

Белорусский национальный технический университет

Факультет технологий управления и гуманитаризации

Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и
возобновляемые источники энергии»

**ЭЛЕКТРОННЫЙ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ**

Информатика

для специальностей

1-36 20 01 «Низкотемпературная техника»

1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»

Составители: Краков Михаил Самуилович, профессор, д.ф.-м.н.,
Погирницкая Светлана Георгиевна

Минск БНТУ 2021

Перечень материалов

1. Теоретический раздел: конспект лекций.
2. Практический раздел: задания для проведения лабораторных занятий.
3. Раздел контроля знаний: задания к зачету и экзамену.
4. Вспомогательный раздел: учебные программы, список рекомендуемой литературы.

Пояснительная записка

Целью ЭУМК «Информатика» является предоставление материалов и оказание помощи студентам в изучении технических и программных средств компьютера, методов обработки и графического представления данных, основ алгоритмизации инженерных задач, а также для приобретения знаний и навыков работы с информацией.

Электронный учебно-методический комплекс предназначен для изучения дисциплины «Информатика» студентами специальностей 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника» и 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент».

Особенности структурирования и подачи учебного материала

Учебные материалы структурированы по разделам. Конспект лекций и лабораторные работы сгруппированы по тематике: аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера; подготовка текстовых документов; разработка электронных презентаций; обработка данных средствами электронных таблиц. Раздел контроля знаний содержит задание к зачету и образец практических заданий к экзамену. Вспомогательный раздел содержит учебные программы по дисциплине «Информатика» для вышеуказанных специальностей и список рекомендуемой литературы.

Материалы учебно-методического комплекса представлены в формате PDF. Предусматривается навигация по разделам, обеспечивающая возможность быстрого поиска требуемой информации.

Рекомендации по организации работы с ЭУМК

Открытие ЭУМК производится посредством запуска файла «Informatika.pdf».

Запуск программы может быть осуществлен непосредственно с компакт-диска, без предварительной инсталляции.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	5
1. Введение в информатику. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера.....	5
Предмет и основные понятия информатики	5
Структура персонального компьютера.....	5
Системное программное обеспечение	13
Структура хранения информации	20
Объекты MS WINDOWS	27
Стандартные программы MS Windows.....	33
Настройка и обслуживание MS Windows	36
Компьютерная и информационная безопасность	40
2. Подготовка текстовых документов.....	42
Основы работы с текстовым процессором WORD.....	42
Форматирование текста.....	47
Специальные средства редактирования.....	52
Оформление страниц	56
Работа с таблицами	60
Объекты в Word	64
Приемы и средства автоматизации разработки документов	68
3. Разработка электронных презентаций	77
Создание презентаций средствами MS PowerPoint	77
Демонстрация слайдов	82
4. Обработка данных средствами электронных таблиц.....	83
Приемы работы в электронных таблицах.....	84
Функции и формулы	86
Графическое представление данных.....	93
Оптимизация.....	96
Алгоритмизация задач. Реализация численных методов в Excel.....	100
Обработка данных в таблицах (списки).....	116
Макросы.....	119
ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	120
1. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера..	120
Лабораторная работа № 1.1. Структура персонального компьютера.....	120
Лабораторная работа № 1.2. Операционные системы. Пользовательский интерфейс WINDOWS.....	121
Лабораторная работа № 1.3 Работа в командной строке WINDOWS.....	123
Лабораторная работа № 1.4. Операции с объектами WINDOWS.....	124
Лабораторная работа № 1.5. Стандартные программы WINDOWS.....	127
Лабораторная работа № 1.6. Настройка и обслуживание системы.....	129
2. Подготовка текстовых документов средствами MS WORD	131

Лабораторная работа № 2.1. Ввод и редактирование текста	131
Лабораторная работа № 2.2. Специальные средства ввода и редактирования ..	133
Лабораторная работа № 2.3. Форматирование текста.....	134
Лабораторная работа № 2.4. Оформление страниц.....	138
Лабораторная работа № 2.5. Таблицы	140
Лабораторная работа № 2.6. Объекты в WORD	142
Лабораторная работа № 2.7. Приемы и средства автоматизации разработки документов.....	145
Лабораторная работа № 2.8. Подготовка серийных документов.....	154
3. Разработка электронных презентаций	156
Лабораторная работа № 3.1. Создание и оформление слайдов	156
Лабораторная работа № 3.2. Настройка и показ слайдов	158
4. Обработка данных и вычисления в среде электронных таблиц	160
Лабораторная работа № 4.1. Ввод и редактирование данных в EXCEL	160
Лабораторная работа № 4.2. Работа с формулами и функциями.....	162
Лабораторная работа № 4.3. Логические функции и проверка данных	165
Лабораторная работа № 4.4. Операции с массивами и матрицами. Решение систем линейных уравнений.....	167
Лабораторная работа № 4.5. Диаграммы и графики	170
Лабораторная работа № 4.6. Решение уравнений методом деления пополам ...	171
Лабораторная работа № 4.7 Вычисление производных. Итерационные методы решения уравнений. Циклы в Excel	174
Лабораторная работа № 4.8. Численное интегрирование.....	178
Лабораторная работа № 4.9. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.....	181
Лабораторная работа № 4.10. Метод конечных разностей.....	183
Лабораторная работа № 4.11. Аппроксимация данных	185
Лабораторная работа № 4.12. Задачи оптимизации	188
Лабораторная работа № 4.13. Финансовые функции	191
РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	193
Задания к зачету	193
Задания к экзамену	194
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	196
Учебные программы дисциплины «Информатика».....	196
1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент	197
1-36 20 01 «Низкотемпературная техника».....	208
Список рекомендуемой литературы	220

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. Введение в информатику. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера

Предмет и основные понятия информатики

Название науки информатики восходит к слову «информация». Поскольку понятие информации широко и многогранно, специалисты, работающие в различных областях знаний, пытаются дать исчерпывающее определение этому понятию. А так как областей знаний много, то и определений существует великое множество.

Одно из самых распространенных определений, говорит о том, что *информация – это сведения*. Однако из него не следует, что же может изучать в таком случае информатика, т.к. в любых сведениях значение имеет прежде всего их смысл, а смысл находится за пределами науки о самой информации.

Существует «термодинамическое» определение информации – *информация – это мера организованности системы*. Однако это определение полезно с точки зрения анализа замкнутых систем и тесно связано с понятием энтропии и также ничего не говорит о предмете информатики.

Существуют многочисленные классификации информации на основе различных критериев: по истинности (истинная, ложная), по способу восприятия (визуальная, тактильная...), по форме представления (текстовая, графическая...). Список этот можно продолжать до бесконечности.

Одним из самых близких к прикладным проблемам определений является определение Генри Кастлера: *«Информация есть сохраненный выбор одного варианта из нескольких возможных и равноправных»*.

Когда мы начинаем говорить о сохраненном выборе, то приходим к термину, который и является предметом информатики – к данным. Поскольку сохраненные данные могут обрабатываться, то *предметом информатики является хранение, преобразование, передача и использование данных*.

Поскольку все эти операции осуществляются с помощью различных устройств (начиная от примитивного узелкового письма южно-американских индейцев и заканчивая современными суперкомпьютерами), то определяющими в прохождении всех этих перечисленных процессов являются информационные технологии, т.е. технологии, с помощью которых и осуществляются хранение, преобразование, передача и использование данных.

После создания в 1946 году первого программируемого компьютера именно компьютеры стали основным инструментом по работе с данными.

Структура персонального компьютера

Компьютер — это электронный прибор, предназначенный для автоматизации создания, хранения, обработки и транспортировки данных. Различают *аппаратное* и *программное* обеспечение компьютера. Программное и аппаратное обеспечение в компьютере работают в неразрывной связи и в непрерывном взаимодействии.

Принцип работы компьютера

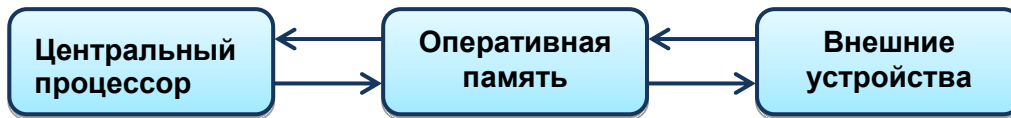


Рис. 1.1. Схема обработки данных

- С внешнего устройства (ввода-вывода, хранения) в оперативную память – память с быстрым доступом – вводится программа и данные.
- Команды на выполнение каждой операции и данные из оперативной памяти передаются в процессор.
- Процессор – «мозг» компьютера – выполняет обработку данных и управляет работой всего компьютера.
- Результаты выполнения операции передаются обратно в оперативную память.
- Результаты выполнения программы можно вывести на внешние устройства.

Представление информации в компьютере

Компьютер обрабатывает информацию (программы, текст, изображения, звуки), представленную в числовой форме в *двоичной системе счисления*, т.к. память построена из элементов, каждый из которых может находиться в одном из двух устойчивых состояний.

Единицей представления информации является 1 *бит*, т.е. двоичный разряд, который может принимать значение 0 или 1. Как правило, команды компьютера работают с группами, состоящими из 8 битов, которые составляют 1 *байт* (единицу измерения данных).

1 байт = 8 бит.

1 кбайт = 2^{10} байт = 1 024 байт.

1 Мбайт = 1 024 кбайт = 1 048 576 байт.

Чтобы десятичное число перевести в двоичную систему счисления, следует число последовательно делить на основание 2 и записывать остатки справа налево. Например, переведем число 11 в двоичную систему счисления:

11:2=5, остаток	1, записываем	1
5:2=2	1	11
2:2=1	0	011
остается	1, в итоге получается	1011.

Чтобы двоичное число перевести в десятичную систему счисления, следует просуммировать произведения значений двоичных разрядов в i -й позиции на основание 2 в $(i-1)$ -й степени, отсчет ведется справа налево. Например, значение двоичного числа 1011 в десятичной системе счисления:

$$1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 11$$

Для компактной записи двоичных чисел часто используют шестнадцатеричную систему счисления (по основанию 16), например, для указания цвета. Один шестнадцатеричный разряд занимает полубайт – 4 бита:

0000 – 0	0100 – 4	1000 – 8	1100 – С
0001 – 1	0101 – 5	1001 – 9	1101 – D
0010 – 2	0110 – 6	1010 – А	1110 – E
0011 – 3	0111 – 7	1011 – В	1111 – F

Программы и данные хранятся во внешней памяти в виде *файлов* (единица хранения данных). *Файл* – это последовательность произвольного числа байтов, обладающая уникальным собственным именем.

Техническое устройство ПК

Персональные компьютеры имеют блочно-модульную конструкцию – аппаратную конфигурацию можно собирать из готовых узлов и блоков. В состав базовой конфигурации входят *системный блок, монитор, клавиатура и мышь*, к компьютеру могут подключаться *дополнительные устройства* (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Основные блоки ПК

Системный блок содержит (рис.1.3):

процессор (CPU) – основную микросхему, выполняющую вычисления и управление компьютером;

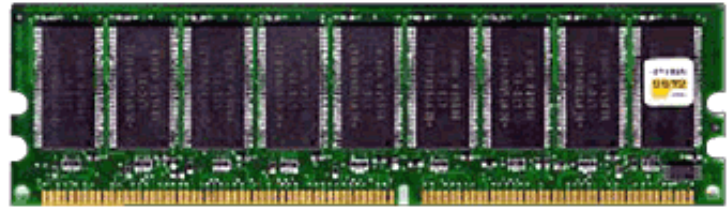
оперативную память (ОЗУ-RAM) – микросхемы, предназначенные для временного хранения программ и данных, когда компьютер включен;

КЭШ – сверхбыструю память, предназначенную для ускорения доступа к оперативной памяти, в ней хранятся копии наиболее часто используемых участков оперативной памяти. Персональные компьютеры имеют двухуровневый КЭШ: внутренний КЭШ, расположенный вместе с процессором, и внешний в виде отдельной микросхемы;

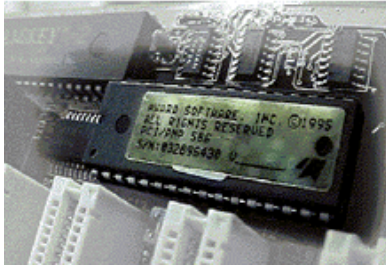
постоянную память (ПЗУ-ROM), хранящую комплект программ, образующих базовую систему ввода-вывода (BIOS), назначение которых – проверка состава и работоспособности компьютерной системы при запуске компьютера, обеспечение взаимодействия с клавиатурой, монитором, жестким диском;



а) процессор



б) оперативная память



в) ПЗУ



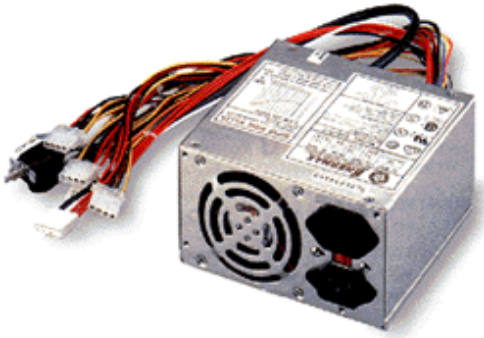
г) видеоадаптер



д) винчестер



е) CD дисковод



ж) блок питания



з) материнская плата

Рис. 1.3. Комплектующие ПК

CMOS память на полупроводниках, работающую от аккумулятора, где хранится информация о конфигурации системы, системные дата и время и т.д;

устройства чтения/записи и хранения данных – накопитель на жестких магнитных дисках (винчестер), накопители на оптических компакт-дисках (CD и DVD дисководы);

электронные схемы (контроллеры или адаптеры), управляющие работой различных устройств, входящих в компьютер (монитором, винчестером и т.д.);

шины – группы проводников, связывающие между собой процессор, оперативную память и другие устройства;

порты ввода-вывода, через которые производится обмен данными с внешними устройствами: асинхронные последовательные (данные передаются последовательно – поразрядно) и параллельные (разряды передаются одновременно по определенному числу проводников);

разъемы USB (Universal Serial Bus) универсальной последовательной шины, поддерживающей установку самонастраивающихся устройств. Удобство этой шины состоит в том, что она практически исключает конфликты между различным оборудованием, позволяет включать и отключать устройства без отключения компьютера;

блок питания, обеспечивающий ПК энергопитанием. Блок питания преобразовывает переменный ток в постоянный и распределяет энергию по остальным компонентам.

Материнская плата – это основная плата персонального компьютера, которая определяет его инфраструктуру и обеспечивает связь между всеми его элементами (рис.1.3). На ней располагаются процессор, оперативная и кэш-память, BIOS, контроллеры некоторых устройств, шины, разъемы для подключения плат расширения (для дополнительных устройств).

Монитор предназначен для отображения текстовой и графической информации. Мониторы выводят на экран символы и картинки, высвечивая на экране маленькие точки, которые называются элементами изображения или пикселями (picture element). Каждый пиксель состоит из красной, зеленой и синей составляющих. Высвечивая три этих элемента с разной интенсивностью, монитор меняет цвет пикселя.

Основные характеристики монитора: размер *экрана по диагонали* и поддерживаемые *видеорежимы*.

Монитор подключается к видеокарте. Видеокарта (видеоадаптер) – устройство, отвечающее за вывод текста и графики на экран. Чтобы сформировать изображение, центральный процессор посылает информации видеокарте, которая в свою очередь направляет ее на монитор. Видеокарты имеют память, в которой хранится изображение, выводимое на экран. Для ускорения вывода графической информации видеоадаптер имеет собственные графические процессоры, обрабатывающие информацию, поступающую из центрального процессора. В современных видеоадаптерах число ядер графических процессоров может достигать нескольких тысяч. Цвет классифицируется числом разрядов, отводимых на представление цвета каждого пикселя. Количество цветов, выводимых при разных разрешениях, зависит от объема памяти видеокарты.

Современные типы мониторов выпускаются в соответствии с жесткими стандартами по контролю за вредными излучениями, обладают антибликовыми покрытиями, удовлетворяют стандарту EnergyStar по энергосбережению американского агентства по охране окружающей среды.

В настоящее время распространены жидкокристаллические мониторы.

Клавиатура предназначена для ввода данных и команд в компьютер.

Мышь – устройство позиционирования. Передвижение мыши вызывает аналогичное перемещение курсора по экрану.

Носители информации. Для хранения и переноса данных и программ с одного компьютера на другой используют *флэш-память* на микросхемах, *CD* (700 Мбайт) и *DVD* (4 Гбайт) *диски*, *сменные диски* большой емкости. *Дискеты* в виду малой емкости (1,4 Мбайт) и ненадежности вышли из употребления.

Дополнительные устройства реализуют следующие возможности:

принтер предназначен для выдачи информации из компьютера на бумажный носитель. Тип принтера определяется способом получения оттиска: матричный, струйный, лазерный;

сканер позволяет с помощью оптики считывать графическую и текстовую информацию с листа в компьютер. Существуют модели, в которых функции сканера и принтера объединены в одном устройстве;

цифровая видеокамера служит для получения, записи, хранения и передачи видеоизображения и звука в цифровой форме;

веб-камера служит для получения видеоизображения и звука в цифровой форме и передачи их по компьютерной сети;

акустические системы (колонки, наушники) воспроизводят звуки и музыку, микрофон позволяет вводить звуки;

мультимедийный проектор позволяет демонстрировать на большом экране изображение с экрана монитора;

интерактивная доска позволяет управлять выводом изображения на экране с помощью специального маркера или руки;

плоттер – устройство для вывода графической информации с использованием пишущего узла типа «перо», позволяет выдавать на бумажный лист проектно-конструкторскую документацию, технические чертежи и т.п.

К персональному компьютеру можно подключать *мобильный телефон*, *цифровой фотоаппарат*, *электронную книгу*.

Сетевые устройства (устройства для коммуникации):

модем (аббревиатура, составленная из слов модулятор-демодулятор) – устройство, применяющееся в системах связи и выполняющее функцию модуляции и демодуляции сигналов.

сетевой адаптер (сетевая карта) – устройство, позволяющее компьютеру взаимодействовать с другими устройствами сети.

Wi-Fi адаптер (англ. *Wireless Fidelity* — «беспроводная точность») – устройство, предназначенное для подключения к беспроводной сети в определенном диапазоне частот посредством радиосвязи широкополосного типа.

Основные технические характеристики ПК

- 1) тип процессора и количество ядер (до 16);
- 2) тактовая частота, на которой работает процессор (до 4 ГГц);
- 3) объем ОЗУ (16 ГБ и более);
- 4) объем винчестера (1 ТБ и более);
- 5) объем видеопамати (8 ГБ и более).

