курсор в правый нижний угол выделенных клеток так, чтобы он принял вид «+»;
- 4) перетащить курсор в сторону или вниз.

Если при автозаполнении ячейка не распознана как перечисляемая, то происходит копирование.

Операции, используемые в формулах, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Арифметические операции	
Обозначения	Операции
1	2
+	Сложение
-	Вычитание
-	Инверсия (если это знак перед единственным операндом)
*	Умножение
/	Деление
%	Преобразование в проценты
^	Возведение в степень
Операции сравнения	
=	Равно
<	Меньше чем
>	Больше чем
<=	Меньше или равно
=>	Больше или равно
<>	Не равно

1	2
<b>Операции адресации</b>	
:	Объединяет два адреса, т.е. создает объединение нескольких областей возможно несмежных
:	Задаёт интервал смежных клеток, указывая координаты левого верхнего и правого нижнего углов
Пробел	Задаёт пересечение двух областей. В пересечение двух областей входят все те ячейки, которые лежат как к первой так и во второй области: (A1:C3 C3:E5)
<b>Текстовый оператор</b>	
&	Соединяет текстовые цепочки

### Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках возникают в ячейке, если Excel не может вычислить формулу или не может выполнить макрокоманду. Если формула содержит ссылку на поле с ошибкой, то и в текущей ячейке тоже будет отражено сообщение об ошибке. Сообщения об ошибках всегда начинаются с символа # (табл. 3).

Таблица 3

Сообщение	Тип ошибки
1	2
#####	Колонка слишком узка для того, чтобы отобразить вычисленное выражение
#DIV/0! #ДЕЛ/0!	В формуле сделана попытка деления на ноль 0
#N/A! #НЧ!	Значение не доступно. Это значение можно ввести в ячейку для запрета вычислений с использованием этой ячейки, пока данные для нее не готовы
#Name? #ИМЯ?	Было использовано имя, которое программа Excel не распознала, т.е. имя было не указано, удалено, неверно записано или текст был введен в формулу без кавычек и рассматривается как имя
#NULL! #Имя!	Было задано пересечение двух областей, которые в таблице не пересекаются. Был применен неверный оператор задания области или неправильно указан адрес

1	2
#NUM! #ЧИСЛО!	Проблема с числом. В функции был применен неверный аргумент, например SQRT – 1, или результат формулы является слишком большим или слишком маленьким для Excel
#REF! #ССЫЛКА!	Задана некорректная ссылка на поле
#VALUE! #ЗНАЧ!	Был использован неверный тип аргумента или оператора, например, текст стоит там, где должно быть число

*Диаграммы* являются средством наглядного представления данных и облегчают выполнение сравнений, выявление закономерностей и тенденций изменения данных. Представление данных в виде таблиц является полезным и информативным, но, чтобы полностью понять природу процесса, который они описывают, необходимо иметь графическое представление об особенностях изменения его параметров. Очень удобно то, что при корректировке данных все изменения сразу же отображаются на диаграмме. Excel позволяет пользователю строить плоские или объемные числовые диаграммы (рядов данных) и организационные диаграммы.

Числовые диаграммы графически наглядно отображают значения различных категорий, графики функций. Организационные диаграммы не используют числовые данные и предназначены для анализа неколичественной информации об объектах.

### **Построение числовых диаграмм (рядов данных)**

Существует несколько типов числовых диаграмм: стандартные (их всего 14) и нестандартные. Можно выбирать плоские или объемные диаграммы, а также специальные типы диаграмм. Для отображения различных данных применяются разные типы диаграмм. Поэтому, перед тем как построить диаграмму, нужно определиться с ее типом. В приведенном ниже списке представлены стандартные типы диаграмм.

1. **Гистограмма.** Категории располагаются по горизонтали, а значения — по вертикали. Подходит практически для любых типов

данных. Очень удобна при сравнении друг с другом нескольких рядов данных. Иллюстрирует изменение данных за определенный период времени.

2. **Линейчатая.** Отражает соотношение отдельных компонентов. Почти то же самое, что и гистограмма, только столбцы располагаются горизонтально.

3. **График.** Отражает изменения данных для большого числа точек.

4. **Круговая.** На круговой диаграмме может быть представлен только один ряд данных, так как она показывает абсолютную величину каждого элемента ряда данных и его вклад в общую сумму.

5. **Точечная.** Отображает взаимосвязь данных между числовыми значениями в нескольких рядах. В координатах  $XY$  представляет две группы чисел. Для удобства лучше расположить все значения переменной  $X$  в одной строке или столбце, а соответствующие значения  $Y$  — в смежных строках или столбцах.

6. **С областями.** Подчеркивает величину изменения в течение определенного периода времени, показывая сумму введенных значений. Кроме того, она отображает вклад отдельных значений в общую сумму.

7. **Кольцевая.** Почти то же самое, что и круговая, но она может содержать несколько рядов данных. Каждое кольцо в этой диаграмме представляет отдельный ряд данных.

8. **Лепестковая.** В этой диаграмме каждая категория имеет собственную ось, исходящую из начала координат. Линиями соединяются все значения из определенной серии. Это позволяет сравнивать общие значения из нескольких наборов данных.

9. **Поверхность.** Используется для поиска наилучшего сочетания двух наборов данных. Области с одним значением выделяются одинаковыми узором и цветом.

10. **Пузырьковая.** Является разновидностью точечной диаграммы. Размер маркера данных зависит от значения третьей переменной.

11. **Биржевая.** Лучше всего использовать для демонстрации цен. Самая главная особенность в построении этой диаграммы — правильная организация данных. Для набора из трех или пяти значений диаграмма может иметь две оси.

12. **Цилиндрическая, Коническая и Пирамидальная.** Объемная гистограмма, в которой маркеры данных представлены в виде конуса, цилиндра и пирамиды.

Для построения диаграммы необходимо следующее.

1. Выделить данные, которые надо включить в диаграмму. Эти данные не обязательно должны быть расположены рядом. Удерживая клавишу <Ctrl>, можно отменить несмежные интервалы. Чтобы сделать надпись вдоль оси  $X$  и составить легенду, надо выделить заголовки столбцов и строк.

2. Щелкнуть на инструменте «Мастер диаграмм» на Стандартной панели инструментов.

3. Выбрать тип диаграммы и щелкнуть на кнопке «Далее». Каждый тип диаграммы имеет несколько различных форматов по умолчанию. Чтобы выбрать новый формат, нужно щелкнуть на его образец в диалоговом окне. Щелкнуть на кнопку «Далее». Кнопка Назад позволяет вернуться на шаг назад и изменить диапазон выбранных данных.

4. В диалоговом окне Мастера диаграмм необходимо ввести интервал (интервалы) данных. Если данные были предварительно выделены, то адреса их появятся в диалоговом окне автоматически. Щелкнуть на кнопке «Далее».

5. На экран выводится образец диаграммы на основе выбранных данных. В диалоговом окне можно изменить перечисленные ранее параметры, при этом диаграмма, показанная в окне «образец», тоже изменится.