Описание клавиатуры ПК

Клавиатура предназначена для ввода данных и команд в компьютер. Клавиши клавиатуры разделены на несколько групп (рис. 1.4):



Рис. 1.4. Расположение клавиш на клавиатуре

Некоторые функции управляющих и функциональных клавиш:

Enter – клавиша ввода. Обычно завершает ввод команд;

Esc – Escape. Обычно используется для отмены какого-либо действия и выхода из окна диалога;

Ctrl, Alt – Действуют с одновременным нажатием других клавиш;

Shift – смена регистров. Управление вводом прописных или строчных букв и ряда специальных символов;

Caps Lock – фиксация верхнего регистра (прописных букв);

Tab – табуляция. Перемещает курсор на несколько позиций;

BackSpace (стрелка влево) – удаление символа слева от курсора;

Insert – включение/выключение режима вставки символов;

Delete – удаление символа справа от курсора;

Home – перемещение курсора в начало строки;

End – перемещение курсора в конец строки;

Page Up – переход на предыдущую экранную страницу;

Page Down – переход на следующую экранную страницу;

Num Lock – включение/выключение малой цифровой клавиатуры;

PrintScreen – копирование изображения экрана в буфер обмена Windows;

F1 – вызов справки.

Сочетаниям клавиш могут быть назначены свои действия.

Ctrl+Shift или **левый Alt+Shift** – переключение раскладки клавиатуры в Windows. Знак «+» между названиями клавиш указывает на то, что эти клавиши следует нажимать одновременно.

Ctrl+Alt+Del – возможность запустить диспетчер задач в Windows, выйти из системы, перезагрузить.

Использование мыши

Для работы с современными операционными системами и программами практически обязательным является использование мыши или иного заменяющего ее устройства (трекбола, сенсорной панели). Эти устройства называют устройствами *позиционирования* или *указательными устройствами*, т.к. они позволяют указывать на те или иные элементы на экране.

Основные действия, выполняемые с помощью мыши:

установка указателя – перемещение манипулятора «мышь» по поверхности стола, при этом указатель мыши переводится в нужную позицию;

щелчок – нажать и быстро отпустить кнопку мыши;

двойной щелчок – дважды быстро нажать и отпустить кнопку мыши;

перетаскивание – установить указатель на объект, нажать клавишу мыши и, не отпуская ее, переместить в другое место, затем отпустить кнопку.

По умолчанию *основной* считается *левая* кнопка мыши.

Техника безопасности и рабочее место пользователя

Источник опасности – электрический ток с переменным напряжением 220 В. Запрещается работать на ПК при вскрытом корпусе.

Неблагоприятные факторы:

- напряжение зрительного аппарата;
- долгое пребывание в статичной позе.

Правильная организация рабочего места пользователя поможет сохранить здоровье и высокую работоспособность.

Поза работающего должна быть удобной, ненапряженной и не должна приводить к быстрому утомлению. Во время нахождения за компьютером самым оптимальным является положение тела, при котором спина и шея прямая, ноги стоят на полу при прямом угле сгиба в коленях и бедрах. Наиболее эргономичным считается такое расположение клавиатуры, когда руки работающего согнуты в локтях приблизительно на прямой угол.

Верхняя часть монитора должна располагаться на уровне глаз или немного ниже. Рекомендуются устанавливать дисплей на расстоянии порядка полуметра от глаз. На экране не должно быть бликов от освещения, которые резко повышают утомляемость. Излишняя яркость и контрастность приводят к повышенной утомляемости глаз.

Компьютер необходимо оградить от толчков и вибраций, не следует двигать системный блок при включенном питании. Нельзя закрывать доступ к вентиляционным отверстиям системного блока и монитора. Не следует ставить компьютер вблизи сильных источников тепла.

Нельзя прикасаться к экрану монитора пальцами и другими предметами.

Не рекомендуется часто включать и выключать компьютер.

При «зависании» компьютера (т.е. когда компьютер не реагирует на нажатие клавиш или кнопки мыши) для снятия программы или перезагрузки в первую очередь следует использовать комбинацию клавиш **Ctrl+Alt+Del**. Если компьютер не реагирует – нажать кнопку **Reset**, расположенную на системном блоке. Если и это не поможет – выключить питание.

Перед выключением ПК необходимо завершить выполнение всех программ и подготовить его к выключению с помощью команды **Пуск > Завершение работы**.

Системное программное обеспечение

В программном обеспечении можно выделить несколько уровней: базовый, системный, прикладной. Каждый следующий уровень опирается на программное обеспечение предшествующих уровней. Самый низкий *базовый* отвечает за взаимодействие с базовыми аппаратными средствами, программы «прошиваются» в ПЗУ. Программы, работающие на *системном* уровне, обеспечивают взаимодействие прочих программ компьютерной системы с программами базового уровня и непосредственно аппаратным обеспечением, организуют взаимодействие с пользователем, т.е. выполняют «посреднические» функции. Этот уровень дополняют служебные программы. Программное обеспечение *прикладного* уровня представляет собой комплекс прикладных программ, с помощью которых выполняются конкретные задания. Это текстовые редакторы и процессоры, графические редакторы, электронные таблицы, игры и т.д.

Назначение и функции операционных систем

Операционная система (ОС) – это комплекс программ по управлению аппаратной частью компьютера и прикладными программами и организации взаимодействия пользователя и компьютера.

Операционная система необходима потому, что элементарные операции управления ресурсами компьютера – это операции очень низкого уровня. Операционная система скрывает от пользователя эти сложные и ненужные ему подробности и предоставляет ему удобный *интерфейс* (среду, оболочку, способ взаимодействия) для работы. Операционная система обеспечивает также интерфейс между программным и аппаратным обеспечением и интерфейс между разными видами программного обеспечения.

Операционная система осуществляет загрузку в оперативную память программ, передает им управление в начале их работы, выполняет различные вспомогательные функции по запросу выполняемых программ и освобождает занимаемую программами оперативную память при их завершении. Она организует систему хранения файлов и выполняет различные действия, например печать или копирование файлов.

Совокупность программного обеспечения системного уровня образует *ядро* операционной системы компьютера.

В состав системного программного обеспечения входят *драйверы* – программы, отвечающие за взаимодействие с конкретными устройствами.

Служебные программы (*утилиты*) предназначены для автоматизации работ по проверке, наладке и настройке компьютерной системы. Некоторые служебные программы включены в состав операционной системы, но большинство являются внешними для операционной системы и служат для расширения ее функций.

Примеры операционных систем: MS DOS, Microsoft Windows, UNIX, LINUX, macOS.

Операционные системы семейства Windows являются наиболее распространенными ОС, которые установлены в домашних и офисных ПК.

Загрузка операционной системы

При включении компьютера запускаются программы тестирования оборудования, находящиеся в BIOS. Результаты самопроверки передаются пользователю посредством коротких и длинных гудков встроенного динамика. После инициализации видеоадаптера сообщения выводятся на экран. При отсутствии дефектов в оперативной памяти и клавиатуре происходит обращение к микросхеме CMOS, в которой записаны данные, определяющие состав компьютерной системы и ее настройки.

Приостановить запуск можно с помощью клавиши Pause/Break, продолжить клавишей Enter.

Установив параметры жесткого диска, компьютерная система обращается в его системную область, находит операционную систему и начинает ее загрузку. Далее работа с компьютером выполняется под управлением операционной системы.

Операционная система Windows

Операционная система Microsoft Windows – это современная многозадачная многопользовательская операционная система с графическим интерфейсом пользователя. Графическая оболочка ОС Windows обеспечивает взаимодействие пользователя с компьютером в форме диалога с использованием ввода и вывода на экран дисплея графической информации, управления программами с помощью пиктограмм, меню, окон, панелей (управления, задач, инструментов) и других элементов управления.

Основные достоинства ОС Windows:

Аппаратная и программная совместимость. Ключевой идеей Windows является обеспечение полной независимости программ от аппаратуры. Если на ПК устанавливается новое устройство (например, принтер), то все программы, которые выполняются под управлением Windows, получают к нему доступ.

Графический интерфейс. Замена необходимости помнить и вводить с клавиатуры команды и имена файлов на простые операции с картинками, их изображающими, существенно облегчает общение с компьютером.

Единый интерфейс. Унифицирован интерфейс всех программ и правила работы с ним, что облегчает изучение новых программных продуктов.

Многозадачность. Windows позволяет запускать одновременно несколько программ.

Защищенный режим. Каждому приложению выделяется отдельное адресное пространство в памяти компьютера. Это затрудняет нарушение работоспособности всей системы в случае сбоя отдельной прикладной программы.

Обмен данными между приложениями. Специальный буфер обмена (Clipboard) позволяет пользователю переносить информацию из одного приложения в другое, не заботясь о ее формате и представлении. Более универсаль-

ный механизм переноса данных обеспечивается специальной встроенной связью OLE (Object Linking and Embedding).

Поддержка национальных стандартов. Дает возможность использовать язык и форматы представления даты, чисел своего региона.

Большой набор стандартных программ. Набор стандартных программ позволяет работать с текстовыми документами, точечными рисунками, звуками, производить простейшие вычисления, выполнять служебные функции.

Пользовательский интерфейс ОС WINDOWS



Несмотря на изменения, вносимые в новые версии Windows, сохраняется преимущество графического пользовательского интерфейса. Основная идея организации работы пользователя в Windows – принцип аналогии рабочего места, созданного на экране компьютера, и обычного письменного стола: пользователь работает за рабочим столом, оперирует такими привычными понятиями, как документ, папка, корзина.

После загрузки системы на экране компьютера отображается **Рабочий стол (Desktop)** (рис. 1.5).

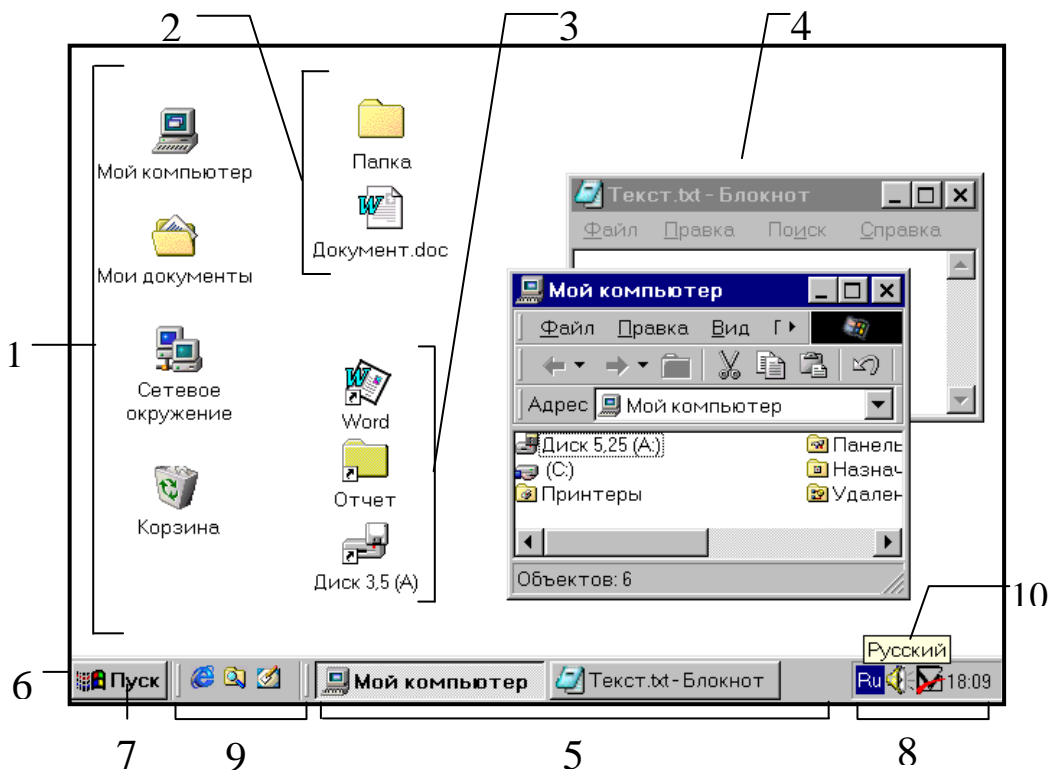


Рис. 1.5. Типичное окно Windows

Основными элементами графического интерфейса Windows являются: Рабочий стол, Панель задач с кнопкой Пуск, окна.

На **Рабочем столе** могут располагаться *значки системных папок 1* (Компьютер, Мои документы, Корзина, Сеть), открывающие доступ к ресурсам компьютера, документам и библиотекам пользователя, удаленным файлам, локальной сети.

Пользователь может сам размещать на Рабочем столе *папки, документы 2* и *ярлыки 3*. *Ярлык* – это ссылка на нужный объект (файл, папку, диск, компью-


тер, принтер и т.п.), используется для их быстрого открытия. В отличие от значков программ ярлыки имеют в нижнем левом углу стрелку.

На Рабочем столе размещаются *окна (windows)* запущенных программ **4**. Каждому окну соответствует *кнопка 5* на *Панели задач 6*.

Панель задач (Task bar) располагается по умолчанию в нижней части Рабочего стола. В Панели задач можно выделить три зоны. В левой части расположена кнопка *Пуск (Start) 7*, открывающая *меню «Пуск»*. Правая часть содержит *системные индикаторы* (клавиатуры, часов и др.) и *индикаторы* некоторых программ **8**. Центральная часть используется для отображения *кнопок активных приложений 5* и *панелей 9* для быстрого запуска часто вызываемых программ.

Всплывающая подсказка 10 появляется при подведении курсора к некоторым объектам, она призвана помочь пользователю.

Меню «Пуск» (Главное меню) – это основной инструмент навигации по логической структуре Windows. Оно содержит набор основных команд Windows, предназначенных для запуска приложений, открытия документов, поиска файлов, настройки параметров системы, получения справочной информации о Windows.

Для того чтобы войти в меню «Пуск», нужно щелкнуть мышью на кнопке **Пуск** или нажать на клавиатуре клавишу с логотипом Windows  (Ctrl+Esc).



Так как в Windows применен графический пользовательский интерфейс, то основным устройством управления программами является манипулятор *мышь*.

Вид указателя мыши зависит от местоположения указателя и состояния запущенной программы, например, стрелка – режим выбора объекта, песочные часы – ожидание завершения выполняемой операции.

Выделить объект – это значит указать системе, с чем предполагается совершать операцию. Для выделения объекта нужно щелкнуть на нем мышью или переместиться к нему с помощью клавиатуры.

Для открытия окон и запуска программ обычно используется двойной щелчок мыши или нажатие клавиши **Enter** на выделенном объекте. Возможен режим, когда для выделения достаточно установить указатель мыши на объект, а щелчок используется для открытия окон и запуска программ.

Чтобы выполнить команду меню, нужно установить на нее указатель и щелкнуть мышью или нажать клавишу **Enter**. Для выполнения некоторых действий можно использовать «горячие клавиши» (*Hot Keys*) – одновременное нажатие заданных клавиш на клавиатуре.

Нажатие правой клавиши мыши на объекте вызывает *контекстное меню* с командами, относящимися именно к данному объекту.

Будем ориентироваться на версию Windows 7.

Справочная система Windows

В процессе работы могут возникнуть проблемы с компьютером. Чтобы справиться с ними, следует знать, как получить необходимую справку. В Windows имеется встроенная справочная система «Справка и поддержка Windows», которая позволяет получать быстрые ответы на общие вопросы, предлагает способы выявления неисправностей и инструкции по выполнению тех или иных действий. Если понадобится справка о программе, не являющейся частью Windows, следует обратиться к справке программы.

Чтобы открыть центр справки и поддержки Windows, щелкните кнопку Пуск и выберите «Справка и поддержка» (или нажмите на клавиатуре функциональную клавишу **F1**). В появившемся окне (рис. 1.6) справочную информацию можно искать по разделам справки либо по определенным словам, которые следует ввести в поле поиска.

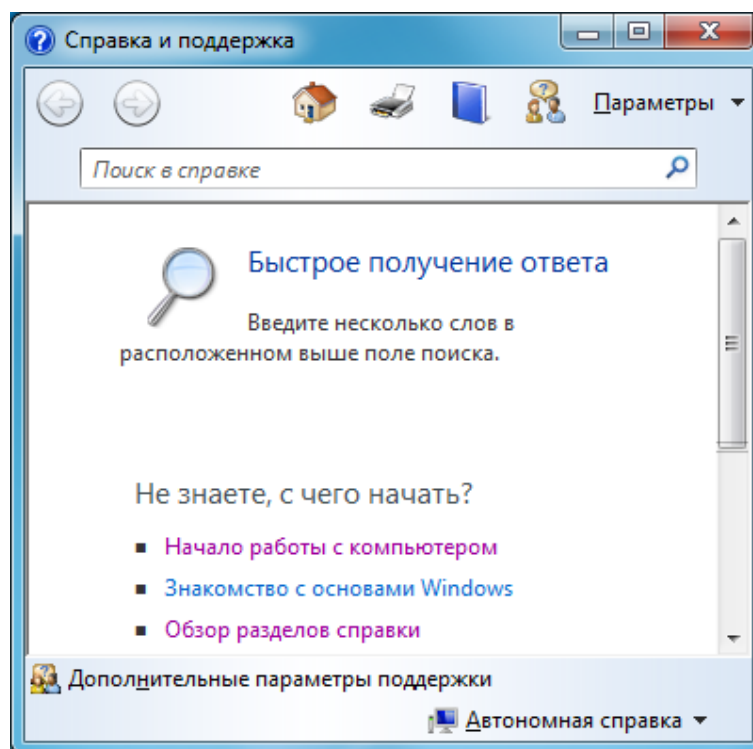


Рис. 1.6. Окно справочной системы Windows

Работа с окнами

Окном называется ограниченная прямоугольной рамкой часть экрана. В окне отображается работающая программа, документ, ведется диалог системы с пользователем, выдаются сообщения системы. Вид окон унифицирован.

Окно программы может принимать одно из трех состояний:

Стандартное – окно занимает часть экрана (рис. 1.7).

Развернутое – окно занимает весь экрана.

Свернутое – окно представлено только кнопкой на панели задач.

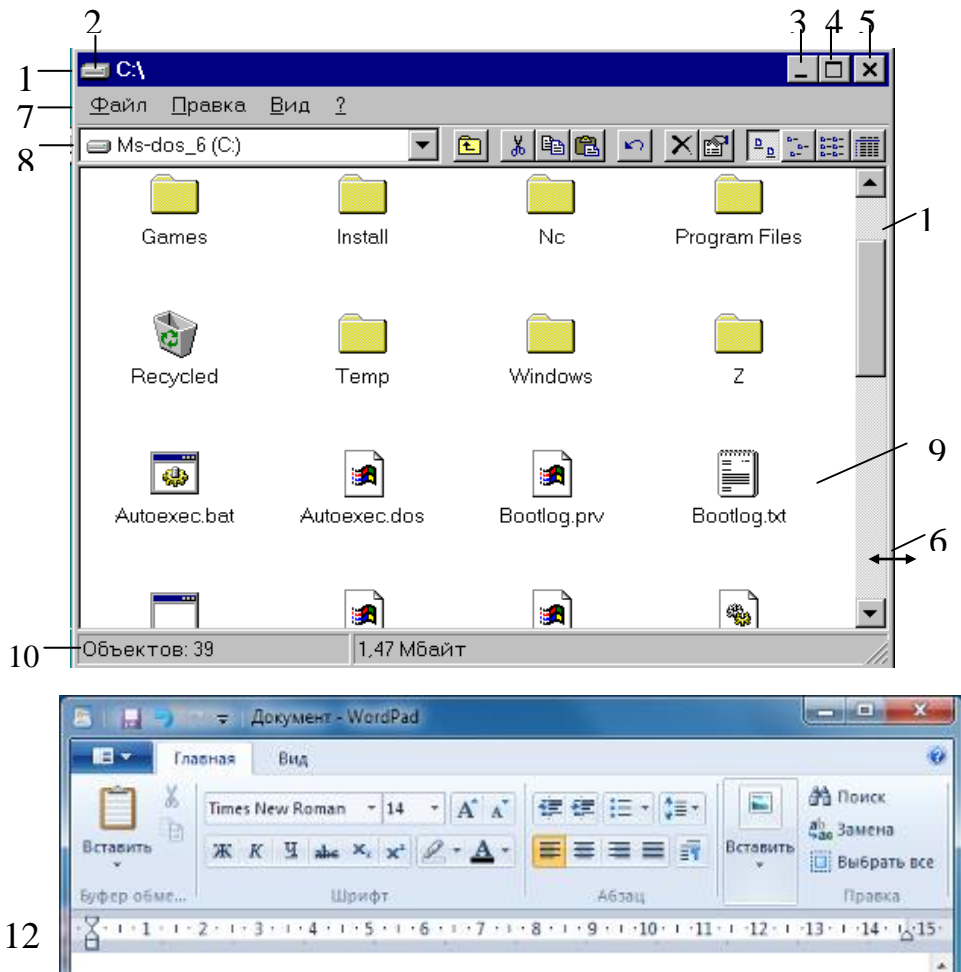


Рис. 1.7. Окна программ

Строка заголовка 1 содержит значок **2** и название программы, кнопки управления окном: *Свернуть 3*, *Развернуть/Восстановить 4* и *Закреть 5*. Щелчок по значку **1**, щелчок правой кнопки мыши по заголовку, сочетание клавиш **Alt+Пробел** вызывают системное (оконное) меню, с помощью которого можно управлять размером, перемещением, закрытием окна с помощью клавиатуры (удобно в случае отказа мыши). Комбинация **Alt+F4** закрывает окно.

Стандартное окно можно перемещать, перетаскивая мышью его заголовок. Размеры окна можно изменять, перетаскивая *границу 6* или угол мышью.

Строка меню 7 обеспечивает доступ к командам данного приложения (чтобы попасть в меню с помощью клавиатуры, нужно нажать клавишу **Alt** или **F10**). Если команда заканчивается знаком стрелки **▶**, то вызывается подменю, если многоточием, то вызывается окно диалога. Бледный цвет написания команды говорит о том, что в данный момент эта команда недоступна. Для выполнения некоторых команд можно использовать «горячие клавиши».

Панели инструментов (Toolbars) 8 содержат значки и кнопки для быстрого вызова наиболее часто используемых операций.

В новых версиях некоторых программ команды меню и панели инструментов заменены лентой с вкладками **12**.

В *рабочей области 9* происходит работа с документами. Если содержимое документа не помещается на экране, то появляются *полосы прокрутки 10*.

Чтобы прокрутить содержимое документа, нужно нажать одну из кнопок прокрутки или перетащить бегунок.

Строка состояния (Status Bar) **11** может содержать информацию о состоянии программы, выбранных объектах и командах.

Окно, с которым работает пользователь в данный момент, называется *активным*. Оно располагается поверх всех окон, его заголовок и соответствующая ему кнопка на Панели задач выделены (см. рис. 1.5). Активным может быть только одно окно.

Переключиться на другое окно можно несколькими способами:

- щелкнуть любую видимую часть нужного окна;
- щелкнуть мышью на Панели задач кнопку с названием программы;
- использовать сочетание клавиш **Alt+Tab**;
- использовать сочетание клавиш **⌘+Tab**.

В свернутом виде программа продолжает работать.

Окна диалога (рис. 1.8) используются для запроса и ввода информации от пользователя.

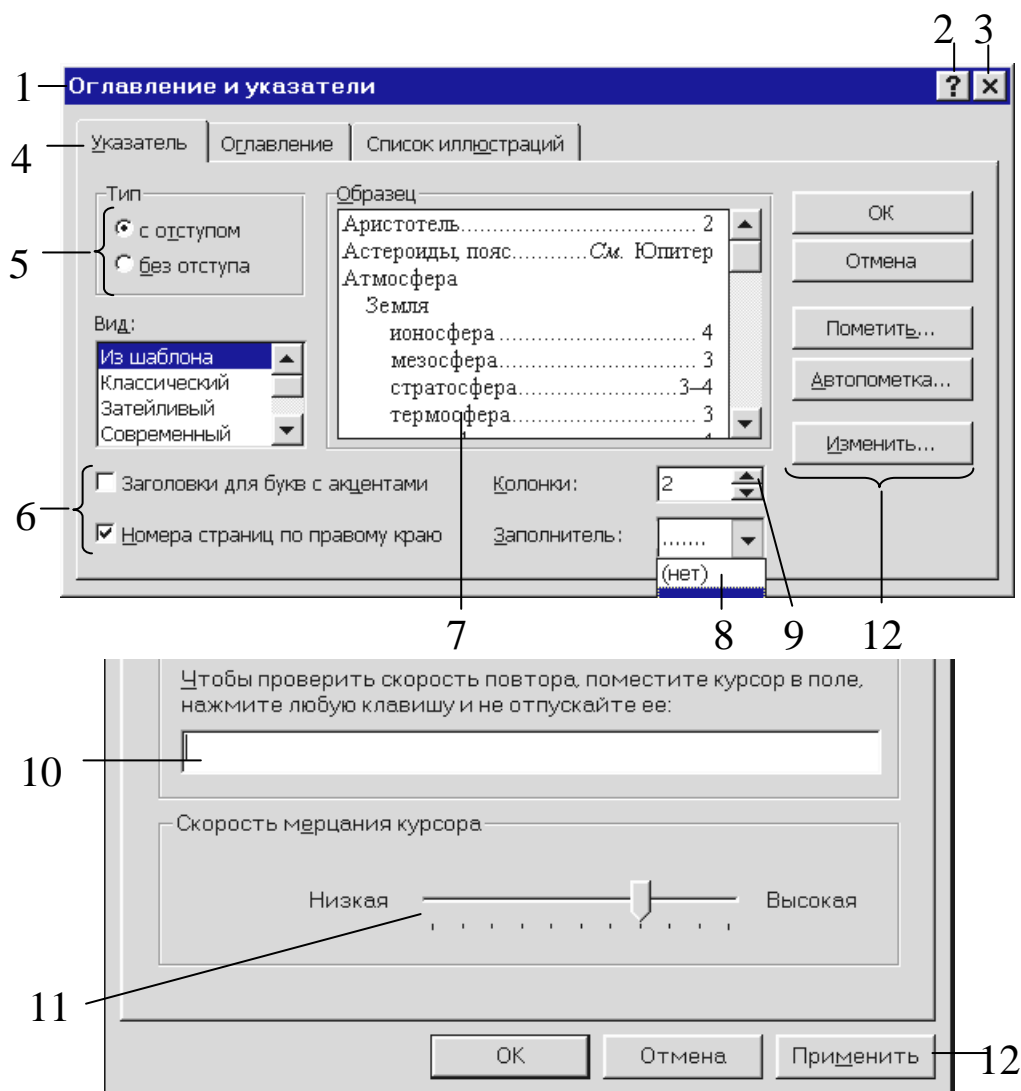


Рис. 1.8. Окна диалога

Строка заголовка 1 содержит название окна, кнопку справки окна **2** и кнопку **Заккрыть 3**.

Если количество элементов диалога велико, то они могут размещаться на нескольких вкладках **4**.

Возможны различные варианты ввода информации.

Переключатель 5 позволяет выбрать один из группы взаимоисключающих параметров.

Флажок 6 – элемент управления, который позволяет устанавливать или отменять опции независимо от состояния других флажков.

Список 7 предназначен для ввода одного из включенных в этот список элементов. *Раскрывающийся список 8* отличается только тем, что его необходимо предварительно раскрыть, щелкнув мышью по стрелке. Выбор производится щелчком мыши.

Счетчик 9 позволяет установить нужное числовое значение.

Строка ввода 10 предназначена для непосредственного ввода текстовой информации.

Ползунок 11 используется для выбора значения в пределах некоторого интервала.

Кнопки 12 осуществляют выполнение или отказ от команды.

При нажатии кнопки **ОК** происходит принятие установок и закрытие диалогового окна. Нажатие кнопки **Отмена** (Cancel), кнопки **Заккрыть** или клавиши **Esc** приводит к закрытию окна без изменений. Некоторые диалоговые окна содержат кнопку **Применить** (Apply), которая позволяет применить установленные параметры, но не закрывать окно диалога.

Структура хранения информации

Файлы. Операционные системы обеспечивают создание файловой системы, предназначенной для хранения данных на дисках (дискетах, винчестерах, компакт-дисках и других носителях информации) и обеспечения доступа к ним. *Файл* – это именованная область внешней памяти для хранения программ, данных и т.д. Файл – это основной информационный объект («видимый» для пользователя), с которым работает операционная система.

В ОС Windows имя файла может содержать до 255 символов. Название (имя) файла состоит из двух частей: собственно *имени файла* и *расширения*. Имя и расширение разделяются точкой. Поскольку в имени файла можно употреблять точки, то *расширением* будут считаться символы справа от последней точки. Запрещается использовать символы:

\ / < > : * ? “ |

Расширение указывает на *тип* файла. Каждому зарегистрированному в Windows типу соответствует свое графическое изображение – *значок*. По расширению файла операционная система определяет, какая программа должна быть использована для его открытия. Например:



EXE, COM – исполнимые файлы (приложения), обычно программы имеют свой значок;



TXT – текстовый файл, открывается программой Блокнот;



DOC, DOCX – документы Word.

Работа с устройствами. Операционная система позволяет с помощью специальных (зарезервированных) имен в командном режиме осуществлять ввод и вывод информации не только с файлами на дисках, но и с различными устройствами компьютера. Имена устройств не могут быть использованы в качестве имен файлов: **PRN** – принтер; **LPT1-LPT4** – устройства, присоединяемые к параллельным портам 1-4; **AUX** – дополнительное устройство, присоединяемое к асинхронному последовательному порту 1; **COM1-COM3** – устройства, присоединяемые к асинхронным последовательным портам 1-3; **CON** – при вводе - клавиатура, при выводе - экран; **NUL** – «пустое» устройство, все операции ввода-вывода игнорируются.

Каталоги (папки). При интенсивном использовании ПК число файлов неизбежно растет, и найти нужный файл на диске становится все сложнее. Возможность как-то структурировать дисковое пространство дают *каталоги (папки)*. Каталог – это файл специального типа, в котором хранятся имена файлов, сведения о размере файлов, времени их последнего обновления, атрибуты файлов. Требования к именам каталогов те же, что и к именам файлов.

На каждом диске имеется один главный или *корневой* каталог. В нем регистрируются файлы и каталоги 1-го уровня. В каталогах 1-го уровня регистрируются файлы и каталоги 2-го уровня и т.д. Получается иерархическая древовидная структура каталогов на диске.

Каталог, с которым в настоящий момент работает пользователь, называется *текущим*.

Маршрут (путь) файла. Для точной идентификации файла необходимо кроме имени указать его местоположение – цепочку подчиненных каталогов. Такая цепочка называется *маршрутом* или *путем* по файловой системе. При работе в командной строке Windows имена каталогов разделяются символом «\». Символы «..» вместо имени каталога означают вышестоящий каталог.

Дисководы и логические диски. В ПК обычно имеется несколько дисководов – накопителей на жестких дисках, дискетах, компакт-дисках и т.д. Под *логическим диском* в компьютере понимают любой носитель информации, с которым операционная система работает как с единым целым объектом. Так, физически один жесткий диск (винчестер) может быть поделен на несколько разделов. Эти разделы и являются теми объектами, которые операционная система воспринимает как единые целые объекты – логические диски. Пользователь локальной сети может присоединить к своему компьютеру диск или папку другого компьютера и работать с ним как со своим диском. Логические диски обыч-

но именуют буквами латинского алфавита: **A:**, **B:**, **C:** и т.д. Имена **A:** и **B:** зарезервированы для дисководов для дискет, а имя **C:** обычно соответствует диску, с которого производится загрузка операционной системы. Кроме буквенного обозначения диски могут иметь название.

Полное имя файла. Файл полностью задается следующими элементами:

- 1) именем диска (оно может отсутствовать);
- 2) местоположением (маршрутом): цепочкой имен каталогов, в которой каждый последующий является подкаталогом предыдущего (маршрут также может отсутствовать);
- 3) собственно именем файла:

[диск:][путь\]имя-файла

(квадратными скобками обозначают необязательные элементы).

Если имя диска или маршрут при указании файла опущены, то подразумевается текущий диск и текущий каталог.

Примеры имен файлов:

D:\LEX\DOC\LEX.RAR

PROG.TXT

В первом случае файл LEX.RAR располагается в каталоге DOC 2-го уровня на диске D:. Во втором случае файл PROG.TXT находится в текущем каталоге на текущем диске.

Шаблоны имени файлов. Во многих командах в именах файлов можно употреблять символы «*» и «?» для указания группы файлов из одного каталога.

Символ «*» обозначает любое число любых символов в имени файла или в расширении имени файла. Символ «?» обозначает один произвольный символ или отсутствие символа в имени файла или в расширении имени файла.

В именах файлов, содержащих указание на каталог или диск, символы «*» и «?» нельзя употреблять в той части имени, которая содержит указание на каталог или диск. Например, имя a:\work*.doc допустимо, а имена a:*\paper.doc и *:\work\paper.doc – нет.

Примеры:

PR*.* – все файлы с именами, начинающимися с PR;

*.EXE – все файлы типа EXE;

. – все файлы на диске;

???.TXT – все файлы типа TXT, у которых имя файла состоит из любых трех символов.

Командная строка Windows

Командная строка представляет собой одну из возможностей Windows, обеспечивающую ввод команд MS-DOS и других компьютерных команд, в том числе для получения информации о компьютере и сети. Важность этой командной строки состоит в том, что она позволяет выполнять задачи без помощи графического интерфейса Windows. В некоторых случаях командная строка

позволяет выполнять операции, осуществить которые невозможно никакими иными способами.

Командная строка вызывается с помощью программы **cmd.exe**. Запуск программы из меню «Пуск» осуществляется последовательностью команд:

Пуск>Все программы>Стандартные>Командная строка

Сеанс эмуляции MS-DOS запускается в отдельном окне (рис. 1.9). Размеры окна, шрифты настраиваются в диалоговом окне «Свойства», вызываемом щелчком по значку программы в левом углу заголовка (или из контекстного меню после щелчка правой кнопкой мыши по заголовку окна программы).

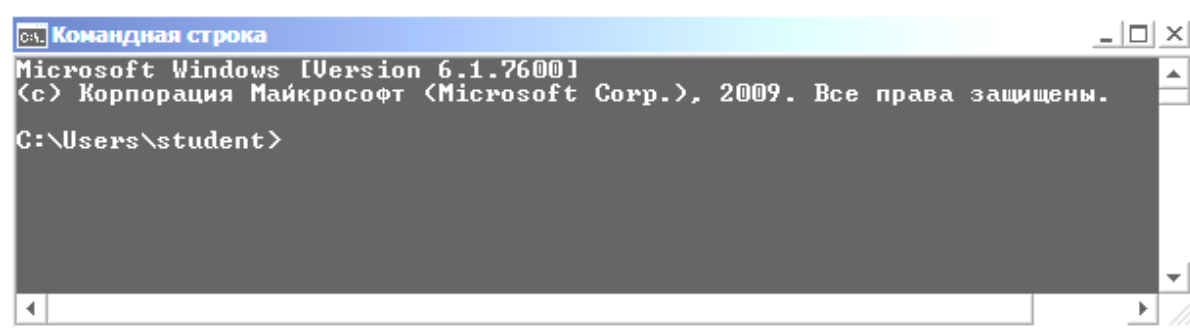


Рис.1.9. Командная строка Windows

Ввод команд и запуск программ

Ввод команд. Диалог пользователя с системой осуществляется в форме *команд* – строк символов, вводимых пользователем в ответ на *приглашение*. Приглашение указывает имя текущего диска и текущего каталога, заканчивается закрывающей угловой скобкой > (символ «больше»). Команда состоит из имени команды или вызываемой программы и, возможно, параметров. Ввод команды заканчивается нажатием клавиши **Enter** (Ввод). Нажатие клавиши **Esc** очищает строку.

Команда может быть набрана как строчными, так прописными буквами. Стрелки вверх-вниз позволяют пролистывать в строке список введенных команд, затем их можно отредактировать.

Cls – очистка экрана.

Запуск программ. Для запуска программы нужно набрать ее имя, расширение необязательно. Если программа находится не в текущем каталоге, то необходимо указать путь.

Получение помощи. Вызов справки осуществляется с помощью команд:

help – просмотр списка команд.

help имя-команды или **имя-команды /?** – получение сведений о команде.

Работа с файлами

Создание текстовых файлов. Небольшие текстовые файлы можно ввести непосредственно с клавиатуры. Для этого необходимо ввести команду

сору con имя-файла

Далее нужно поочередно вводить строки файла. В конце каждой строки следует нажимать клавишу **Enter**, а после ввода последней – нажать клавишу **F6** или **Ctrl+Z** и затем **Enter**. Команда **copy** выведет сообщение

1 file(s) copied (один файл скопирован),

и на диске появится файл с указанием имени.

Вывод содержимого файла на экран. Для просмотра текстового файла используется команда **type**. Формат команды:

type [диск:][путь\] имя-файла

(квадратными скобками обозначают необязательные элементы).

Если диск и путь опущены, то подразумеваются текущий диск и текущий каталог. Использование в имени файла символов «*» и «?» не допускается.

Переименование файлов. Для переименования файлов используется команда **ren** (Rename). Формат команды:

ren [диск:][путь\] имя-файла1 имя-файла2

Первое имя файла в команде задает имя (имена) переименовываемых файлов, второе – новое имя (имена) файлов.

В именах файлов можно употреблять символы «*» и «?».

Переименовываются все файлы из заданного каталога, подходящие под шаблон, заданный в первом имени файла в команде. Если символы «*» и «?» имеются во втором имени файла в команде, то символы имен файлов на соответствующих позициях не изменяются.

Примеры:

ren xxx.doc zzz.doc – переименование файла **xxx.doc** в текущем каталоге. Новое имя файла **zzz.doc**;

ren a:*.doc *.txt – переименование всех файлов с расширением **.doc** в текущем каталоге на диске **A:**. Файлы получают расширение **.txt**.