В диалоговом окне можно изменить следующие параметры:

– указание строки (строк) для разметки оси  $X$ . Метками строк и столбцов называются заголовки строк и столбцов. Чтобы на графике появились метки осей, надо при задании области построения графика включить в нее заголовки строк и столбцов;

– указание колонки (колонок) для формирования текста легенды. Легенда – прямоугольная область, в которой указывается, каким цветом или типом линий отображаются на графике или диаграмме данные из той или иной серии данных.

6. В диаграмму можно добавить различные текстовые элементы: легенду, заголовки, надписи к осям. Вносимые изменения отражаются на диаграмме в окне «образец».

7. Щелкнуть на кнопке «Готово» или нажать «Enter».

Созданная диаграмма появится на месте рабочей таблицы в той области, которая была отмечена первоначально.

При помощи маркеров отметки (маленьких квадратиков на границе объекта) можно передвигать или изменять размер диаграммы.

Сделать диаграмму неактивной – щелкнуть на любой клетке вне диаграммы.

Чтобы выбрать диаграмму снова (для редактирования, масштабирования или перемещения), необходимо щелкнуть на этой диаграмме.

*Организационные диаграммы не основаны на числах и используются для более наглядной и интересной подачи материала.*

Для добавления организационной диаграммы необходимо выполнить последовательность команд **Вставка – Организационная диаграмма**.

Для форматирования диаграмм целиком используются готовые стили. Части диаграмм форматируются так же, как фигуры, – посредством добавления цвета и текста, изменения толщины и типа линии, добавления заливки, текстуры и фона. Для добавления элементов или сегментов, а также для их перемещения на передний или задний план служит панель инструментов «Диаграмма», выводимая вместе с диаграммой.

Для построения графических зависимостей параметров друг от друга (графиков функций) в MS Excel можно использовать тип числовой диаграммы «Точечная».

Точечная диаграмма отображает взаимосвязь данных между числовыми значениями в нескольких рядах и представляет две группы чисел в координатах  $XY$ . Таким образом, для построения такого графика необходимо иметь (или получить) таблицу значений параметра  $X$  и параметра  $Y$ . Для удобства лучше расположить все значения переменной  $X$  в одной строке или столбце, а соответствующие значения  $Y$  – в смежных строках или столбцах следующее.

Для построения графика необходимо:

1. Выделить данные, которые надо включить в диаграмму (значения параметра  $X$  и параметра  $Y$ ). Если эти данные не расположены рядом (построчно или в смежных столбцах), то необходимо, удерживая клавишу <Ctrl>, выделить несмежные интервалы значений.

2. Щелкнуть на инструменте «Мастер диаграмм» на Стандартной панели инструментов.

3. Выбрать тип диаграмм «Точечная». Щелкнуть на кнопке «Далее». Кнопка «Назад» позволяет вернуться на шаг назад и изменить диапазон выбранных данных.

4. В диалоговом окне Мастера диаграмм необходимо ввести интервал (интервалы) данных. Если данные были предварительно выделены, то адреса их появятся в диалоговом окне автоматически. Щелкнуть на кнопке «Далее».

5. На экран выводится образец графика на основе выбранных данных. В диалоговом окне можно изменить перечисленные ранее параметры, при этом диаграмма, показанная в окне образец тоже изменится.

В диалоговом окне можно изменить следующие параметры:

- указание строки (строк) для разметки оси *X*. Метками строк и столбцов называются заголовки строк и столбцов. Чтобы на графике появились метки осей, надо при задании области построения графика включить в нее заголовки строк и столбцов;

- указание колонки (колонок) для формирования текста легенды.

6. В диаграмму можно добавить различные текстовые элементы: легенду, заголовков, надписи к осям. Вносимые изменения отражаются на диаграмме в окне образец.

7. Щелкнуть на кнопке «Готово» или нажать «Enter».

8. Созданная диаграмма появится на месте рабочей таблицы в той области, которая была отмечена первоначально. При помощи маркеров отметки (маленьких квадратиков на границе объекта) можно передвигать или изменять размер диаграммы.

Чтобы сделать диаграмму неактивной, нужно щелкнуть на любой клетке вне диаграммы. Чтобы выбрать диаграмму снова (для редактирования, масштабирования или перемещения), необходимо щелкнуть на этой диаграмме.

### Задание для самостоятельной работы

1. Сформировать таблицу исходных данных учебного плана студентов специальности «Металлургическое производство и материалобработка» (табл. 4).

Таблица 4

№ п/п	Дисциплина	Часов за семестр по плану				Часы в неделю			
		В-го	Лек	Лаб.	Пр.	В-го	Лек	Лаб.	Пр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Культурология					3	2		1
2	Английский язык					4			4
3	Иностранные языки					4			4

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Физическая культура					4			4
5	Высшая математика					6	2	1	3
6	Физика					8	4	2	2
7	Химия					3	2	1	
8	Инженерная графика					2			2
9	Философия					5	2		3
10	Информатика					3	1	2	
11	Практика производственная								
	Итого:								

Вычислить количество часов по всем дисциплинам за семестр, приняв количество учебных недель за 18 (ввести в отдельной ячейке). Вычислить итоговое количество часов учебных занятий по видам нагрузки (лекции, лабораторные работы, практика), используя функцию «Автосумма» за семестр и за одну неделю.

2. Вычислить значения функций  $F_1, F_2, F_3$  аргумент ( $x$ ) которых задан интервалом значений отрезка  $[a, b]$ . Шаг изменений значений аргумента принять равным: 0,1; 0,5; 1,0. Данные для решения задачи представлены в табл. 5.

Таблица 5

Номер варианта	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$a$	$b$
1	$\text{tg}(x)$	$\ln(x)$	$x^5$	-1	12
2	$\lg(x)$	$\sin(x)$	$x^{1/3}$	1	20
3	$e^{5x}$	$\cos(x)$	$x^3$	-2	18
4	$1/x^{10}$	$e^x$	$x^{2/3}$	-15	14
5	$\text{ctg}(x)$	$x^{3/5}$	$e^{\sin(x)}$	-10	19
6	$\ln(x)$	$\cos(x)$	$x^{3/5}$	2	22
7	$x^3$	$1/x$	$\text{tg}(x)$	-6	20
8	$\sin(2x)$	$1/(x-1)$	$x^3$	-7	23
9	$\cos(x)$	$x-3x^2$	$e^{2x}$	-3	25
10	$\lg( 2x )$	$x^2 - e^x$	$x^{2/3}$	-1	29



3. Найти наибольшее и значение функции  $F1$  на отрезке  $[a, b]$ .
4. Найти наименьшее значение функции  $F2$  на отрезке  $[a, b]$ .
5. Найти сумму значений функции  $F3$  для всех положительных целочисленных значений аргумента до  $b$  включительно.
6. Используя тип диаграммы «Гистограмма», представить изменение выпуска бракованной продукции (в % от выпуска годной продукции) литейного цеха за квартал по видам брака, используя данные табл. 6.

Таблица 6

Вид брака	1 месяц	2 месяц	3 месяц
Недоливы	2,5	4,8	5,0
Ужимины	3,2	2,9	3,1
Пористость	0,5	2,5	3,0
Пригар	0,5	1,0	1,0
Горячие трещины	3,7	2,8	1,5
Усадочные раковины	7,5	3,7	2,5

7. Используя тип диаграммы «Круговая», определить вклад каждой из учебных дисциплин студентов специальности «Металлургическое производство и материалобработка» относительно их распределения по часам учебной нагрузки за семестр.

8. Используя тип диаграммы «Точечная», построить графики функций  $y = f(x)$ , представленных в табл. 5 (лаб. р. № 5), на отрезке  $[a, b]$ . Шаг изменений значений аргумента принять равным 0,5.

9. Используя тип диаграммы «Точечная», построить графики функций  $y = f(x)$ , заданных в параметрической форме (принять  $t$  от 0 до 100, шаг изменения 0,5).

9.1. Гипоциклоиды:

$$x = (R - mR) \cos(mt) + mR \cos(t - mt);$$

$$y = (R - mR) \sin(mt) - mR \sin(t - mt)$$

при  $m = 1/4; 1/2; 2/3; 2/5$  и  $R = 1; 5; 10$ .

## 9.2. Эвольвенты:

$$x = R (\cos(t) + t \sin(t));$$

$$y = R (\sin(t) - t \cos(t))$$

при  $R = 1; 5; 10$ .

## 9.3. Эпициклоиды:

$$x = (R + mR) \cos(mt) - mR \cos(t + mt);$$

$$y = (R + mR) \sin(mt) - mR \sin(t + mt)$$

при  $m = 2; 3/2; 3/5$  и  $R = 1; 5; 10$ .

## Лабораторная работа № 7

### СОЗДАНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ В MS POWERPOINT

**Цель работы:** изучить порядок разработки электронных презентаций и слайд-фильмов средствами пакета PowerPoint.

PowerPoint – это графический пакет подготовки презентаций и слайд-фильмов. Он предоставляет пользователю необходимые средства разработки слайд-презентаций, функции работы с текстом, включая отрисовку контура текста, средства для рисования, построения диаграмм, широкий набор стандартных иллюстраций и т.п.

*Презентация* – это набор слайдов и спецэффектов к ним раздаточный материал, а также конспект и план доклада, хранящиеся в одном файле, созданном с помощью PowerPoint.

*Слайд* – это отдельный кадр презентации, который может включать в себя заголовок, текст, графику, диаграммы и т.д. Созданные средствами PowerPoint слайды можно распечатать на черно-белом или цветном принтере, либо изготовить 35-миллиметровые слайды на фотопленке.

*Структура презентации* – документ, содержащий только заголовки слайдов, а также основной текст без графических изображений и специального оформления.

*Шаблон (Template)* – это презентация, формат которой и схема цветов могут использоваться для подготовки других презентаций. С PowerPoint поставляется более 100 профессионально оформленных шаблонов, которые можно использовать для подготовки собственных презентаций.

### Порядок создания новой презентации

1. Начало создания новой презентации.

Запустить PowerPoint и выбрать команду меню **Файл – Создать**.

2. Выбор способа создания новой презентации.

В окне «Создать презентацию» (New Presentation) выбрать переключатель «Общая» для создания презентации без использования мастеров и шаблонов PowerPoint (Новая презентация). Нажать кнопку ОК.

3. Выбор макета первого слайда.

Любую презентацию рекомендуется начинать со слайда-заголовка, в котором указывается тема презентации, доклада, выступления и т.д. Для этого в диалоговом окне (New Slide) Новый слайд нужно выбрать самый первый макет для создания слайда-заголовка презентации.

4. Создание первого слайда презентации.

В появившейся рамке фиксации «Щелчок вводит заголовок» (Click to add title) нужно ввести следующий текст примера: «Пакет подготовки презентаций Microsoft Excel». Для ввода текста выберите соответствующий шрифт, используя команду меню **Формат – Шрифт**. С помощью этой команды вы можете установить при необходимости размер шрифта, его цвет и тень текста заголовка.

Выделите рамку фиксации текста так, чтобы на экране появились ее элементы управления и нажмите клавишу <Del> для удаления ее со слайда.

После выполнения этапов 1–4 вы получили на своем экране первый слайд презентации, который и будет служить слайдом-заголовком. При желании вы можете изменить полученный слайд, например, путем добавления в него элементов дизайна по вашему выбору.

### Применение шаблонов презентаций

Для профессионального оформления презентации необходимо применить к ее слайдам шаблон из комплекта поставки PowerPoint. Для этого выполнить команду «Применить оформление» (Template) меню **Формат** (Format) и в появившемся диалоговом окне открытия файла шаблона презентации выбрать любой из файлов (вид шаблона отражается в поле просмотра), после чего нажать кнопку **Применить** (Apply). Слайд примет новый вид.

После окончания разработки слайдов нажать кнопку «Режим сортировщика слайдов» (находящуюся внизу слайда). Автоматически получим структуру презентации, которую можно распечатать, изменить в ней порядок следования слайдов и уровни заголовков текста в слайдах.

В режиме сортировщика слайдов произведем окончательную подготовку презентации к демонстрации.

Для этого необходимо установить визуальные эффекты вывода слайдов на экран с помощью панели инструментов «Эффекты анимации» (меню **Вид – Панели инструментов**), которая содержит список эффектов, имеющихся в пакете PowerPoint.

### **Настройка анимации презентации**

1. Щелкнуть левой кнопкой мыши по текстовой рамке (рамке объекта).
2. Щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке «Настройка анимации».
3. На вкладке «Добавить эффект» в поле со списком выбрать эффект: «Вход», «Выделение», «Выход», «Пути перемещения».
4. Далее в поле со списком можно выбрать скорость, начало запуска и основные настройки анимации текста (объекта).
5. Более детально настроить эффекты анимации (на текст, объект) можно, если щелкнуть правой клавишей мыши на наименование эффекта анимации и выбрать одну из настроек: «Запуск щелчком», «Запуск вместе с предыдущим», «Запуск после предыдущего», «Параметры эффектов», «Время», «Показать/скрыть расширенную временную шкалу», «Удалить эффект».
6. Для того, чтобы проверить, получился ли желаемый эффект, нужно щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке «Просмотр».

7. При необходимости можно внести изменения в настройку анимации.

### **Настройка смены слайдов**

Для настройки смены слайдов необходимо в основном меню выбрать команду «Показ слайдов», затем «Смена слайдов». Затем в поле со списком выбрать эффект смены слайдов, вид перехода слайдов, настройку смены слайдов (по щелчку или автоматическую с указанием времени).

Для демонстрация презентации нажать кнопку «Показ слайдов» (Slide Show) и просмотреть работу созданной презентации.

### **Задание для самостоятельной работы**

1. Создать презентацию отчета лабораторной работы по теме «Microsoft Excel», используя полученные данные (таблицы, графики, диаграммы). Объем презентации 20–25 слайдов.

2. Показ слайдов организовать с использованием эффектов анимации текста. Эффекты анимации и шаблоны презентации выбрать произвольно.

## **Лабораторная работа № 8**

### **ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ: СОЗДАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ПРОГРАММ**

**Цель работы:** изучить алфавит, общую структуру программы, простые типы данных и запись выражений на языке Паскаль.

*Алфавит* – совокупность допустимых в языке символов. Элементы алфавита можно условно разбить на следующие группы:

- символы, используемые в идентификаторах;
- разделители;
- специальные символы;
- неиспользуемые символы.