Копирование файлов. Для копирования файлов существует команда **copy**. Формат команды

copy [диск:][путь\]имя-файла1 [диск:][путь\]имя-файла2

В именах файлов можно использовать символы «*» и «?». В случае, когда **имя-файла2** опущено, копирование производится без изменения имени.

Командой **copy** можно воспользоваться для соединения нескольких файлов 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** и **f3**. Если результирующий файл не указан, то соединенные файлы будут записаны в файл, имя которого задано первым.

Примеры:

copy xxx.doc zzz.doc – копирование файла **xxx.doc** в текущем каталоге; создается файл **zzz.doc** в текущем каталоге;

copy a:*.* – копирование всех файлов из корневого каталога диска **a:** в текущий каталог;

copy \t*.doc c:*.txt – копирование всех файлов с расширением **.doc** из каталога **\t** текущего диска в текущий каталог диска **c:**. Файлы получают расширение **.txt**.

В команде **copy** вместо имен файлов можно использовать обозначения устройств, например:

CON – консоль (клавиатура для ввода, монитор для вывода).

PRN – принтер (только как выходной файл).

Пример:

copy text.doc prn – вывод файла **text.doc** на принтер.

Удаление файлов. Для удаления файлов имеется команда **del** (delete).
Формат команды:

del [диск:][путь\]имя-файла

В имени файла можно употреблять символы «*» и «?».

Примеры:

del *.bak – удаление всех файлов с расширением **.bak** из текущего каталога.

del paper.doc – удаление файла **paper.doc** из текущего каталога.

Если вы захотите удалить все файлы из каталога, например с помощью команды **del *.***, то система спросит вас:

Продолжить (Y/N) ?

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

Атрибуты. Для отображения или изменения атрибутов файлов предназначена команда **attrib**:

attrib [+R|-R][+S|-S][+H|-H] [диск:][путь\][имя-файла] [/S][/D], где

+ установка атрибута;

- снятие атрибута;

R атрибут «Только чтение»;

S атрибут «Системный»;

H атрибут «Скрытый»;

[диск:][путь\][имя-файла] указание файлов для обработки;

/S указание файлов с указанными именами в текущем каталоге и во всех его подкаталогах;

/D обработка файлов и каталогов.

Пример:

attrib +H doc.txt – установка атрибута «Скрытый» для файла **doc.txt**

attrib -S -H E:\ /S /D – снятие атрибутов «Системный», «Скрытый» со всех файлов диска **E:**

Работа с каталогами

Смена текущего дисковод. Чтобы перейти на другой диск, надо набрать на клавиатуре имя нового диска, двоеточие и нажать клавишу **Enter**, например,

d: – переход на диск **d**:

Создание каталога. Для создания каталога имеется команда **md** (Make Directory). Формат команды:

md [диск:]путь

Примеры:

md xxx – создание подкаталога **xxx** в текущем каталоге;

md a:\work – создание подкаталога **work** в корневом каталоге диска **a:**.

Изменение текущего каталога. Для изменения текущего каталога имеется команда **cd** (Change Directory). Формат команды:

cd [диск:]путь

Если задан дисковод, то текущий каталог изменяется на этом дисковом, иначе – на текущем.

Примеры:

cd – переход в корневой каталог текущего диска;

cd \work\dos – переход в каталог **\work\dos** на текущем диске;

cd .. – переход в вышестоящий каталог.

Просмотр каталога. Для вывода оглавления каталога имеется команда **dir**. Формат команды:

dir [диск:][путь\][имя-файла]

В имени файла можно употреблять символы «*» и «?». Если имя файла не задано, то выводится все оглавление каталога, иначе выводятся только сведения о данном файле или группе файлов. Если в команде не указаны дисковод или путь, то подразумеваются текущий дисковод и текущий каталог.

Для каждого файла команда **dir** сообщает его имя, расширение имени, размер файла в байтах, дату и время создания или последнего обновления файла. В конце выдачи сообщается о размере свободного пространства на диске.

Примеры:

dir – вывести оглавление текущего каталога;

dir *.exe – вывести сведения о всех файлах с расширением **exe** из текущего каталога;

dir a: - вывести оглавление корневого каталога на дисковом **a:**.

Уничтожение каталога. Для удаления каталога существует команда **rd** (Remove Directory). Формат команды:

rd [/S] [диск:]путь

/S удаление не только указанного каталога, но и всех содержащихся в нем файлов и подкаталогов.

Примеры:

rd xxx – удаление пустого подкаталога **xxx** в текущем каталоге;

rd /S work – удаление каталога **work** вместе с подкаталогами и файлами.

Просмотр структуры каталогов. Команда **tree** позволяет вывести на экран пути ко всем подкаталогам. Формат команды:

tree [диск:] [путь] [/F]

Параметр **/F** используется для дополнительного вывода имен файлов.

Установка списка каталогов для выполняемых программ. Для того чтобы наиболее часто выполняемые программы можно было выполнять из любого каталога, следует использовать команду **path**:

path имя каталога1 [;имя каталога2]. . .

Поиск программы производится сначала в текущем каталоге, а затем – в каталогах, указанных в команде **path**. Команда **path** без параметров выводит имя каталогов, в которых производится поиск программ.

Объекты MS WINDOWS

Под объектом в Windows понимают все, с чем оперирует система: программу, файл, документ, фрагмент документа, папку, диск, ярлык и даже Рабочий стол. У каждого объекта имеется свой значок.

Файл – это любой массив информации, сохраненный на диске и имеющий собственное имя. Файл может быть программой, набором данных. Это основная структурная единица ОС.

Приложение – в общем случае это исполняемые программы или группы программ, выполнение которых инициируется одной командой.

Документ – файл, содержащий данные, например, текст, графическое изображение, электронную таблицу. Для каждого типа документа задается, с помощью какой программы этот документ открывается.

Папка – это контейнер, в котором могут быть размещены файлы документов и программ, папки и другие объекты. Объединяют в папки обычно по тематике. Папка это более общее понятие, чем каталог, т.к. в ней могут быть собраны элементы из различных расположений. Системная папка *Библиотеки* позволяет собрать коллекцию документов, изображений, музыки, видео, находящихся в разных местах.

Диск – это логическое устройство, на котором могут храниться файлы. Оно может совпадать с физическим устройством или быть его частью. Так же как и файлы и папки, диски могут иметь собственные имена.

Ярлык – это ссылка на объект (файл, папку, диск, принтер и т.п.), отображается значком соответствующего объекта со стрелкой в нижнем левом углу.

Объекты Windows обладают *свойствами*. Информацию о свойствах можно получить в окне диалога «Свойства» соответствующего объекта. Так, например, в диалоговом окне свойств диска можно узнать его объем, сколько имеется свободного места; файла и папки – узнать тип, размер, дату создания и изменения, *атрибуты*; для ярлыка – имя и расположение указываемого объекта (рис. 1.10). Свойствами обладают и такие объекты Windows, как окна папок, панель задач. В окнах «Свойства» можно настраивать параметры экрана и устройств, подключенных к компьютеру. Окно диалога «Свойства» легко вызывается с помощью контекстного меню объекта.

Просматривать и выполнять операции с объектами можно в окне папки.

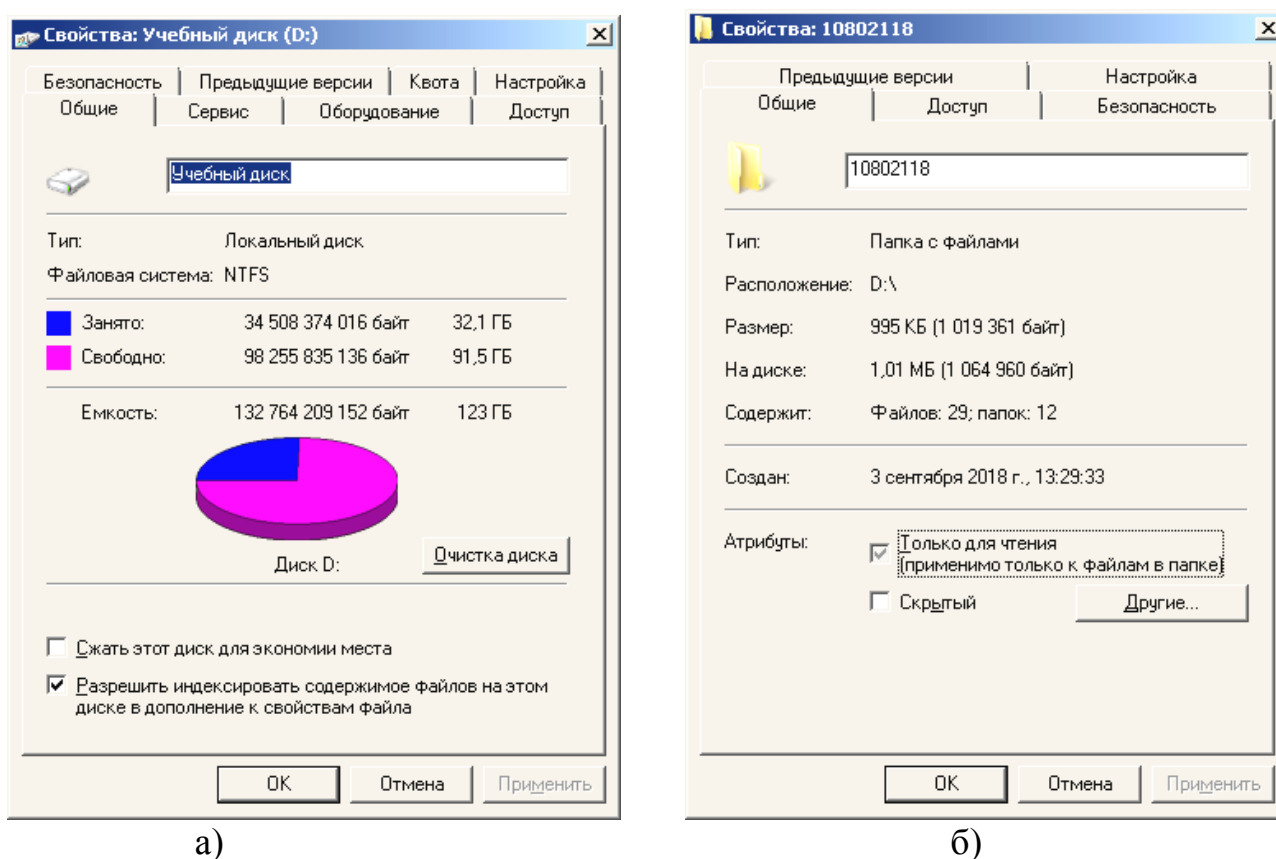


Рис. 1.10. Окна свойств объектов:
а - диска, б - папки

Программа Проводник. Окно папки

Для навигации, просмотра и управления файловой системой предназначена программа *Проводник*.

Эта программа позволяет выполнить следующие операции:

- просмотреть содержимое диска (жесткого, съемного, сетевого);
- запустить программу или открыть нужный документ;
- создать новую папку, файл, ярлык для быстрого вызова объекта;
- копировать, перемещать, переименовывать и удалять файлы и папки;
- получить информацию о размерах диска, папки или файла, количестве использованного и свободного места на диске;
- открыть окно панели управления для настройки параметров компьютера.

Запускается программа двойным щелчком по значку **Компьютер**, при этом открывается окно с дисками и устройствами, подключенными к данному компьютеру. Далее можно просмотреть содержимое диска, папки.

Другие способы запуска программы Проводник:

- меню Пуск > пункт Компьютер;
- Пуск > Все программы > Стандартные > Проводник.
- из контекстного меню кнопки Пуск.

Окно программы Проводник (рис. 1.11) содержит следующие элементы.

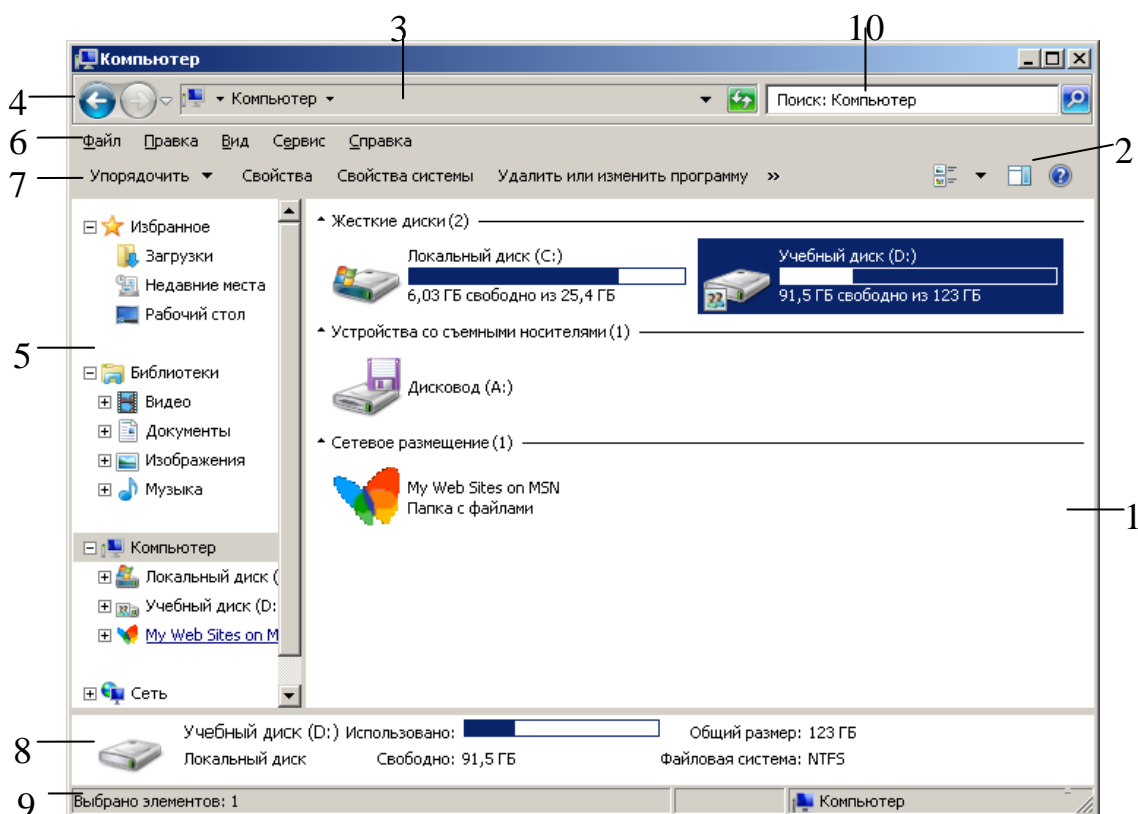


Рис. 1.11. Окно программы Проводник Windows 7

1 – окно просмотра содержимого текущей папки, диска;

2 – кнопка открывает область предварительного просмотра, где можно просмотреть содержимое большинства типов файлов без открытия файла;

3 – адресная строка используется для перехода к другой папке либо для возвращения к предыдущей папке;

4 – кнопки «Вперед» и «Назад» используются для перехода к другим, уже открывавшимся, папкам и библиотекам;

5 – область переходов предназначена для навигации по иерархической структуре папок Windows, значок «+» (или ▸) означает, что в папке есть подпапки и структуру можно развернуть. Чтобы открыть наиболее часто используемые папки и запросы поиска, используют раздел «Избранное», а для доступа к библиотекам – раздел «Библиотеки»;

6 – строка меню содержит команды и настройки для работы с файлами;

7 – панель инструментов содержит контекстно-зависимые кнопки для выполнения типичных для объектов задач;

8 – область сведений используется для просмотра наиболее общих свойств, связанных с выбранным объектом;

9 – строка состояния содержит некоторую информацию о выделенных объектах, командах меню;

10 – поле поиска. Для поиска элемента в текущей папке или библиотеке, следует ввести слово или фразу в поле поиска.

Некоторые элементы окна могут быть скрыты. Чтобы отобразить/убрать строку меню, области сведений, предварительного просмотра, переходов, следует нажать кнопку **Упорядочить** на панели инструментов, выбрать команду **Представление**, поставить /убрать галочки возле соответствующих пунктов.

Отображение файлов и папок в окне можно менять с помощью кнопки (команды) **Вид** от огромных до мелких. В режиме просмотра **Таблица** список файлов можно отсортировать по различным признакам, щелкнув по заголовку соответствующего столбца. Если подвести курсор к заголовку столбца, то в правой части появится стрелка ►. Щелчок по стрелке разворачивает панель с настройками фильтрации.

В окне диалога «Параметры папок» (Упорядочить/ Параметры папок и поиска или Сервис/ Параметры папок) (рис. 1.12) можно выбрать, как открывать каждую папку (в отдельном окне или в одном и том же, одним щелчком или двойным), а также настроить дополнительные параметры отображения файлов и папок (например, показывать ли скрытые файлы, расширения для зарегистрированных типов файлов). В окне свойств папки на вкладке «Настройка» можно изменить значок папки.

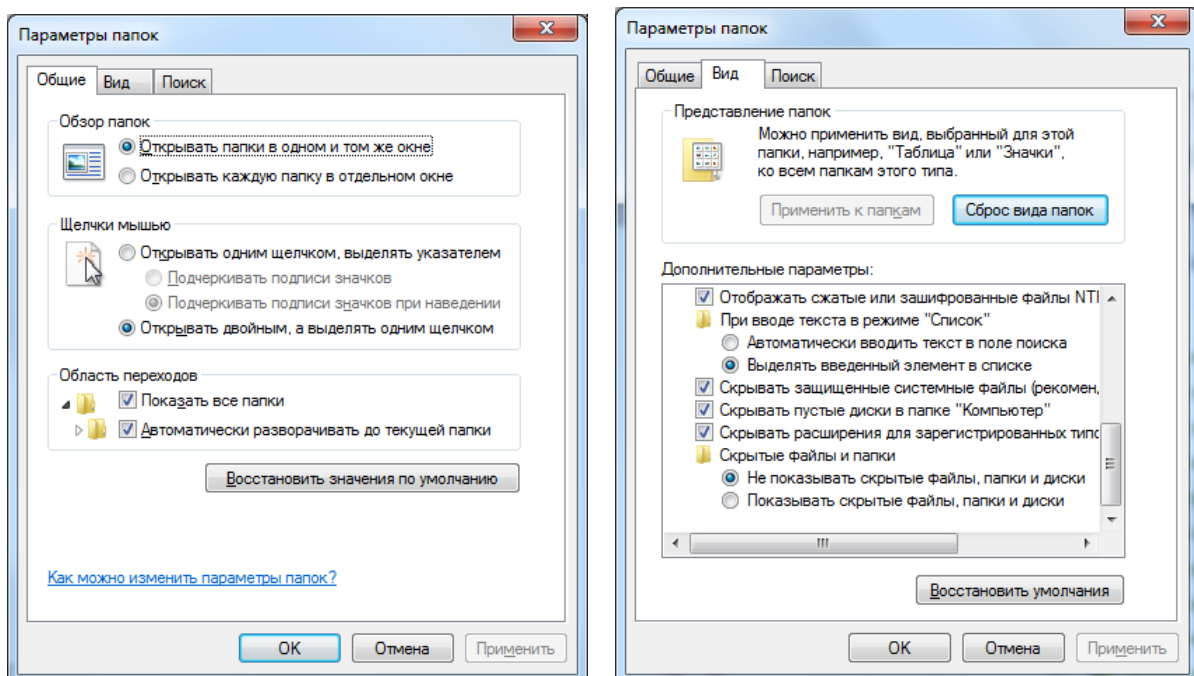


Рис. 1.12. Параметры папок

Операции с файлами и папками

Навигация и просмотр папок. Для перемещения между объектами в окне используют мышь и курсорные клавиши. Для ускоренного выделения папки или файла нажимают клавишу с первым символом. Удобно и быстро пе-

переместиться к нужной папке можно с помощью области переходов в Проводнике. Для перехода в папку более высокого уровня можно использовать адресную строку либо нажать клавишу **Backspace**. Вернуться к ранее просмотренным объектам можно с помощью кнопок Вперед и Назад.

Просмотреть содержимое папки можно следующими способами:

- дважды щелкнуть ее значок или ярлык;
- выделить папку и нажать клавишу **Enter**;
- раскрыть список папок в области переходов в Проводнике и щелкнуть папку;
- в контекстном меню папки выбрать команду **Открыть**.


Поиск файлов. Откройте папку, в которой нужно найти файл, и наберите в строке поиска имя файла. Уже после ввода первых символов имени начнется фильтрация содержимого папки и в области просмотра Проводника отобразятся объекты, удовлетворяющие запросу. Можно добавить фильтры поиска, например, по дате изменения, размеру, выбрав одно из свойств прямо под полем поиска. Условия поиска можно сохранить.

Открытие файла. Двойной щелчок значка или ярлыка файла открывает его, т.е.

- если файл является программой, запускает на выполнение;
- если файл является документом, то сначала запускается заданное для данного типа приложение, затем открывается сам документ.

Альтернативные способы:

- выделить имя файла или ярлык и нажать клавишу **Enter**;
- в контекстном меню файла выбрать команду **Открыть**.
- в контекстном меню файла выбрать команду **Открыть с помощью** и щелкнуть название программы, которую нужно использовать.

Создание папки. Откройте папку, в которой необходимо создать новую папку. Нажмите на панели инструментов кнопку «Новая папка».  В окне появится папка с именем «Новая папка», которое присвоено ей по умолчанию. Введите свое имя папки и нажмите клавишу **Enter** или щелкните мышью вне объекта.

Для создания папки можно воспользоваться командой *Создать>Папку* контекстного меню, которое появится, если щелкнуть правой кнопкой мыши на пустом месте окна папки (рис. 4.4).

При необходимости создать папку можно при сохранении документа в прикладной программе при выполнении команды **Сохранить как**.

Создание файла. Чаще всего новые файлы создаются с помощью прикладных программ. В окне папки также можно создать файлы некоторых типов: в контекстном меню (рис. 1.13) выбрать пункт **Создать**, а затем нужный тип файла.

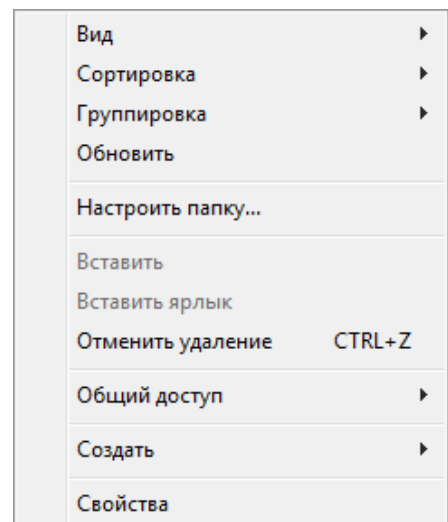


Рис. 1.13. Контекстное меню внутри папки

Создание ярлыка. Выделите объект (файл, программу, папку, принтер или компьютер), для которого необходимо создать ярлык. Выберите в меню **Файл** или контекстном меню команду **Создать ярлык**.

Другой способ: перетащить значок объекта в другую папку или на Рабочий стол с нажатой правой кнопкой мыши. В появившемся контекстном меню выбрать пункт **Создать ярлык**.

Если объект находится в другой папке, то следует в меню **Файл** (или в контекстном меню) выбрать пункт **Создать**, а затем пункт **Ярлык**. В появившемся окне указать имя объекта, для которого создается ярлык, и путь к нему (можно воспользоваться кнопкой **Обзор**), затем нажать кнопку **Далее**, затем выбрать название для ярлыка.

Переименование объекта. Выделите в окне папки нужный файл или папку (не открывая их). Щелкните по имени или выберите команду **Упорядочить/Переименовать** (Файл/ Переименовать). Введите новое имя и нажмите клавишу **Enter** или щелкните мышью вне объекта.

Копирование объектов. При копировании и вставке файла создается дубликат исходного файла. Выделите в окне папки нужный файл или папку. Скопируйте в буфер обмена с помощью команды **Копировать** из контекстного меню, меню **Правка** или кнопки **Упорядочить**. Можно также использовать сочетание клавиш **Ctrl+C**. Откройте диск или папку, в которую предполагается поместить копию. Щелкните правой кнопкой мыши на свободном участке и выберите команду **Вставить** (сочетание клавиш **Ctrl+V**).

Другой способ – перетащите объект в нужное место с нажатой клавишей **Ctrl**. Также можно перетащить файл в новое место с нажатой правой кнопкой мыши, затем отпустив кнопку мыши, выбрать команду **Копировать**.

Перемещение объектов. В контекстном меню объекта выберите команду **Вырезать** (**Ctrl+X**), затем в новом месте выполните команду **Вставить** (**Ctrl+V**).

Другой способ – перетащите объект в нужное место.

– Перетаскивание файла в папку, находящуюся на том же диске, приводит к перемещению папки.

– Если вторая папка находится на другом диске, объект будет скопирован. Чтобы переместить файл, удерживайте клавишу **Shift**.

Удаление объектов. Выделите в окне папки удаляемый файл или папку, затем нажмите клавишу **Delete** или в контекстном меню объекта выберите команду **Удалить**. Подтвердить удаление. Чтобы удалить файл или папку, можно перетащить их в корзину.



При удалении файла или папки с жесткого диска они не удаляются навсегда. Удаленные файлы и папки хранятся в корзине до тех пор, пока не будет выполнена очистка корзины. Чтобы окончательно удалить файл, не помещая его в корзину, щелкните файл и затем нажмите сочетание клавиш **Shift+Delete**. Файлы, удаленные с дискеты, USB-устройства флэш-памяти, сетевого диска, в корзину не помещаются.

Чтобы восстановить удаленные файлы, откройте Корзину, выделите восстанавливаемые файлы, нажмите кнопку **Восстановить объект** или в контекстном меню выберите команду **Восстановить**. После команды **Очистить корзину** файлы удаляются безвозвратно.

В диалоговом окне свойств Корзины устанавливается максимальный объем корзины для дисков, необходимость запроса на удаление.

Выделение группы объектов. Команды открытия, копирования, перемещения и удаления можно выполнять сразу над группой объектов.

- Чтобы выделить сразу несколько файлов и/или папок, при выделении объектов следует удерживать клавишу **Ctrl**.
- Щелкнуть имя первого объекта, нажать клавишу **Shift** и щелкнуть имя последнего в группе объекта.
- Протянуть мышью с нажатой кнопкой так, чтобы внутри получившейся прямоугольной рамки находились выделяемые объекты.
- Для выделения всех объектов в окне выбрать команду **Выделить все** в меню **Упорядочить** или **Правка** (горячие клавиши **Ctrl+A**).

Стандартные программы MS Windows

В набор стандартных программ Windows входят программы для работы с текстом, изображениями, мультимедиа, калькулятор для выполнения простейших расчетов, а также служебные программы и программы для настройки специальных возможностей. Запустить программы можно из меню «Пуск».

Программа Блокнот

Блокнот предназначен для просмотра, создания и редактирования текстовых файлов, не требующих форматирования (рис. 1.14).

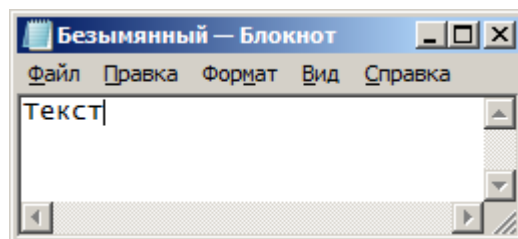


Рис. 1.14. Окно программы Блокнот

Файл – создание, открытие, сохранение и печать файла, макетирование страницы. Файлы, созданные с помощью программы Блокнот, имеют расширение .txt.

Правка – отмена предыдущего действия, работа с буфером обмена, вставка даты и времени, поиск и замена фрагментов текста.

Формат – выбор шрифта для отображения текста, перенос слов в пределах окна. Выбрав команду **Перенос по словам**, можно расположить весь текст в пределах окна, причем при изменении ширины окна будет меняться и длина строк, в противном случае весь абзац занимает одну строчку.

Вид – отображение строки состояния.

Справка – получение справки о программе.

Чтобы удалить символ слева от курсора, нажмите клавишу **Backspace**.

Чтобы удалить символ справа от курсора, нажмите клавишу **Delete**.

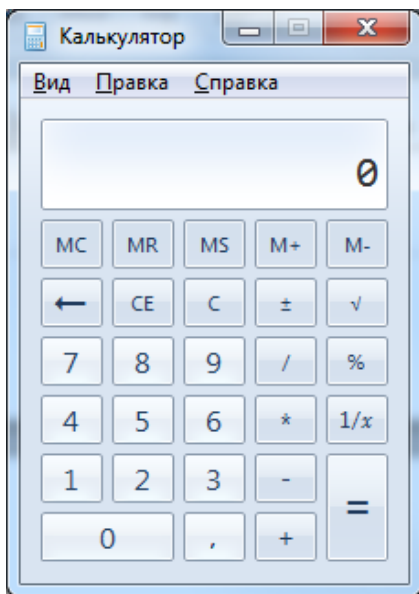
Чтобы скопировать фрагмент текста в другое место, выделите текст и в меню **Правка** выберите команду **Копировать**. Чтобы перенести фрагмент текста, выделите его и в меню **Правка** выберите пункт **Вырезать**. Затем поместите курсор в место вставки и выберите команду **Вставить**.

Калькулятор

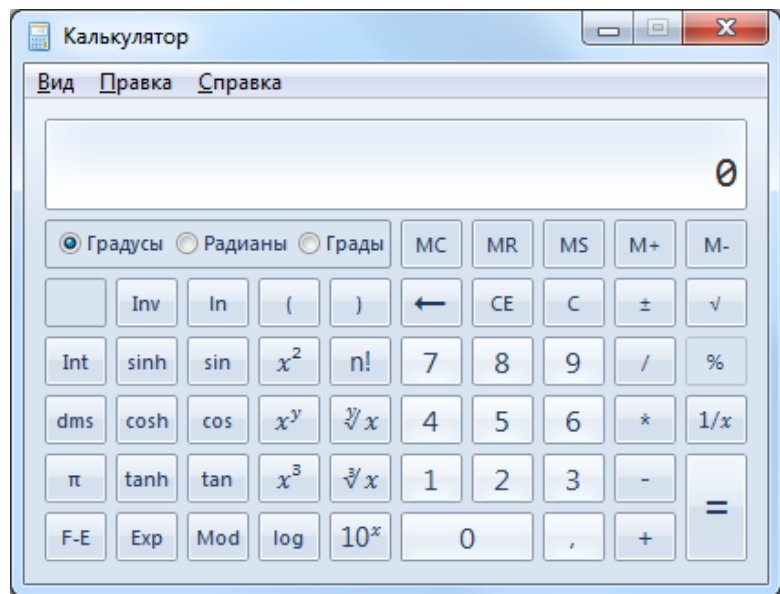
Калькулятор – программа, имитирующая электронный калькулятор, позволяет проводить математические вычисления непосредственно на экране монитора.

Калькулятор может иметь несколько режимов работы с дополнительными возможностями, которые выбираются в меню Вид (рис. 1.15). *Обычный режим* предназначен для выполнения арифметических вычислений. *Инженерный режим* позволяет вычислять также тригонометрические и логарифмические функции. Нажатие кнопки **Inv** дает возможность вычислять обратные функции. При выполнении вычислений в инженерном режиме в калькуляторе учитывается приоритет операций, можно использовать скобки.

С помощью калькулятора можно выполнять статистические операции, преобразовать физические единицы измерения, вычислять интервалы между датами.



а)



б)

Рис. 1.15. Окно программы Калькулятор: а) обычный режим; б) инженерный

Ввод чисел и знаков производится с клавиатуры или мышью щелчком соответствующего символа.

Результат вычислений высвечивается на индикаторе после нажатия клавиши «=» или **Enter**. Число, находящееся на индикаторе, можно копировать в буфер обмена по команде **Копировать** из меню **Правка**. Команда **Вставить** переносит число из буфера обмена на индикатор.

Графический редактор Paint

Графический редактор Paint служит для создания, просмотра и редактирования растровых цветных графических изображений. Основным элементом растрового изображения является точка. Созданный в Paint рисунок может быть вставлен в любой другой документ или использован в качестве фона рабочего стола. В окне программы (рис. 1.16) можно выделить следующие элементы:

- строка заголовка (1) с панелью быстрого доступа (2);
- лента с командами и наборами инструментов (3);
- область рисования (4);
- строка состояния (5).

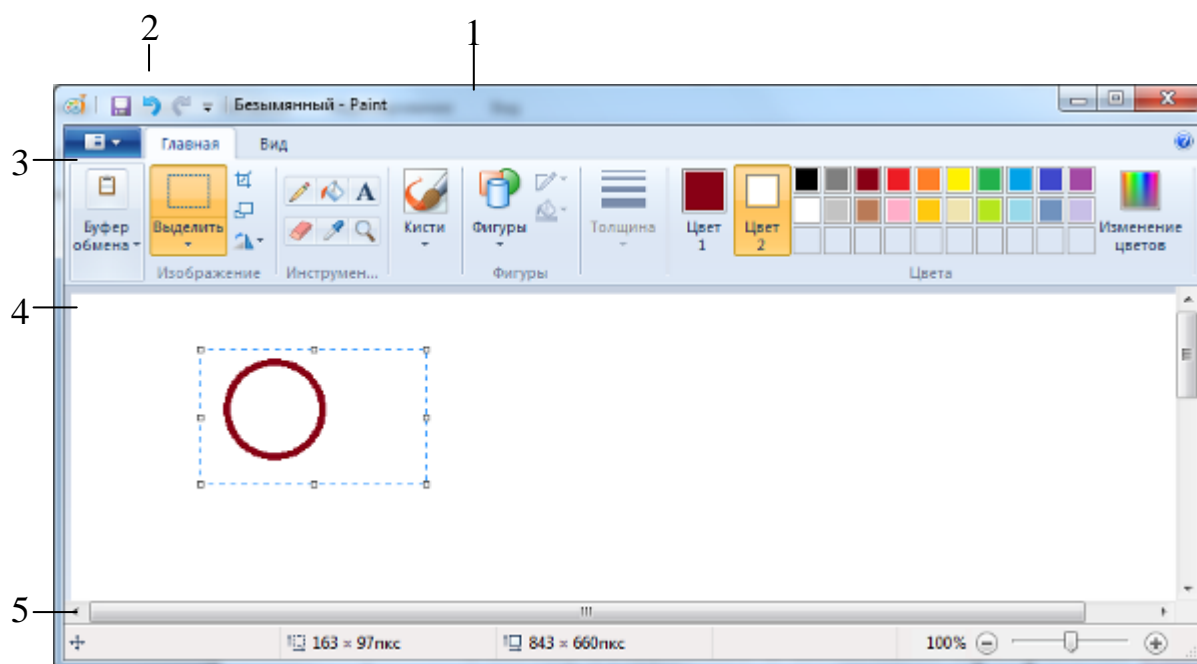



Рис. 1.16. Окно графического редактора Paint


Кнопка Paint , расположенная в начале ленты, раскрывает список команд для создания, открытия, сохранения и печати файла. Файлы, созданные с помощью программы Paint, можно сохранять в различных форматах (png, bmp, tif, jpg, gif), обеспечивающих разное качество. Размер файла зависит от разрядности цветовой палитры и формата рисунка.

На вкладке ленты «Главная» располагаются средства для работы с буфером обмена, выделения и трансформации фрагментов изображения, инструменты рисования, палитра.

Вкладка «Вид» дает возможность изменить масштаб рисунка, убрать/отобразить линейки, линии сетки, строку состояния.

В строке состояния отображается информация о текущем положении курсора (отсчет идет от верхнего левого угла), размере области рисунка, масштаб.

Рисование фигур. Все действия по созданию линий и фигур следует выполнять в таком порядке: щелчком активизировать нужный инструмент, щелкнуть на рабочей области и, удерживая нажатой кнопку мыши, протянуть фигуру до требуемых размеров, затем отпустить кнопку. Нажатие клавиши **Shift** позволяет строить фигуры и линии правильной формы.

Инструмент **Текст**  позволяет вводить текст в изображение. После выбора этого инструмента щелкните в области рисования. Появится прямоугольная рамка, куда следует добавить текст, и вкладка **Текст**, где можно выбрать параметры текста.

Выбор цвета. В группе Цвета нажмите Цвет 1, выберите цвет. Для изменения цвета фона нажмите Цвет 2, а затем выберите цвет. Чтобы рисовать фоновым цветом, нажмите правую кнопку мыши и удерживайте ее во время перемещения указателя.


Инструмент «Палитра цветов» (пипетка) выбирает цвет с изображения и устанавливает его в качестве основного, если щелкнуть по изображению левой кнопкой мыши, и в качестве фонового, если щелкнуть правой кнопкой.

Инструмент «Заливка» позволяет заполнять цветом замкнутую фигуру.

Выбор и изменение объектов. При работе в программе Paint может потребоваться изменить часть изображения. Для этого следует выделить фрагмент изображения с помощью команды **Выделить**, а затем внести изменения. Можно выполнить следующие действия: изменить размер объекта, переместить, скопировать или удалить объект, повернуть и наклонить его, обрезать изображение и оставить только выделенный фрагмент.

Для изменения размеров можно потянуть мышью за маркеры прямоугольника, окаймляющего выделенную область, курсор при этом принимает вид стрелки. Чтобы переместить фрагмент рисунка, его выделяют и с нажатой левой кнопкой мыши транспортируют в новое место. Если при этом удерживать нажатой клавишу Ctrl, то фрагмент копируется.

Чтобы выделение было прозрачным (без цвета фона), установите флажок Прозрачное выделение.

Инструмент Ластик  удаляет фрагмент изображения и заменяет его цветом фона.