Символы, используемые в идентификаторах (имя любого объекта программы), могут включать буквы, цифры и символ подчеркивания.

В качестве букв можно использовать 26 латинских букв (прописных и строчных) от *A* до *Z* (от *a* до *z*). Прописные и строчные буквы в идентификаторах, служебных словах, а также при обозначении шестнадцатеричных чисел не различаются между собой (например, *Z* и *z* воспринимаются одинаково). В качестве цифр используется 10 арабских цифр от 0 до 9. В идентификаторах они могут присутствовать в любой позиции, кроме первой. Символ подчеркивания может находиться в любой позиции.

Разделители используются для отделения друг от друга идентификаторов, чисел, зарезервированных слов. В качестве разделителей могут быть использованы:

- пробелы;
- комментарии {}, (\* \*).

К специальным символам относят:

{}, (\* \*) – скобки комментария;

[] – выделение индексов массивов, элементов множеств, размера строки;

() – выделение выражений, списков параметров;

' – апостроф для выделения символа или строковой константы; знаки операций (например, +, -, \*, /) и др.

Зарезервированные слова (например, *begin*, *end*, *var*, *type* и т.д.) можно использовать только по своему прямому назначению и их нельзя переопределять.

Все другие символы, включая буквы русского алфавита, используются в комментариях и символьных строках.

## Структура программы на языке Паскаль

В программе, написанной на языке Pascal, могут быть следующие разделы:

- заголовков программы;
- раздел объявления модулей;
- разделы объявления параметров программы (меток, констант, типов, переменных);
- разделы объявления подпрограмм (процедур и функций);
- тело программы (обязательная часть).

*Заголовок программы* состоит из зарезервированного слова *Program* и имени программы. Завершается заголовок точкой с запятой.

**Пример:** Program Lab;

*Раздел объявления модулей* состоит из зарезервированного слова `Uses` и списка используемых в программе модулей. Завершается заголовком точкой с запятой.

**Пример:** `Uses Crt;`

*Раздел меток* состоит из зарезервированного слова `Label` и списка используемых в программе меток. Завершается заголовком точкой с запятой.

**Пример:** `Label m1,m2;`

*Раздел объявления констант* начинается зарезервированным словом `Const`, за которым следует список констант без указания их типов. Каждая константа заканчивается точкой с запятой.

**Пример:** `Const M=34; d=2.1;`

*Раздел объявления типов* начинается зарезервированным словом `Type`, за которым следует список используемых в программе типов. Каждая константа заканчивается точкой с запятой.

**Пример:** `Type M =array [1..10] of real; Md =array [1..2,1..5] of byte;`

*Раздел объявления переменных* начинается зарезервированным словом `Var`, за которым следует список переменных с указанием их типов. Каждый список переменных с указанием типа заканчивается точкой с запятой.

**Пример:** `Var Mg,d:real; K,j:integer;`

Наличие раздела в программе является обязательным, если его элементы присутствуют в тексте программы. В противном случае наличие раздела является необязательным.

Тело программы представляет последовательность операторов, заключенных между зарезервированными словами `Begin` и `End`.

## Типы данных

Типы данных могут быть стандартными, а также определенными пользователем. К стандартным типам относятся целые типы, вещественные типы, логический и символьный типы, тип-строка, текстовый файл и некоторые другие. Все иные типы, не относящиеся к стандартным, должны быть определены либо в разделе объявления типов, либо в разделе объявления переменных или типизированных констант.

*Простой тип* определяет упорядоченное множество значений параметра и может быть одним из следующих:

- целые типы;
- логический тип;
- символьный тип;
- перечисляемый тип;
- тип-диапазон;
- вещественные типы.

В табл. 7 приведены простые типы данных, объем памяти, необходимый для хранения одной переменной указанного типа, множество допустимых значений и применимые операции.

Таблица 7

Идентификатор	Длина (байт)	Диапазон значений	Операции
<b>Целые типы</b>			
integer	2	-32768...32767	+, -, /, *, Div, Mod, >=, <=, =, <>, <, >
byte	1	0...255	+, -, /, *, Div, Mod, >=, <=, =, <>, <, >
word	2	0...65535	+, -, /, *, Div, Mod, >=, <=, =, <>, <, >
shortint	1	-128...127	+, -, /, *, Div, Mod, >=, <=, =, <>, <, >
longint	4	-2147483648...2147483647	+, -, /, *, Div, Mod, >=, <=, =, <>, <, >
<b>Вещественные типы</b>			
real	6	$2,9 \times 10^{-39} - 1,7 \times 10^{38}$	+, -, /, *, >=, <=, =, <>, <, >
single	4	$1,5 \times 10^{-45} - 3,4 \times 10^{38}$	+, -, /, *, >=, <=, =, <>, <, >
double	8	$5 \times 10^{-324} - 1,7 \times 10^{308}$	+, -, /, *, >=, <=, =, <>, <, >
extended	10	$3,4 \times 10^{-4932} - 1,1 \times 10^{4932}$	+, -, /, *, >=, <=, =, <>, <, >
<b>Логический тип</b>			
Boolean	1	true, false	Not, And, Or, Xor, >=, <=, =, <>, <, >
<b>Символьный тип</b>			



char	1	все символы кода ASCII	+, >=, >, =, <>, <, >
------	---	------------------------	-----------------------

## Выражения

Выражения представляют элементы программ, определяющие способ вычисления некоторого параметра. Выражение может включать в себя: константы, переменные, функции, знаки операций, круглые скобки.

*Константами* называются параметры программы, значения которых не меняются в процессе ее выполнения.

*Переменными* называются параметры программы, значения которых могут изменяться в процессе ее выполнения. Все используемые в программе переменные должны быть определены с указанием их типов.

Для записи выражений может быть использован ряд стандартных (заранее разработанных) процедур и функций. К их числу относятся математические функции (табл. 8) и функции преобразования типов (табл. 9).

Таблица 8

Функция языка Паскаль	Математическая запись	Описание	Тип результата
1	2	3	4
abs(x)	x	Абсолютное значение аргумента	Совпадает с типом x
arctan(x)	arctg(x)	Арктангенс аргумента	Вещественный
cos(x)	cos(x)	Косинус аргумента	Вещественный
exp(x)	e <sup>x</sup>	Экспонента	Вещественный
frac(x)	{x}	Дробная часть числа	Вещественный
int(x)	[x]	Целая часть числа	Вещественный
ln(x)	ln(x)	Натуральный логарифм	Вещественный
pi	π	Число Пи (3,141 592 653...)	Вещественный

sin(x)	sin(x)	Синус аргумента	Вещественный
sqr(x)	$x^2$	Квадрат аргумента	Совпадает с типом x

Окончание табл. 8

1	2	3	4
sqrt(x)	$\sqrt{x}$	Квадратный корень аргумента	Вещественный
random	–	Случайное число $y$ ( $0 \leq y < 1$ )	Вещественный
random(x)	–	Случайное число $y$ ( $0 \leq y < x$ )	Совпадает с типом x (Word)
succ(x)	–	Следующий за x символ	Порядковый
pred(x)	–	Предшествующий x символ	Порядковый