Настройка и обслуживание MS Windows

Обзор элементов Панели управления

Панель управления – это специальная папка, в которой собраны средства для настройки конфигурации системы, компьютера и подключаемых устройств. Панель управления можно запустить из меню «Пуск». Просмотреть панель управления можно по категориям или поэлементно (рис. 1.17).

Система и безопасность – просмотр основных сведений о компьютере и системе, проверка состояния компьютера и решение проблем, включение/отключение автоматического обновления системы, архивирование данных, элементы администрирования.

Сеть и Интернет – просмотр основных сведений о сети и настройка подключений, предоставление общего доступа другим компьютерам.

Оборудование и звук – просмотр устройств и принтеров, подключенных к компьютеру, добавление новых устройств, настройка устройств, мыши, экрана, звуков, выбор плана электропитания.

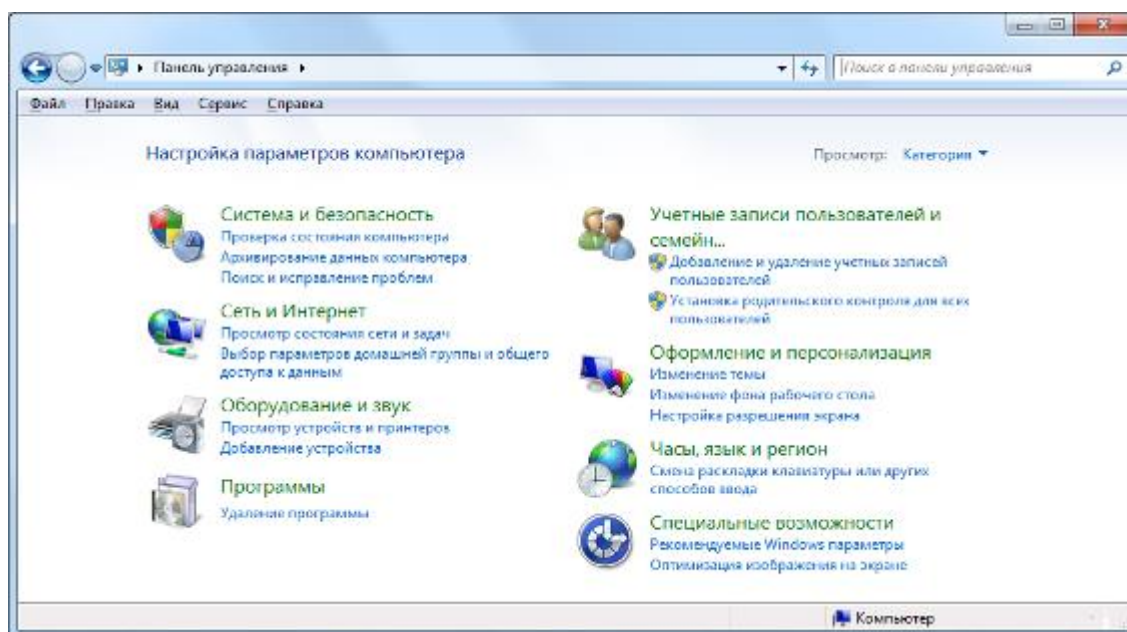


Рис. 1.17. Панель управления

Программы – удаление или изменение установленных программ и компонентов Windows, назначение программ по умолчанию, добавление/удаление гаджетов рабочего стола.

Учетные записи пользователей – добавление/удаление и администрирование учетных записей пользователей, установка родительского контроля.

Оформление и персонализация – настройка внешнего вида элементов Рабочего стола, экранных заставок, настройка меню «Пуск» и панели задач, параметров папок.

Часы, язык и регион – установка даты, времени и часового пояса, настройка опций, определяющих правила представления даты, времени, валюты и чисел в зависимости от конкретного региона, настройка раскладки клавиатуры.

Специальные возможности - установка особых режимов работы клавиатуры, экрана, мыши, звукогенератора для пользователей с плохим зрением, слухом или ограниченной подвижностью, распознавание речи.

Персонализация системы

Пользователь может настроить компьютер в соответствии со своими предпочтениями, изменяя тему, цвет, звуки, фон рабочего стола, заставку, размер шрифта и картинку учетной записи пользователя. Можно также выбрать для рабочего стола конкретные мини-приложения (гаджеты).

Тема – это коллекция изображений, цветов и звуков компьютера. Она включает фон рабочего стола, заставку, цвет границы окна и звуковую схему. Некоторые темы могут также содержать значки рабочего стола и указатели мыши. Можно использовать тему целиком или создать собственную настроенную тему, индивидуально изменяя изображения, цвета и звуки.

Для выбора темы и персональной настройки экрана, заставки и звуков необходимо вызвать окно «Персонализация» (рис. 1.18) одним из способов:

- 1) щелкнуть правой кнопкой на пустом месте Рабочего стола, в появившемся контекстном меню выбрать пункт «Персонализация»;
- 2) Пуск > Панель управления > Оформление и Персонализация > Персонализация.

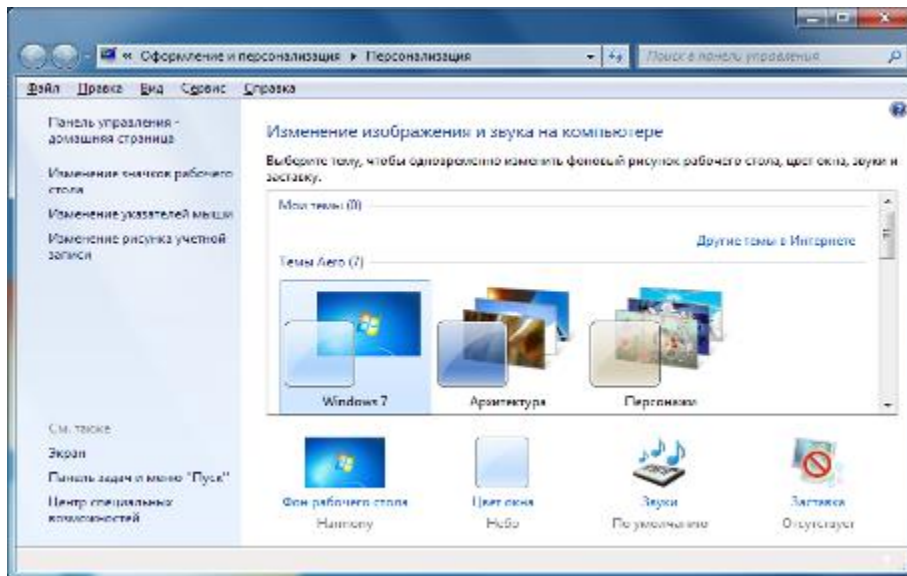


Рис. 1.18. Окно «Персонализация»

В окне «Персонализация» можно настроить параметры отображения значков Рабочего стола (Компьютер, Сеть, Корзина, Документы пользователя), выбрав пункт «Изменение значков рабочего стола».

Настройка панели задач и меню «Пуск» осуществляется в окне диалога «Свойства панели задач и меню «Пуск»». Это окно можно вызвать через контекстное меню кнопки «Пуск» или панели задач, а также из панели управления: Пуск > Панель управления > Оформление и Персонализация > Панель задач и меню «Пуск».

Обслуживание дисков

В операционную систему Windows включены программы, которые позволяют отформатировать диски, проверить диски на наличие ошибок, провести дефрагментацию дисков, сжатие объема рабочего пространства, освобождение места на диске.

Эти программы можно вызвать в окне «Свойства» диска (рис. 1.19) или через меню «Пуск» (Все программы > Стандартные > Служебные), а также через панель управления.

Проверка диска позволяет выявлять и исправлять логические ошибки в файловой структуре, а также физические ошибки, связанные с дефектами поверхности диска.

Дефрагментация диска – служебная программа, предназначенная для повышения эффективности работы жесткого диска путем устранения фрагментации файловой структуры, т. е. когда файлы хранятся на диске не в виде непрерывного массива, а разбиты на несколько кусочков (фрагментов), разбросанных по свободным секторам дискового пространства. Программа перемеща-

ет файлы на диске таким образом, чтобы все части одного файла хранились в смежных областях.

Чтобы не потерять свои файлы, следует регулярно выполнять их резервное копирование. Можно установить автоматическое резервное копирование при помощи команды **Архивировать**. Если программа архивации Windows используется впервые, то выполняется настройка архивации.

Программа **Очистка диска** удаляет временные файлы, очищает корзину и удаляет множество неиспользуемых элементов.

Архивация данных

Архивация данных применяется в основном при передаче информации, создании дистрибутивов, а также при создании архива файлов. Существуют специальные программы-упаковщики, позволяющие за счет использования специальных методов сжимать информацию на дисках, т.е. создавать копии файлов меньшего размера, объединять копии нескольких файлов в один архивный файл. *Архивный файл* представляет набор из одного или нескольких файлов, помещенных в сжатом виде в единый файл, из которого их можно извлечь в первоначальном виде.

Одной из популярных программ сжатия данных является программа WinRAR (рис.1.20).

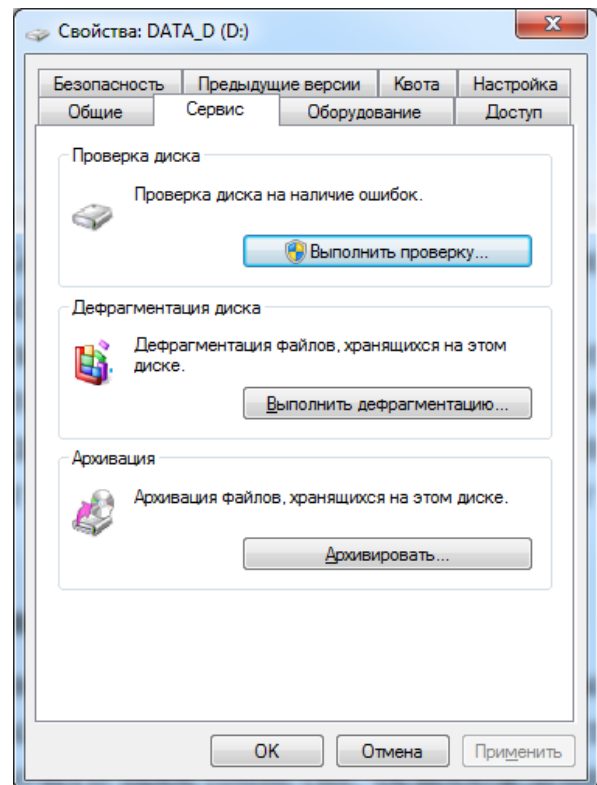


Рис. 1.19. Вызов сервисных программ для диска

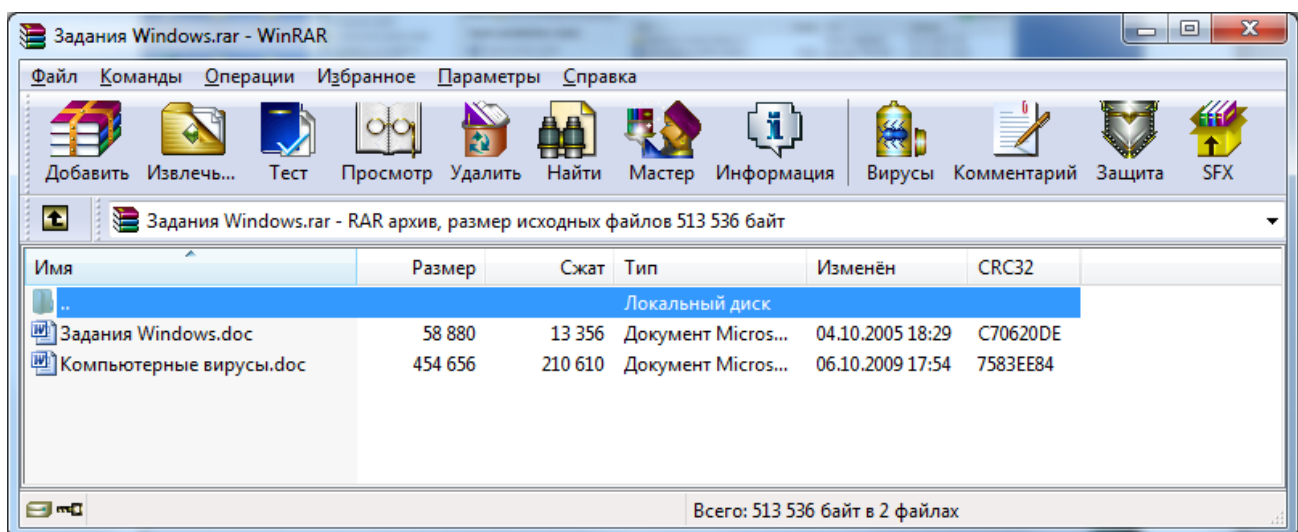


Рис. 1.20. Окно программы WinRAR

Основные функции программы:

- создание новых архивов;
- добавление файлов в имеющийся архив;
- извлечение файлов из архивов;
- создание самораспаковывающихся архивов;
- создание многотомных архивов;
- тестирование целостности структуры архивов;
- полное или частичное восстановление поврежденных файлов;
- защита архивов от просмотра и несанкционированной модификации.

Создание архива. При запуске WinRAR показывает в своем окне список файлов и папок в текущей папке. Необходимо перейти в папку, в которой находятся файлы и папки, предназначенные для архивации, выделить их и нажать кнопку **Добавить** (или выбрать команду **Добавить файлы в архив** из меню **Команды**). В появившемся диалоговом окне ввести имя архива или просто подтвердить имя, предложенное по умолчанию. Здесь же можно выбрать формат нового архива (RAR или ZIP), метод сжатия, размер тома, указать папку, в которую необходимо поместить архив, и прочие параметры архивации. При выборе параметра «Создать SFX-архив» будет создан самораспаковывающийся архив. Самораспаковывающийся (SFX, от англ. Self-eXtracting) архив — это архив, к которому присоединен исполнимый модуль. Этот модуль позволяет извлекать файлы простым запуском архива как обычной программы. SFX-архивы, как и любые другие исполнимые файлы, обычно имеют расширение .EXE. Самораспаковывающиеся SFX-архивы удобны в тех случаях, когда нужно передать кому-то архив, но вы не уверены, что у адресата есть соответствующий архиватор для его распаковки.

Другой способ добавления файлов в существующий архив заключается в перетаскивании значков файлов либо в открытое окно архива, либо на значок архива.

Создавать архивы можно прямо из Проводника. Для этого необходимо вызвать контекстное меню для выбранных файлов и задать команду **Добавить в архив**.

Извлечение файлов из архива. Извлекать файлы из архива можно несколькими способами:

- щелкнуть правой кнопкой мыши по архиву. В контекстном меню выбрать команду **Извлечь**;
- двойным щелчком открыть архив в **WinRAR**. Выделить те файлы и папки, которые необходимо разархивировать, и щелкнуть кнопку **Извлечь**;
- перетащить выбранные файлы из окна архива в нужную папку.

Компьютерная и информационная безопасность

В вычислительной технике понятие компьютерной безопасности является очень широким. Оно подразумевает надежность работы компьютера, сохранность данных, защиту информации от несанкционированного доступа, сохранение тайны переписки в электронной связи.

Основные меры защиты компьютерных данных:

- резервное копирование данных;
- использование антивирусных программ и средств защиты операционной системы;
- ограничение доступа к информации путем использования паролей и шифрования.

Компьютерный вирус – это программный код, встроенный в другую программу, документ или в определенную область носителя данных и предназначенный для выполнения несанкционированных действий на несущем компьютере. Компьютерный вирус способен создавать свои копии и внедрять их в различные объекты/ресурсы компьютерных систем, сетей и т.д. без ведома пользователя. При этом копии сохраняют способность дальнейшего распространения. Вирусы могут привести к потере программ, уничтожить данные, стереть необходимую для работы компьютера информацию, записанную в системных областях памяти, привести к серьезным сбоям в работе компьютера.

Основные типы компьютерных вирусов:

- программные (файловые) вирусы внедряются в выполняемые файлы;
- загрузочные вирусы внедряются в загрузочный сектор диска;
- сетевые вирусы распространяются по компьютерной сети;
- макровирусы используют возможности макроязыков, встроенных в системы обработки данных (текстовые редакторы, электронные таблицы и т.д.). В настоящее время наиболее распространены макровирусы, заражающие текстовые документы редактора Microsoft Word.

К компьютерным вирусам примыкают и так называемые черви, троянские программы.

Антивирусные программы предназначены для предотвращения заражения и ликвидации последствий заражения вирусом. Они контролируют обращения к жесткому диску и предупреждают пользователя о подозрительной активности, а также обеспечивают надежную защиту почтовых сообщений от вирусов. Современные антивирусные программы обычно состоят из нескольких модулей:

- монитор – резидентный модуль, находящийся постоянно в оперативной памяти компьютера и отслеживающий все файловые операции в системе;
- программа-сканер – проверяет, обнаруживает и удаляет фиксированный набор известных вирусов в памяти, файлах и системных областях дисков;
- устройство управления, которое осуществляет запуск антивирусных программ и обновление вирусной базы данных и компонентов.

К наиболее популярным антивирусным программам относятся: Антивирус Касперского AntiViral Toolkit Pro, Doctor Web, Norton AntiVirus, ESET Smart Security, Avast.

2. Подготовка текстовых документов

Основы работы с текстовым процессором WORD

Программа **MS Word** – это мощный текстовый процессор, предназначенный для ввода и обработки текста. Для удобства работы пользователю предоставляются такие сервисные возможности, как встроенный режим проверки правописания содержимого документа, расстановка переносов, подбор синонимов, поиск и замена словосочетаний. Word предоставляет пользователю богатый набор инструментов для работы с таблицами. Word имеет также средства для создания собственных графических объектов, позволяет вставлять в документ объекты, созданные в других приложениях (рисунки, формулы, графики). По своим возможностям Word приближается к профессиональным издательским системам, выгодно отличаясь от последних простотой использования. В программе предусматривается возможность автоматизации работы.