Таблица 9

Функция языка Паскаль	Тип аргумента	Тип значения	Результат вычисления
Trunc(x)	вещественный	LongInt	целая часть x
Round(x)	вещественный	LongInt	округление x до целого
Odd(x)	целый	логический	возвращает True, если x – нечетное число
Chr(x)	Byte	Char	Символ ASCII кода x
Ord(x)	Char, порядковый	Byte, LongInt	ASCII код символа x. Порядковый номер символа x

В выражениях могут использоваться следующие операции:

– арифметические операции сложения (+), вычитания (–), умножения (\*), деления (/), деления целых чисел (div), остаток от деления целых чисел (mod);

– *логические операции*, применяемые к величинам логического типа: AND («И»), OR («ИЛИ»), XOR («Исключающее ИЛИ»), NOT («НЕ»);

– *операции сравнения*: равно (=), не равно ( $\neq$ ), меньше или равно ( $\leq$ ), больше или равно ( $\geq$ ), больше (>).

**Пример.** Составить программу вычисления выражения  $y(x) = 2\sqrt{|x^2 - 1|}$  для произвольно заданных значений аргумента.

### Решение

```

Program Y_X1; {Заголовок программы, необязательный элемент}
Const A=2; {Раздел объявления констант}
Var Y,X:Real; {Раздел объявления переменных}
Begin {Начало тела программы}
Write('X='); {Вывод на экран сообщения 'X='}
Readln(X); {Ввод значения аргумента с клавиатуры}
Y:=A*Sqrt(Abs(Sqr(X)-1)); {Вычисление выражения}
Writeln('Y=',Y); {вывод на экран результата вычислений}
End. {Конец тела программы}

```

### Задание для самостоятельной работы

Составить программу вычисления выражений  $y(x)$  и  $z(x)$  в соответствии с вариантом табл. 10:

- 1) для любого произвольно заданного значения аргумента;
- 2) для аргумента, которым является целое случайное число от 1 до 99.

Таблица 10

№ варианта	$y(x)$	$z(x)$
1	2	3
1	$\frac{\cos^2(x) - \sin^2(x)}{\sqrt[3]{ x^2 - 2x + 1 }}$	$\operatorname{tg}(\sqrt[5]{x - \pi}) + \cos(\sqrt{ e^{x/4} })$
2	$\sqrt[3]{ \operatorname{tg}(2x) + e^{2x} }$	$\cos(\sqrt[3]{x}) + \sin(\sqrt{ x - e^{x/2} })$

3	$\frac{ctg^2(x)}{\sqrt[3]{ x^2+1 }}$	$\sqrt[3]{\cos^2(x)} + \sqrt{ \sin  e^{x/2}}$
4	$\frac{\cos^{2/3}(x)}{\sqrt[5]{ x^2+1 }}$	$tg(\sqrt[3]{x}) + ctg(\sqrt{ x - e^{x/2} })$

Окончание табл. 10

1	2	3
5	$\frac{\sin^{2/5}(x)}{\sqrt[3]{ x^2-x+1 }}$	$ctg(\sqrt[5]{ 2x-\pi }) + \cos(e^{2x})$
6	$\frac{tg(x)}{\sqrt[5]{ x^2-2x+1 }}$	$\sqrt[3]{\sin^2(x)} + \cos(e^{x/2})$
7	$\sqrt[5]{ ctg(2-x) + e^x }$	$\sqrt{\cos^2(x)} + \cos(2e^{x/2})$
8	$\frac{tg^2(x)}{\sqrt[5]{ x^3-2x+1 }}$	$\sin(\sqrt[3]{x}) + \cos(\sqrt{ x - e^{x/2} })$
9	$\sqrt[3]{ tg(x^2) + e^{x+1} }$	$\cos(\sqrt{x}) + \sin(\sqrt{ x - e^x })$
10	$\sqrt[5]{ ctg(2+x) + e^{2-x} }$	$\cos(\sqrt{2x}) + \sin(\sqrt{ x - e^{2x} })$

## Лабораторная работа № 9

### ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ: ОРГАНИЗАЦИЯ ВВОДА И ВЫВОДА ДАННЫХ НА ЭКРАН

**Цель работы:** изучить порядок организации ввода и вывода данных на экран

Ввод информации в программе осуществляется при помощи процедур:

Read(<список ввода>); Readln(<список ввода>).

Процедура `Readln` производит считывание данных, представленных списком ввода, с указанием признака конца строки. Если ввод данных выполняется процедурой `Read`, признак конца строки не читается.

Список ввода представляет собой перечисленные через запятую имена переменных, которым присваиваются введенные значения, например,  $x_1, x_2, a, b, c$ .

*Вывод информации* осуществляется при помощи процедур:

`Write(<список вывода>); Writeln(<список вывода>).`

После вывода информации процедура `Writeln` осуществляет переход на новую строку, процедура `Write` переход на новую строку не выполняет.

При выводе данных можно использовать систему форматов языка Паскаль:

`Write(<Выражение>:F1:F2)`, где  $F_1, F_2$  – форматы вывода.

Первый формат ( $F_1$ ) определяет размер поля для вывода информации, т.е. число позиций для вывода данных, включая знак «минус» для отрицательных чисел и точку для чисел с дробной частью. Второй формат ( $F_2$ ) используется только с вещественными числами и определяет число знаков после десятичной точки (число представляется в форме с фиксированной точкой).

Для вывода списка отводится количество позиций, равное размеру выводимой информации: при выводе одного символа – одна позиция; строки – число позиций, равное длине строки; целого числа – число позиций, равное числу значащих цифр плюс одна позиция под знак, если число отрицательное. При недостатке количества позиций для вывода число или текст выводятся полностью, а формат игнорируется, кроме формата вывода дробной части числа. Если формат вывода не задавать, то значения целых и строковых переменных выводятся полностью, а вещественных – в экспоненциальной форме с количеством цифр, соответствующих типу переменной.

Например, значение переменной  $x$  типа `Real` (допустим, число 57,25) будет представлено на экране процедурой `Write('X=',x)` в виде `X=5.725000000E+01`. То же значение  $x$  при использовании процедуры `Write('X=',x:5:2)` отобразится на экране как 57.25.

**Пример.** Составить программу вычисления выражения  $y(x) = e^{1/(2x-1)}$  для любых целочисленных значений аргумента. Вы-

вод результата вычислений осуществлять на экран, предусмотрев 5 позиций для дробной части числа.

### Решение

```
Program Y_X2; {Заголовок программы, необязательный элемент}
Var X:Integer; {Раздел объявления переменных}
Y:Real;
Begin {Начало тела программы}
Write('X='); {Вывод на экран сообщения 'X='}
Readln(X); {Ввод значения аргумента с клавиатуры}
Y:=Exp(1/(2*x-1)); {Вычисление выражения}
Writeln('Y=',Y:0:5);{Вывод на экран результата вычислений}
End. {Конец тела программы}
```

### Задание для самостоятельной работы

Составить программу для ввода данных о студентах учебной группы (фамилия, номер группы, номер варианта) и вывода этой информации на экран в форматированном (табличном) виде.

## Лабораторная работа №10

### ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ: УСЛОВНЫЙ И БЕЗУСЛОВНЫЙ ПЕРЕХОД

**Цель работы:** изучить порядок организации разветвляющихся вычислительных процессов с использованием операторов условного и безусловного перехода.

*Оператор безусловного перехода* позволяет изменить стандартный последовательный порядок выполнения операторов и сразу перейти к выполнению того оператора, перед которым записан параметр программы, называемый «меткой». Этот параметр объявляется в разделе описания меток той программы (процедуры или функции), в которой он используется (начинается со слова Label). При этом нельзя перейти из одной процедуры или функции в другую. После «метки» ставится двоеточие.

Формат оператора безусловного перехода:

GOTO <метка>.

**Пример.** Составить программу непрекращающегося вывода текстового сообщения на экран (бесконечный цикл).

### Решение

```
Program Y_X3;  
Label m1;  
Begin  
m1: Writeln('Бесконечный вывод этого сообщения на экран');  
Goto m1;  
End.
```

*Оператор условного перехода* определяет порядок выполнения тех операторов, которые находятся после зарезервированных слов Then или Else в зависимости от истинности или ложности логического выражения (<условия>), записанного после зарезервированного слова If.

Формат оператора условного перехода:

If <условие> then <оператор>;

либо

If <условие> then <оператор1> else <оператор2>;

В первом случае <оператор> выполняется, если истинным окажется <условие> (в противном случае будет выполняться оператор, следующий за If <условие> then <оператор>).

Во втором случае, если истинным окажется <условие>, то выполняться будет <оператор1>, если ложным – <оператор2>.

Синтаксис языка допускает запись только одного оператора после слов then и else, поэтому, если требуется выполнить группу операторов, их надо объединить в составной оператор (окаймить операторными скобками begin ... end). В противном случае будет сделана логическая ошибка программы.

**Пример.** Составить программу вычисления минимального значений функции  $y(x) = x^2 - 2x + 3$ , аргумент  $x$  которой задан интервалом целых значений отрезка  $[-10; 10]$ .

### Решение

```
Program Y_X4;
```

```

Label M;
Var X: Integer;
Y, Min: Real;
Begin
X:=-10;
Min:=Sqr(X)-2*X+3;
M: Y:= Sqr(X)-2*X+3;
If Y<Min then Min:=Y;

X:=X+1;
if X<=10 Then GOTO M;
Writeln ('Min=', Min);
End.

```

### **Условный оператор выбора**

При решении задач, когда необходимо осуществлять выбор одного из нескольких альтернативных путей выполнения программы можно использовать условный оператор выбора CASE. Несмотря на то, что такой выбор можно организовать с помощью оператора условного перехода if ... then, удобнее всего воспользоваться специальным оператором выбора. Его формат позволяет реализовать алгоритм выбора (операторов) в зависимости от значений выражений порядкового типа.

Формат оператора:

```

Case S of
c1: <оператор1>;
c2: <оператор2>;
.....
cn: <оператор n>;
end;
либо
Case S of
c1: <оператор1>;
c2: <оператор2>;
.....
cn: <оператор n>
else <оператор> end;

```



где  $S$  – выражение порядкового типа, значение которого вычисляется;

$ci (c1, c2, \dots, cn)$  – константы, с которыми сравнивается выражение  $S$ .

Выражение  $S$ , которое записывается после зарезервированного слова `Case`, называется селектором, оно может быть любого порядкового типа,  $ci$  состоит из одной или более констант или диапазонов, разделенных запятыми. Они должны принадлежать к тому же типу, что и селектор, причем недопустимо более одного упоминания  $ci$  в записи оператора `Case`. Из перечисленного множества операторов будет выбран только тот, перед которым записан  $ci$ , совпадающий со значением селектора. Если такого  $ci$  нет, выполняется оператор, следующий за словом `else` (если оно есть).

**Пример.** Составить программу вычисления значений функции  $y(x)$  для произвольно задаваемых значений аргумента  $x$  целого типа:

$$y(x) = \begin{cases} x, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ x^2, & \text{если } 5 \leq x \leq 8 \\ -x, & \text{если } 10 \leq x \leq 12 \end{cases}$$

### Решение

```
Program Y_X5;
Var X, Y: integer;
Begin
Write('X=');
Readln(X);
Case X of
0..2:      Y:=X;
5..8:      Y:=Sqr(X);
10..12:    Y:=-X;
end;
Writeln('Y=', Y);
End.
```

### Задание для самостоятельной работы

Составить программу вычисления функции  $y(x)$  в соответствии с заданным вариантом (табл. 11) с использованием операторов безусловного и условного перехода. Ввод значений аргумента  $x$  осуществляется произвольно, с клавиатуры.

Таблица 11

№ варианта	$Y(x)$	№ варианта	$Y(x)$
1	$\begin{cases} e^{5x} + \operatorname{tg} x  + \sqrt{ x }, & \text{если } -1 \leq x < 0 \\ 1, & \text{если } x = 0 \\ \cos^2(x) - \sin^2(x), & \text{если } x > 2 \end{cases}$	6	$\begin{cases} \sqrt{ x }, & \text{если } -1 < x \leq 0 \\ x^{1/3}, & \text{если } 1 \leq x < 2 \\ e^{2x}, & \text{если } 3 \leq x < 5 \end{cases}$
2	$\begin{cases} \sqrt{ x }, & \text{если } -1 < x \leq 0 \\ x^{1/3}, & \text{если } 1 \leq x < 2 \\ e^{2x}, & \text{если } 3 \leq x < 5 \end{cases}$	7	$\begin{cases} \sqrt[3]{\cos(x)}, & \text{если } -2\pi < x < 0 \\ \sqrt{e^x}, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi \\  x , & \text{если } x > \pi \end{cases}$
3	$\begin{cases} \sqrt[3]{x}, & \text{если } -10 < x < -\pi \\ \sqrt{x}, & \text{если } \pi < x < 10 \\ \operatorname{tg}(2x), & \text{если } -\pi \leq x < \pi \end{cases}$	8	$\begin{cases} \sqrt[3]{x}, & \text{если } -10 < x < -\pi \\ \sqrt{x}, & \text{если } \pi < x < 10 \\ \operatorname{ctg}(x/2), & \text{если } -\pi \leq x < \pi \end{cases}$
4	$\begin{cases} \sqrt[3]{\cos(x)}, & \text{если } -2\pi < x < 0 \\ \sqrt{e^x}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2\pi \\  x , & \text{если } x > 2\pi \end{cases}$	9	$\begin{cases} \sqrt{\cos(x)}, & \text{если } -2\pi < x < 0 \\ \sqrt{2e^x}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2\pi \\  x-2 , & \text{если } x > 2\pi \end{cases}$

5	$\begin{cases} 2e^{x/2} + \sqrt{ x }, & \text{если } -1 \leq x < 0 \\ 1, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ \cos^{0,2}(x), & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$	10	$\begin{cases} \sqrt{ x+2 }, & \text{если } -1 < x \leq 0 \\ x^{1/3}, & \text{если } 1 \leq x < 2 \\ e^{2x-1}, & \text{если } 3 \leq x < 5 \end{cases}$
---	---	----	---

## Лабораторная работа № 11

### ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ: ЗАПИСЬ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

**Цель работы:** изучить порядок организации циклических выражений.

#### Циклы со счетчиком (арифметические циклы)

Формат:

For <переменная-счетчик> := <значение N1> To <значение N2>.