Структура окна Word

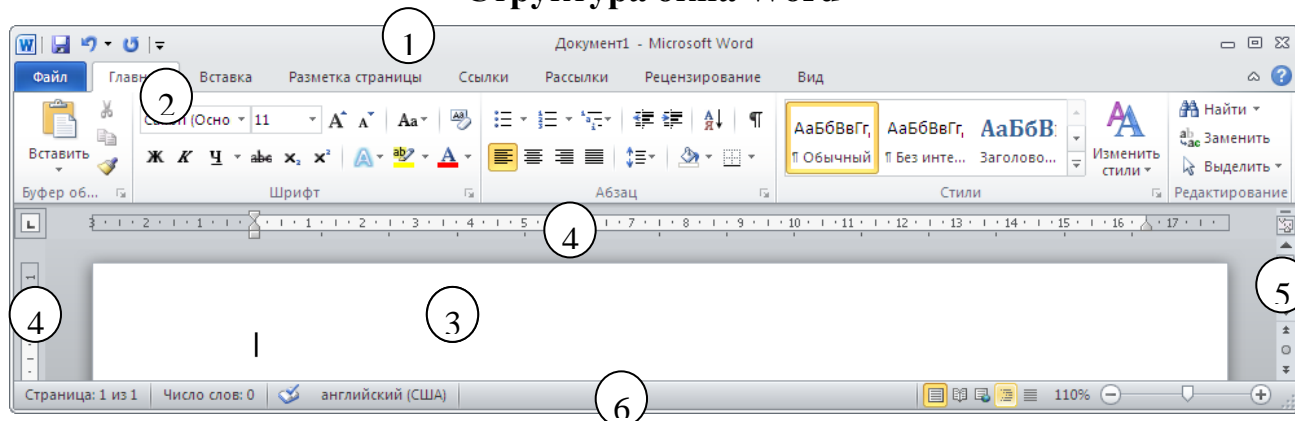




Рис. 2.1. Окно программы MS Word 2010

Строка заголовка (1) – строка в верхней части окна. Содержит название документа, кнопки управления окном и панель быстрого доступа к часто используемым командам.

Лента (2) предоставляет доступ к командам Word и состоит из вкладок, связанных с определенными целями или объектами. Каждая вкладка, в свою очередь, состоит из нескольких групп взаимосвязанных элементов управления. Кнопки команд в каждой группе служат для выполнения команд или отображения меню команд. Назначение и названия кнопок легко узнать из всплывающих подсказок. В некоторых группах в нижнем правом углу могут отображаться маленькие значки – кнопки вызова диалоговых окон. По нажатию такой кнопки открывается соответствующее диалоговое окно, содержащее дополнительные параметры, связанные с данной группой. Кроме стандартного набора вкладок имеются вкладки, которые отображаются в зависимости от выполняемой задачи. Контекстные вкладки содержат команды для работы с выделенным в документе элементом (с таблицей, графическим объектом). Кнопка  сворачивает ленту, кнопка  открывает окно справки Word.


Рабочая область (3) – в этой области находится открытый документ. Содержит *линейки (4)* и *полосы прокрутки (5)*. *Линейки* помогают контролировать размещение элементов страницы и управлять операциями форматирования. *Полосы прокрутки* предназначены для прокрутки содержимого документа. На вертикальной полосе располагаются кнопки выбора объекта перехода.


Строка состояния (6) отображается в нижней части экрана. Содержит информацию об общем количестве страниц, номере текущей странице, количестве слов, а также кнопки выбора режима просмотра и масштабирования документа. Содержимое строки состояния можно настроить с помощью контекстного меню.

Создание документа

- новый документ создается после запуска **Word**;
- команда **Файл > Создать** в окне программы **Word** позволяет создать документ по шаблону;
- в окне **Проводника Windows (Создать>Документ Microsoft Word)**.

Сохранение документа

- кнопка  «Сохранить» на панели быстрого доступа;
- команда **Файл>Сохранить**;
- команда **Файл>Сохранить как**.

При первом сохранении вызывается окно диалога «Сохранение документа». В окне диалога можно задать имя, тип документа, место сохранения, создать новую папку, задать параметры сохранения, пароль. В дальнейшем для сохранения документа под тем же именем достаточно будет нажать кнопку  «Сохранить». Новая версия файла автоматически заменит сохраненную ранее. Документы Word имеют расширение **docx** и **doc** (Документы Word 97-2003). Word способен сохранять файлы и в других форматах, например, **pdf**.

Основные группы операций при подготовке текстовых документов



Ввод текста – перевод исходного текста из его внешней формы в электронный вид, т.е. в файл (набор с клавиатуры (рис. 2.2), сканирование).

Редактирование – изменение уже существующего документа путем добавления или удаления фрагментов, перестановки частей документа.

Форматирование – оформление документа.

При вводе и редактировании формируется содержание документа. Форматирование определяет внешний вид документа.

Для выполнения операций используются *кнопки* на вкладках ленты, *команды из контекстного и всплывающего меню, комбинации клавиш*.

Ошибочное действие или последовательность последних действий можно отменить, выполнив команду **Отменить**  из панели быстрого доступа. Отмененные действия можно вернуть, выполнив команду **Вернуть** .


Ввод текста

Мигающая вертикальная черточка (рис. 2.1), называемая курсором, показывает, где будет появляться вводимый текст.

Левая рука					Правая рука						
Мизинец	Безымянный	Средний	Указательный	Указательный	Средний	Безымянный	Мизинец				
Ё 1	2	3 №	4 ;	5 %	6 :	7 ?	8 *	9 (0)	- = \ ←	
Tab	И	Ц	У	К	Е	Н	Г	Ш	Щ	З Х Ъ	
Caps Lock	Ф	Ы	В	А	П	Р	О	Л	Д	Ж Э Enter	
Shift	Я	Ч	С	М	И	Т	Ь	Б	Ю	. , Shift	
Ctrl	⌘	Alt	Пробел					Alt	⌘	☰	Ctrl
Большой палец свободной от удара руки											

Рис. 2.2. Раскладка клавиатуры

Основные правила набора текста

- При наборе текста не следует нажимать клавишу **Enter** в конце каждой строки, как при работе с пишущей машинкой, что может затруднить дальнейшее его редактирование и форматирование. Word верстает строки непосредственно в процессе набора текста, т.е. автоматически переносит в начало следующей строки слова, выступившие на правое поле. Клавишу **Enter** нужно использовать только для создания нового абзаца. *Абзацем* считается любое количество символов, оканчивающихся *маркером абзаца* (¶). Его можно сделать видимым, нажав кнопку  на вкладке **Главная** в группе **Абзац**. Чтобы сделать видимой границу текста, следует пройти цепочку команд **Файл>Параметры>Дополнительно**, затем в группе «Показывать содержимое документа» поставить флажок «Показывать границы текста».
- Не следует вручную переносить слова и выравнивать текст с помощью пробелов, для этих целей Word имеет специальные средства.
- Для создания красной строки можно использовать клавишу **Tab**.
- Для набора прописных букв удерживают нажатой клавишу **Shift**. Клавиша **Caps Lock** фиксирует верхний регистр.
- Любой знак препинания пишется слитно с предыдущим словом и отделяется от последующего одним пробелом.
- В конце заголовка точка не ставится. В заголовках перенос обычно не используют.

Перемещение по тексту

Мышь

Щелкнуть мышью в нужной позиции. При необходимости прокрутить текст, используя полосы прокрутки. Следует отметить, что при прокручивании положение текстового курсора не меняется.

Клавиатура








Клавиши	Перемещение курсора
→ ← ↑ ↓	На один символ вправо, влево, вверх, вниз соответственно
Home, End	К началу строки, к концу строки
Page Up, Page Down	На один экран вверх и вниз соответственно
Ctrl+ Home, Ctrl+ End	К началу и концу документа соответственно










Для перехода к определенной странице, разделу, закладке, сноске, таблице, рисунку и другим элементам документа можно использовать команду **Главная > Редактирование > (Найти ▼) > Перейти...** или кнопки **Выбор объекта перехода**, **Следующий** и **Предыдущий**, расположенные на вертикальной полосе прокрутки. Щелчок по кнопке **Страница** в строке состояния также открывает окно диалога «Перейти».

Выделение текста

Чтобы выполнить операцию над фрагментом текста, необходимо его предварительно выделить. Для снятия выделения следует щелкнуть мышью произвольное место документа.

Основные приемы выделения текста приведены в таблице.

Чтобы выделить		Действия
Произвольный фрагмент текста		Стать указателем мыши в начало фрагмента и протянуть в конец с нажатой левой клавишей мыши
		Поставить курсор в начало фрагмента, затем, удерживая нажатой клавишу Shift, щелкнуть мышью в конце фрагмента
		Поставить курсор в начало фрагмента, затем, удерживая нажатой клавишу Shift, перемещаться в конец с помощью клавиш управления курсором
		Нажать F8, а затем использовать клавиши перемещения курсора; для выхода из режима нажать клавишу Esc
Слово		Дважды щелкнуть мышью на слове
Предложение		Удерживая нажатой клавишу Ctrl, щелкнуть мышью в любом месте предложения
Строку		Переместить указатель к левому краю строки так, чтобы он превратился в стрелку ↖, после чего щелкнуть кнопкой мыши. Для выделения нескольких строк протянуть указатель мыши

Абзац		Переместить указатель к левому краю строки так, чтобы он превратился в стрелку ↖, после чего дважды щелкнуть кнопкой мыши
		Трижды щелкнуть абзац
До конца или начала текста		Поставить курсор в начало фрагмента, затем нажать Ctrl+Shift+End или Ctrl+Shift+Home соответственно
Весь документ		Горячие клавиши Ctrl+A (англ.) или Ctrl+Цифр.5
		Переместить указатель к левому краю строки, чтобы он превратился в стрелку ↖, затем трижды щелкнуть кнопкой мыши или щелкнуть один раз с нажатой клавишей Ctrl
Вертикальный блок текста		При протягивании удерживать нажатой клавишу Alt
		Ctrl+Shift+F8, а затем использовать клавиши перемещения курсора; для выхода из режима нажать клавишу Esc
Несмежные фрагменты текста	 	Выделить первый фрагмент, затем, удерживая нажатой клавишу Ctrl, выделять другие фрагменты

Вставка, удаление, копирование и перемещение текста

Вставка символа осуществляется непосредственным вводом с клавиатуры. Если включить режим замены, то вводимые символы будут заменять символы после курсора.

Для удаления символа перед курсором нажать клавишу **Backspace**.

Для удаления символа после курсора нажать клавишу **Delete**.

Чтобы удалить фрагмент текста, надо его выделить и нажать клавишу **Delete**. Если выделить фрагмент текста и начать набирать текст, то выделенный текст удалится.

Для перемещения и копирования фрагментов текста применяют 2 метода:


1. Технология «Drag and Drop» (Перетащить и оставить)

Поднести указатель мыши к выделенному фрагменту, чтобы он принял форму направленной вверх-влево ↖ стрелки, и с нажатой левой кнопкой перетащить в нужное место. Если при этом удерживать клавишу Ctrl, то текст копируется (отпускать сначала кнопку мыши).

2. Через буфер обмена

Фрагмент текста, который требуется скопировать (переместить), нужно выделить и занести в буфер обмена одним из способов, затем установить курсор в нужное место (в текущем или другом документе) и вставить содержимое буфера:

Копирование	Перемещение
Команда  Копировать	Команда  Вырезать
Комбинация клавиш Ctrl+C	Комбинация клавиш Ctrl+X
Вставка	
Команда  Вставить	
Комбинация клавиш Ctrl+V	

Содержимое буфера обмена можно вставлять сколько угодно раз, пока в буфер не поместится новая информация. Word имеет расширенный буфер обмена, состоящий из 24 ячеек. Окно буфера обмена открывается при нажатии кнопки  в группе **Буфер обмена** на вкладке **Главная**.

Форматирование текста

Форматирование документов включает в себя установку параметров, определяющих вид *символов (знаков), абзацев, страниц*.

Форматирование символов

Отформатировать символы - это значит выбрать параметры шрифта:

- *Шрифт (Гарнитура)*. Гарнитурой называется рисунок символов алфавита, разработанный дизайнером шрифта, например, **Arial**, **Courier**, **Times New Roman**, **Symbol** (греческие буквы), **Wingdings** (картинки). Различают шрифты с засечками (сери́фами) (**Courier**, **Times New Roman**) и без (**Arial**). С точки зрения ширины шрифты делятся на моноширинные (**Courier**), имеющие одинаковый фиксированный размер символов по горизонтали, и пропорциональные (например, **Times New Roman**), в которых узкие буквы занимают меньше места, чем широкие.
- *Размер (Кегль)*. Кеглем называется высота символов в пунктах – расстояние от верхнего края самого высокого символа до нижнего края самого нижнего. 1 pt = 1/72 дюйма = 0,352 мм.
- *Начертание*. Начертанием называют модификацию рисунка символов текста за счет изменения толщины штрихов и наклона. Стандартными начертаниями принято считать обычное (**Normal**), *курсивное (Italic)*, **полужирное (Bold)** и *полужирный курсив (Bold Italic)*.
- *Подчеркивание* - присутствие и характер линий, подчеркивающих текст.
- *Цвет*.
- *Эффекты*, накладываемые на шрифт – зачеркивание, тень, контур.
- *Регистр символов*. ПРОПИСНЫЕ, строчные, МАЛЫЕ ПРОПИСНЫЕ.
- *Смещение символов*. Смещение по горизонтали и вертикали.
- *Режим индекса*. ^{Верхние} или _{нижние} индексы.
- *Интервал между символами*. Обычный, **р а з р е ж е н н ы й**, **уплотненный**.

Форматировать символы можно до ввода текста или после ввода. Во втором случае все операции изменения шрифта применяются к выделенному фрагменту или к слову, на котором располагается курсор.

Для установки параметров шрифтов используют кнопки группы **Шрифт** на вкладке ленты **Главная** (рис. 2.3 а). Для быстрого форматирования текста можно использовать всплывающую мини-панель инструментов форматирования (рис. 2.3 б). Эта мини-панель выводится на экран автоматически при выделении текста. Она также отображается в контекстном меню, если щелкнуть выделенный текст правой кнопкой мыши.

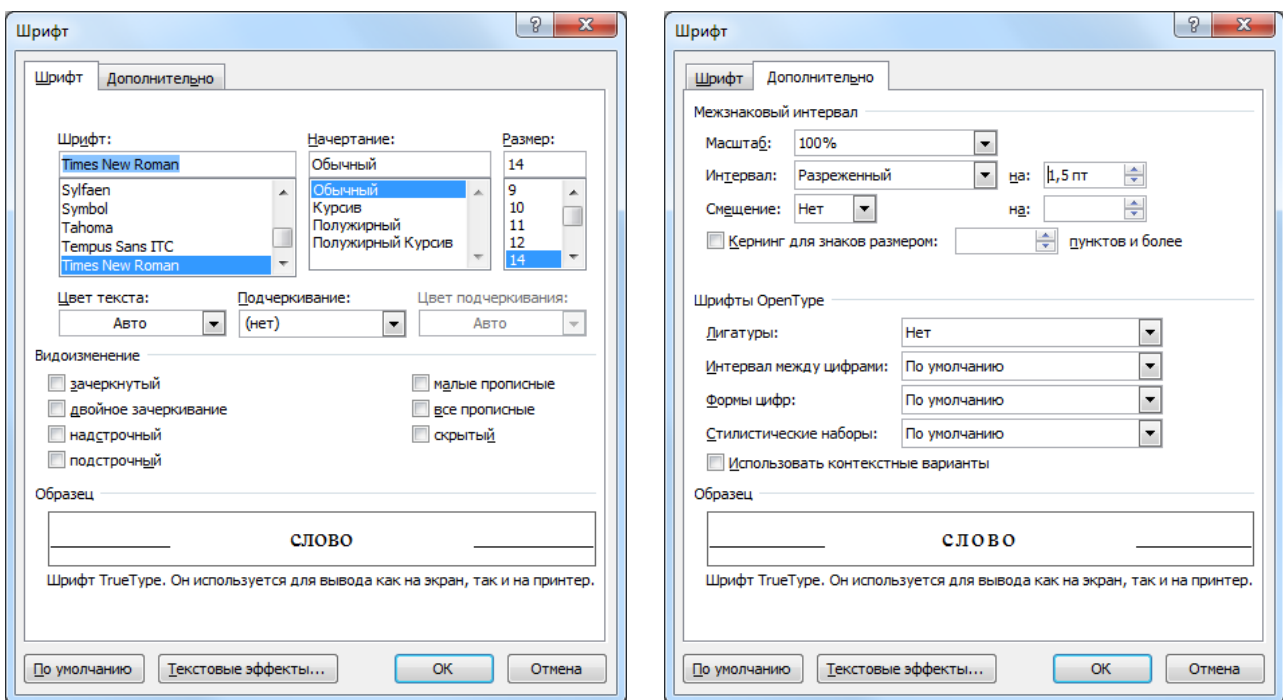


а

б

Рис. 2.3. Инструменты форматирования шрифтов:
а – панель на ленте **Главная**, б – всплывающая мини-панель

Доступ к возможностям форматирования символов предоставляет окно диалога «Шрифт» (рис. 2.4).



а

б

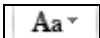
Рис. 2.4. Окно диалога «Шрифт»:
а – вкладка «Шрифт», б – вкладка «Дополнительно»

С помощью вкладки «Шрифт» (рис. 2.4а) можно установить:

- шрифт (гарнитуру);
- начертание (обычный, полужирный, курсив);
- размер;
- цвет;
- тип и цвет подчеркивания
- верхний и нижний индекс (надстрочный и подстрочный);
- текстовые эффекты.

Вторая вкладка «Дополнительно» (рис. 2.4б) позволяет изменить интервал между символами (обычный, уплотненный, разреженный) и смещение.

Результат форматирования сразу отображается в поле для просмотра.

Используя кнопку **Регистр**  из группы **Шрифт** вкладки **Главная** можно изменить регистр набранного текста, т.е. преобразовать буквы в прописные или строчные.

С помощью команды **Вставка>Символ** в текст можно вставить символы, отсутствующие на клавиатуре, и специальные знаки.

Буквица

Первую букву абзаца можно размесить на нескольких строках, как в старинных рукописях, если использовать *буквицу*.

1. Выделить первую букву абзаца.
2. Выбрать команду **Вставка>Буквица**.
3. Выбрать параметры оформления буквицы: местоположение в абзаце, тип шрифта, высоту в строках, расстояние до текста.
4. Для удаления буквицы выбрать опцию **Нет**.

Форматирование абзацев

Абзац в лингвистике – это часть текста, объединенная общим смыслом. Под *абзацем* в **Word** понимают любое количество символов, оканчивающихся непечатаемым символом – *маркером абзаца* (¶), который хранит все описание абзаца.

Для зрительного разделения абзацев в тексте обычно используют либо отступ первой строки, либо интервалы между абзацами.

Абзацы, подлежащие форматированию, должны быть выделены, для форматирования одного абзаца достаточно установить в нем курсор.

Кнопки группы **Абзац** на вкладке ленты **Главная** (рис. 2.5) позволяют:

- установить выравнивание текста (по левому или правому краю, по центру, по ширине);
- изменить интервалы между строками;
- обрмить и закрасить выделенный текст или абзац;
- представить абзац в виде списков;
- создать фиксированные отступы;
- выполнить сортировку выделенного текста.