Do <оператор>;

For <переменная-счетчик> := <значение N2> Downto <значение N1> Do <оператор>;

Оператор For вызывает <оператор>, находящийся после слова Do, по одному разу для каждого значения в диапазоне от <значения N1> до <значения N2> ( $N1 < N2$ ). Переменная-счетчик цикла, начальное N1 и конечное значение N2 должны иметь порядковый тип. Со словом To значение переменной-счетчика цикла увеличивается на 1 при каждом выполнении цикла. Со словом Downto значение переменной цикла уменьшается на 1 при каждом выполнении цикла. Не следует изменять значение управляющей переменной-счетчика внутри цикла.

Следует помнить, что синтаксис языка допускает запись только одного оператора после ключевого слова `do`, поэтому, если в цикле необходимо выполнить группу операторов, надо объединить их в составной оператор (окаймить операторными скобками `begin ... end`). В противном случае будет сделана логическая ошибка программы.

### Циклы с предисловием

Формат:

```
While <выражение> Do <оператор>;
```

<Оператор>, записанный после `Do`, будет выполняться до тех пор, пока <выражение> принимает истинное значение (`True`). Логическое <выражение> является условием возобновления цикла. Его истинность проверяется каждый раз перед очередным повторением <оператора> цикла, который будет выполняться лишь до тех пор, пока логическое <выражение> истинно. Как только логическое <выражение> принимает значение «ложь» (`False`), осуществляется переход к оператору, следующему за `while`.

<Выражение> оценивается до выполнения <оператора>, так что если оно с самого начала было ложным (`False`), то <оператор> не будет выполнен ни разу. Здесь также следует помнить, что позволяется использовать только один оператор после слова `Do`. Если необходимо выполнить группу операторов, то нужно использовать составной оператор.

### Циклы с постусловием

Формат:

```
Repeat
```

```
<оператор>;
```

```
...
```

```
<оператор>;
```

```
<оператор>
```

```
Until <выражение>;
```

<Операторы> между словами `repeat` и `until` повторяются, пока логическое <выражение> является ложным (`False`). Как только логическое <выражение> становится истинным (`True`), происходит выход из цик-

ла. Так как <выражение> оценивается после выполнения <операторов>, то в любом случае <операторы> выполнятся хотя бы один раз.

### Операторы принудительного завершения цикла

Для всех операторов цикла выход из цикла осуществляется вследствие естественного окончания оператора цикла, но может быть организован с помощью операторов принудительного завершения цикла Break и Continue.

Процедура Break выполняет безусловный выход из цикла. Процедура Continue обеспечивает переход к началу новой итерации цикла. Заметим, что хотя и существует возможность выхода из цикла с помощью оператора безусловного перехода Goto, делать это не желательно. Во всех случаях можно воспользоваться специально предназначенными для этого процедурами Break и Continue.

При организации вложенных (сложных) циклов необходимо учитывать:

- имена параметров для циклов, вложенных один в один, должны быть различны;
- внутренний цикл должен полностью входить в тело внешнего цикла, пересечение циклов недопустимо.

**Пример.** Составить программу вычисления суммы значений функции  $F(x) = e^{3/5x}$ , вычисленной для всех целых значений аргумента  $x$  из интервала  $[a, b]$ .  $a = 5, b = 10$ .

### Решение

```
Program Y_X6;  
Var    X:Integer; Y,S:real;  
begin  
X:=5;  
S:=0;  
While X<=10 do begin  
S:=S+exp(3/5*X);  
X:= X+1;  
end;  
Writeln ('Summa=',S:0:5);  
End.
```

## Задание для самостоятельной работы

1. Составить алгоритм и программу вычисления значений функции  $F1$ , аргумент ( $x$ ) которой задан интервалом целых значений отрезка  $[a_1, b_1]$ . Шаг изменений значений аргумента принять равным 1. Данные для решения задачи см. в табл. 8.

2. Написать алгоритм и программу вычисления минимального и максимального значений функции  $F2$ , аргумент ( $x$ ) которой задан интервалом целых значений отрезка  $[a_2, b_2]$ . Шаг изменений значений аргумента принять равным 1. Данные для решения задачи см. в табл. 8.

3. Написать алгоритм и программу вычисления функции  $Z = \sum F3(x)$ . Значения аргумента  $x$  функции  $F3$  заданы интервалом целых значений отрезка  $[a_3, b_3]$ . Шаг изменений значений аргумента принять равным 1. Данные для решения задачи представлены в табл. 12.

Таблица 12

№ варианта	$F1(x)$	$F2(x)$	$F3(x)$	$a_1$	$b_1$	$a_2$	$b_2$	$a_3$	$b_3$
1	$Tg(x)$	$Ln(x)$	$x^5$	-1	1	2	5	10	12
2	$Lg(x)$	$Sin(x)$	$x^{1/3}$	1	9	10	12	15	20
3	$e^{5x}$	$Cos(x)$	$x^3$	-2	3	5	10	12	18
4	$1/x^{10}$	$e^x$	$x^{2/3}$	-15	5	6	8	10	14
5	$Ctg(x)$	$x^{3/5}$	$e^{\sin(x)}$	-10	1	2	10	12	19
6	$Ln(x)$	$Cos(x)$	$x^{3/5}$	2	10	12	18	19	22
7	$x^3$	$1/x$	$Tg(x)$	-6	5	6	10	11	20
8	$Sin(2x)$	$1/(x-1)$	$x^3$	-7	9	10	11	17	23
9	$Cos(x)$	$x-3x^2$	$e^{2x}$	-3	5	7	12	14	25
10	$Lg( 2x )$	$x^2 - e^x$	$x^x$	-1	8	12	19	21	29

4. Составить алгоритм и программу вычисления значений функции  $F3(x)$  для всех  $x$  из отрезка  $[a_1, b_3]$  с шагом изменений значений аргумента 0,5: а) используя оператор цикла FOR; б) используя оператор цикла WHILE; в) используя оператор цикла REPEAT. Данные для решения задачи см. в табл. 12.

## Лабораторная работа № 12

### ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ: ОБРАБОТКА МАССИВОВ ДАННЫХ

**Цель работы:** изучить способы описания и приемы работы с массивами.

В отличие от простых типов данных структурированные типы определяют целые наборы однотипных или разнотипных компонент. Например, в языке Паскаль можно использовать такие структурированные типы данных, как массивы, записи, файлы и строки.

*Массив* – упорядоченная последовательность данных, состоящих из фиксированного числа элементов, имеющих один и тот же тип, и обозначается одним и тем же именем.

Формат описания:

Type

<идентификатор типа> = array [<размер массива>] of <тип элементов массива>;

Var

<имя переменной>: array [<размер массива>] of <тип элементов массива>;

Const

<имя константы>: array [<размер массива>] of <тип элементов массива> = (<элемент массива 1>, <элемент массива 2>, ..., <элемент массива n >);

Размер массива указывает на диапазон используемых индексов элементов массива (от минимального до максимального). Если индексов несколько, то говорят о многомерных массивах, если один – об одномерных.

Элементы, образующие массив, упорядочены так, что каждому элементу соответствует совокупность номеров (индексов), определяющих его место в общей последовательности. Индексы представляют собой выражения простого типа. Доступ к каждому отдельному элементу осуществляется обращением к имени массива с указанием индекса нужного элемента:

<имя массива>[<индекс>]

Например,

```

Type
  IntList = array[1..100] of Integer;
  Matrix  = array[0..9, 0..9] of real;
Var
  M: IntList; N: Matrix;
  A: array[1..15] of real;
  I, j: integer;
Begin
  for i:=1 to 4 do
  for j:=1 to 4 do
  readln(N[i,j]);
  for i:=1 to 5 do read(M[i]);
  for j:=1 to 15 do readln(A[j]);
End.

```

После объявления массива каждый его элемент можно обработать, указав имя массива и индекс элемента. Запись  $A[j]$  делает доступным для обработки  $j$ -й элемент массива  $A$ , описанного в предыдущем примере. При работе с двумерным массивом указываются два индекса, с  $n$ -мерным –  $n$  индексов. Индексированные элементы массива могут использоваться так же, как и простые переменные. Они могут находиться в выражениях, использоваться в операторах цикла, ввода-вывода и т.д. Синтаксисом языка Паскаль не предусмотрена возможность ввода-вывода всего массива сразу, поэтому указанные действия осуществляются с каждым элементом массива, т.е. поэлементно.

**Пример.** Составить программу формирования двухмерного массива  $[20, 20]$  по следующим условиям:

$$a[i, j] = \begin{cases} 1, & i = j, \\ 0, & 1 \leq i \leq 10, 10 < j \leq 20, \\ \cos(i + j), & \text{для остальных } i \text{ и } j. \end{cases}$$

### Решение

```

Program Y_X7;
type mas=array [1..20,1..20] of real;

```



```

var a: mas;
i,j:byte;
Begin
for i:=1 to 20 do
for j:=1 to 20 do
if i=j then a[i,j]:=1 else
if((i=1) and (i<=10)) and ((j>=10) and (j<=20)) then a [i,j]:=0
else a[i,j]:=cos(i+j);
for i:=1 to 20 do
begin
for j:=1 to 20 do
write (a[i,j]:4:1,' ');
writeln;

```

### Задание для самостоятельной работы

1. Разработать алгоритм и программу вычисления матрицы  $C$ , такой что

$$C = A(n \times m) + B(n \times m),$$

где  $a_{ij}, b_{ij}$  – элементы матриц  $A$  и  $B$ , такие что

$$a_{i,j} = i - j; \quad b_{i,j} = (i + j)^2; \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad j = 1, 2, \dots, m.$$

Предусмотреть вывод на экран максимального и минимального значений элементов матрицы  $C$ . Данные для решения задачи представлены в табл. 13.

2. Разработать алгоритм и программу вычисления матрицы  $C$ , такой что

$$C = A(n \times m) \cdot B(m \times n),$$

где  $a_{ij}, b_{ij}$  – элементы матриц  $A$  и  $B$ , такие что

$$a_{i,j} = (i - j)^2; \quad b_{i,j} = (i + j)^3; \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad j = 1, 2, \dots, m.$$

Предусмотреть вывод на экран максимального и минимального значений элементов матрицы  $C$ . Данные для решения задачи представлены в табл. 13.

Таблица 13

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n$	6	4	8	5	6	3	5	5	8	3
$m$	4	8	4	5	8	8	7	6	5	7

## СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1	
Устройство персонального компьютера .....	3
Лабораторная работа № 2	
Операционная система персонального компьютера .....	6
Лабораторная работа № 3	
Файловые менеджеры «Norton Commander» и «Проводник» ....	18
Лабораторная работа № 4	
Стандартные программы ОС Windows: создание текстовых документов и графических изображений .....	23
Лабораторная работа № 5	
Текстовый процессор MS Word для ОС Windows.....	25
Лабораторная работа № 6	
Редактор электронных таблиц MS Excel: создание и редактирование электронных таблиц, построение диаграмм и графиков .....	33
Лабораторная работа № 7	
Создание презентаций в MS PowerPoint .....	49
Лабораторная работа № 8	
Язык программирования Паскаль: создание простейших программ.....	52
Лабораторная работа № 9	
Язык программирования Паскаль: организация ввода и вывода данных на экран .....	59
Лабораторная работа № 10	
Язык программирования Паскаль: условный и безусловный переход.....	61
Лабораторная работа № 11	
Язык программирования Паскаль: запись циклических выражений.....	66
Лабораторная работа № 12	
Язык программирования Паскаль: обработка массивов данных .....	70
Литература .....	74

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чуприн, А.И. Эффективный самоучитель работы в Windows XP Professional / А.И. Чуприн. – СПб. [и др.]: Питер; ДиаСофт, 2005. – 326 с.: ил.
2. Microsoft Office XP : разработка приложений / А.В. Матросов [и др.]; под ред. Ф.А. Новикова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 930 с.: ил.; CD-ROM. – (Мастер программ)
3. Рапаков, Г.Г. Turbo Pascal для студентов и школьников / Г.Г. Рапаков, С.Ю. Ржеуцкая. – СПб: БХВ-Петербург, 2005. – 349 с.: ил., табл. – (Основы информатики)
4. Турбо Паскаль 7.0 / под ред. Кораблева В. – 16-е изд. – СПб. и др.: Питер; Киев : ВНУ, 2004. – 478 с.: ил. – (Самоучитель).
5. Епанешников, А.М. Программирование в среде TURBO-PASCAL 7.0. / А.М. Епанешников, В.А. Епанешников. – М.: Диалог-Мифи, 1996. – 282 с.
6. Бородич, Ю.С. Паскаль для персональных компьютеров / Ю.С. Бородич, А.Н. Вальвачев, А.И. Кузьмич. – Минск: Выш. шк., 1991. – 365 с.
7. Бородич, Ю.С. Разработка программных систем на языке Паскаль / Ю.С. Бородич. – Минск: Выш. шк., 1992. – 143 с.
8. Рафальский, И.В. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Информатика» для студентов специальности Т.02.02.00 «Технология, оборудование и автоматизация обработки материалов» / И.В. Рафальский, Н.П. Юркевич, А.В. Мазуренок. – Минск: БГПА, 2001. – 85 с.

Учебное издание

ИНФОРМАТИКА

Лабораторный практикум для студентов  
специальности 1-42 01 01 «Металлургическое  
производство и материалобработка»

В 2 частях

Часть 1

Составители:

РАФАЛЬСКИЙ Игорь Владимирович  
АРАБЕЙ Анастасия Витальевна

Редактор Т.А. Подолякова  
Компьютерная верстка Д.К. Измайлович

---

Подписано в печать 29.09.2009.

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 2,2. Уч.-изд. л. 1,7. Тираж 100. Заказ 796.

---

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.