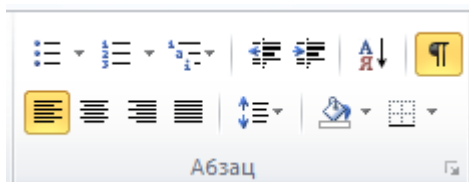
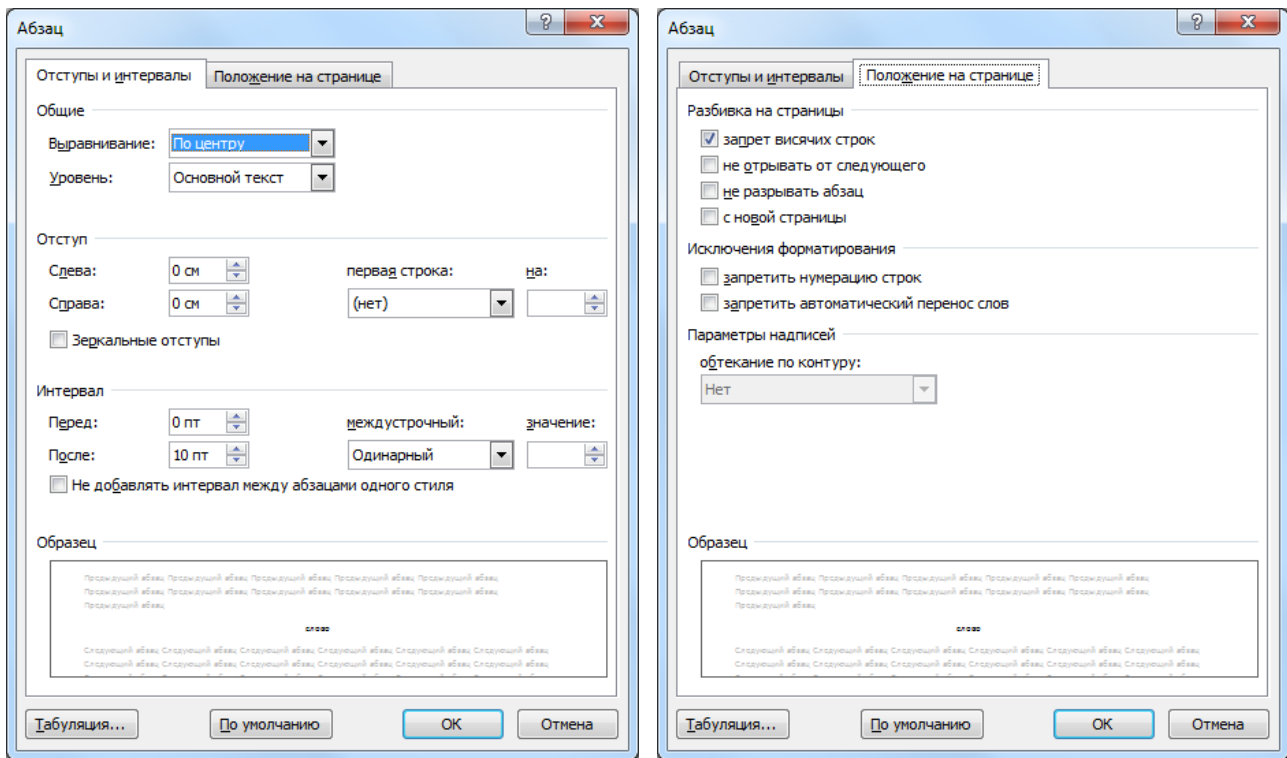


Рис. 2.5. Группа «Абзац» на вкладке **Главная**

Для быстрого форматирования абзацев можно также использовать всплывающую панель инструментов форматирования и контекстное меню.

В окне диалога «Абзац» (рис. 2.6) можно установить дополнительные параметры.



а

б

Рис. 2.6. Окно диалога «Абзац»:

а – вкладка «Отступы и интервалы», б – вкладка «Положение на странице»

Вкладка «Отступы и интервалы» определяет:

- выравнивание текста (по левому или правому краю, по центру, по ширине);
- уровень иерархии абзаца в тексте;
- отступы от границ текста слева и справа;
- интервалы между строками; интервалы перед абзацем и после него.

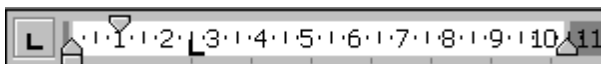
Устанавливаемые параметры можно визуально оценить в поле **Образец**.

Во вкладке «Положение на странице» устанавливаются параметры форматирования абзацев, попадающих на границу между страницами:

- запрет висячих строк (одиночных строк в начале и конце страницы);
- запрет разрыва абзаца между страницами;
- запрет отрыва абзаца от следующего (для заголовков);
- печать абзаца с новой страницы;
- запрет автоматической расстановки переносов слов для выделенного абзаца.

Окно содержит кнопку вызова диалогового окна «Табуляция», в котором можно задать позицию табуляции, выравнивание и заполнитель.

Горизонтальная линейка



Горизонтальная линейка позволяет с помощью маркеров отступа, перемещаемых мышью, визуально установить:

- отступ первой строки;
- левый отступ абзаца, кроме первой строки;
- левый отступ всего абзаца;
- правый отступ абзаца.

С помощью горизонтальной линейки можно также:

- выбрать тип табуляции;
- установить символ табуляции или изменить его положение;
- удалить символ табуляции, переместив его за пределы линейки;
- двойной щелчок по значку табуляции открывает окно диалога «Табуляция».

Табуляция

Табуляция используется для точного расположения блоков. При нажатии клавиши Tab позиция ввода текста перемещается в ближайшую позицию табуляции, определенную для данного абзаца. Позиция табуляции определяется точно и не зависит от изменений шрифта. По умолчанию позиции табуляции располагаются через ½ дюйма и отображаются на нижней части линейки в виде серых черточек.

Символ, обозначающий позицию табуляции, располагается на линейке слева. Он имеет вид «уголка». Щелкнув на нем, можно изменить вид символа табуляции и соответственно метод отображения текста.

Выбранный символ табуляции устанавливается щелчком на линейке. В дальнейшем его положение можно изменять перетаскиванием. Для удаления символа табуляции его перетаскивают за пределы линейки. После установки позиции табуляции вручную все позиции табуляции, заданные по умолчанию и расположенные до нее, удаляются.

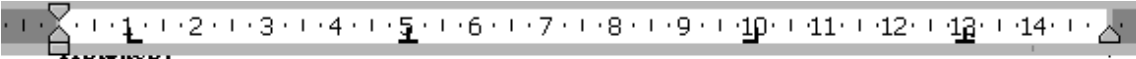
└ – позиция табуляции с выравниванием по левому краю. Текст располагается справа от указанной позиции, начинаясь непосредственно с этого места.

┘ – позиция табуляции с выравниванием по правому краю. Текст помещается слева от указанной позиции, заканчиваясь в указанном месте.

┌ – позиция табуляции с выравниванием по центру. Текст располагается симметрично относительно указанной позиции.



┘└ – позиция табуляции с выравниванием по десятичному разделителю.

Пример:




Товар	Изготовитель	Кол-во	Цена
Шоколад	Германия	500	11,2
Мука	Венгрия	330	1,05
Рис	Китай	95	2

Границы и заливка

Кнопки **Заливка**  и **Границы**  позволяют выбрать цвет фона и обрамить (подчеркнуть) фрагмент текста или абзац.

Копирование форматов, использование стиля

Отформатировав один раз фрагмент текста, можно копировать установленный формат для других фрагментов с помощью кнопки  **Формат по образцу**. В Word используют понятие *стиль*. Набору параметров можно присвоить имя и сохранить. Word имеет встроенные стили. Стил выбирают из списка экспресс-стилей на панели **Стили** вкладки **Главная** и применяют к тексту.

Списки

Перечисления в тексте удобно оформлять в виде *списков*. *Маркированным списком* принято называть последовательность одинаково отформатированных абзацев, в начале каждого из которых размещен маркер списка – специальный графический символ. В *нумерованных списках* абзацы последовательно нумеруются. Кроме того, **Word** позволяет создавать *многоуровневые списки*, т.е. имеющие несколько (до 9) уровней. В таких списках допустимы как нумерованные, так и маркированные элементы.

Создание списков

Чтобы преобразовать существующий текст в список:

1. Выделите абзацы, к которым необходимо добавить маркеры или номера.
2. Для добавления маркеров нажмите на панели инструментов **Абзац** кнопку **Маркеры**, для добавления номеров нажмите кнопку **Нумерация**.

При нажатии клавиши **Enter** следующий номер или маркер вставляется автоматически.

Для окончания списка необходимо дважды нажать клавишу **Enter** или нажать клавишу **Backspace** для удаления последнего номера в списке.


Для изменения формата маркера или номера выделите элементы, а затем щелкните стрелку соответствующей кнопки.

Многоуровневый список

1. В группе **Абзац** выберите кнопку **Многоуровневый список**.
2. Выберите необходимый формат списка.
3. Введите список, нажимая клавишу **Enter** после каждого элемента.
4. Для понижения уровня нумерации элемента списка нажмите кнопку **Увеличить отступ** или клавишу **Tab**.
5. Для повышения уровня нумерации элемента списка нажмите кнопку **Уменьшить отступ** или одновременно клавиши **Shift+Tab**.

Специальные средства редактирования

Проверка правописания

Можно проверять орфографию и грамматику сразу во всем файле по команде  **Рецензирование > Правописание** или автоматически по ходу работы (рис.2.7). Ошибочно написанные слова подчеркиваются красной волнистой линией, неправильные с точки зрения грамматики словосочетания – зеленой линией. Если щелкнуть правой клавишей по подчеркнутому слову, то появится меню с вариантами замены. Слово исправится после щелчка по подходящему варианту.

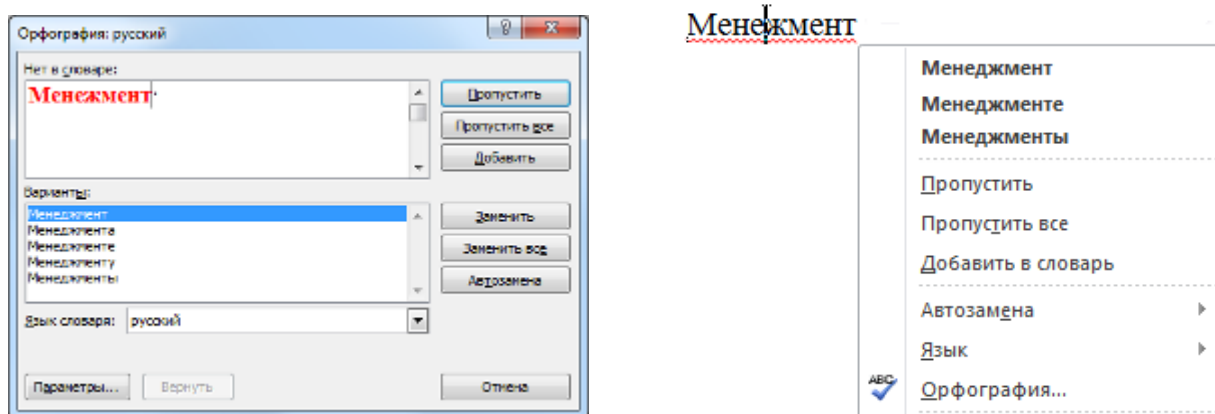


Рис. 2.7. Проверка орфографии

- Если Word подчеркнул правильно написанное слово, то
- проверьте язык;
 - если это слово часто используется, его можно добавить в словарь;
 - если не нужно включать в словарь, выбирается команда **Пропустить**.

Тезаурус

Чтобы текст не содержал повторов, можно воспользоваться *тезаурусом* – словарем синонимов (разных слов с одинаковым значением) и антонимов (слов с противоположными значениями). Необходимо щелкнуть нужное слово правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать пункт Синонимы.

Ввод специальных и произвольных символов

С помощью вкладки **Вставка** > **Символ** в текст можно вставить символы и знаки, отсутствующие на клавиатуре.

Перенос слов

Благодаря переносу слов можно получить более компактный текст.

Для автоматической расстановки переносов на вкладке **Разметка страницы** в группе **Параметры страницы** выбрать команду **Расстановка переносов** > **Авто**.

Можно расставлять переносы в отдельных словах принудительно:

- 1) выделить слово или фрагмент текста;
- 2) вызвать команду **Разметка страницы** > **Расстановка переносов**;
- 3) нажать на кнопку **Ручная**;
- 4) согласиться или выбрать другой вариант переноса слова.

Можно самостоятельно вставить символ мягкого переноса, нажав комбинацию клавиш Ctrl+- (дефис).

Вставка неразрывного дефиса Ctrl+Shift+- (дефис), неразрывного пробела Ctrl+Shift+пробел.

Поиск и замена

Средства поиска и замены **Word** позволяют найти в документе нужные фрагменты текста, непечатаемые символы или форматирование и осуществить замену.

Для поиска предназначена команда **Главная > Редактирование > Найти**. По команде **Главная > Редактирование > Заменить** открывается вкладка **Заменить** диалогового окна «Найти и заменить» (рис.2.8).

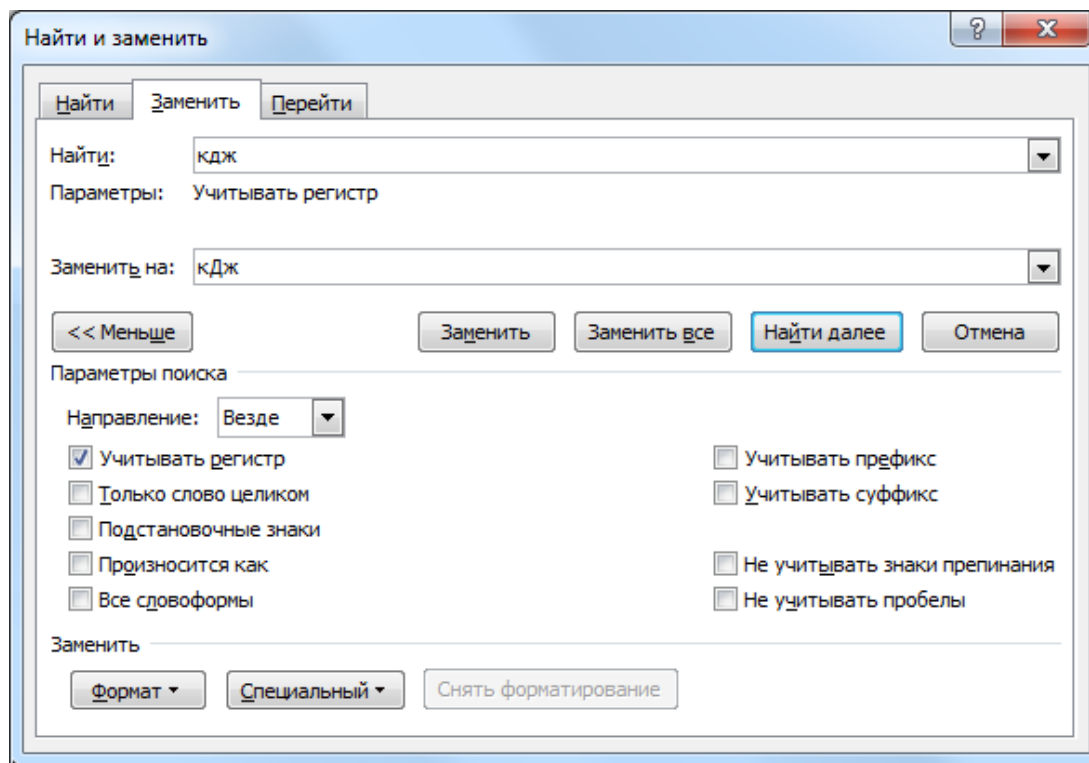


Рис. 2.8. Окно диалога «Найти и заменить»

В поле **Найти** указывается искомый текст, в поле **Заменить на** вводят заменяющую строку. По щелчку на кнопке **Найти далее** осуществляется поиск следующего вхождения искомого текста. Если необходима замена, нажать на кнопку **Заменить**. Нажатие кнопки **Заменить все** приводит к автоматической замене всех вхождений искомого текста в документе или выделенной части.

Кнопка **Больше/Меньше** разворачивает/сворачивает дополнительные параметры поиска и замены. Кнопки **Формат** и **Специальный** позволяют разыскивать текст, отформатированный указанным способом, и специальные символы. Поле **Направление** определяет направление поиска. Установка флажка **Учитывать регистр** делает поиск чувствительным к регистру. Установка флажка **Только слово целиком** позволяет исключить все слова, в которые искомый текст входит как часть слова. Установка флажка **Подстановочные знаки** дает возможность использовать при поиске символы подстановки (например, * – любое количество символов, ? – один символ).

Экспресс-блоки

Коллекция экспресс-блоков — это место для создания и хранения повторно используемых блоков содержимого, в том числе автотекста, свойств документа, таких как заголовки и автор, и полей. Используется для автоматизации ввода. Автотекст – это фрагменты документа, которые можно хранить и извлекать повторно. С помощью экспресс-блоков можно быстро вставлять в документ текст, графику, таблицы и другие наиболее часто используемые элементы.

Для создания экспресс-блока (элемента автотекста) необходимо:

1. Выделить объект (текст, таблицу или рисунок).
2. На вкладке **Вставка** в группе **Текст** щелкнуть кнопку **Экспресс-блоки**, а затем выбрать команду **Сохранить выделенный фрагмент в коллекцию экспресс-блоков (Автотекст > Сохранить выделенный фрагмент в коллекцию автотекста)**.
3. В диалоговом окне ввести имя блока (рис. 2.9).

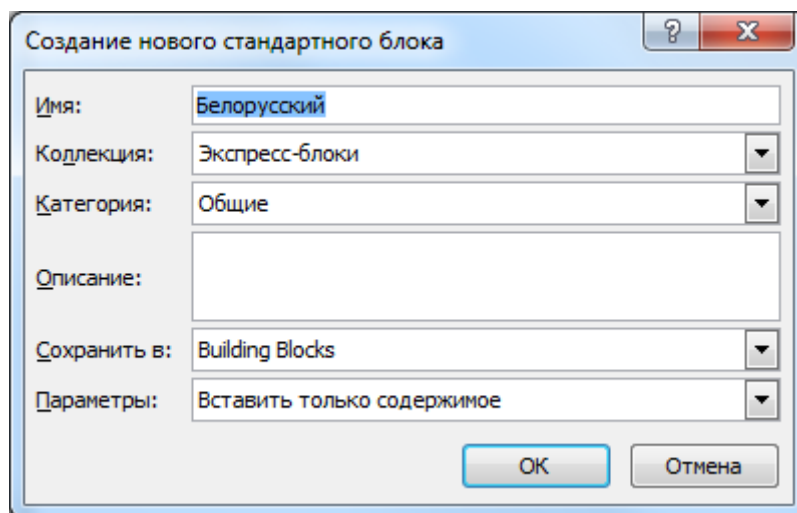


Рис. 2.9. Создание нового стандартного блока

Для вставки экспресс-блока (автотекста) необходимо выбрать команду **Вставка > Текст > Экспресс-блоки**, в списке найти имя нужного элемента или набрать имя элемента и нажать клавишу **F3**.

Автозамена

Используется для автоматической коррекции типичных опечаток или для расшифровки введенных в документ аббревиатур.

Для добавления новых слов в список автозамены:

1. На вкладке **Файл** выбрать пункт **Параметры**.
2. В появившемся окне в левой части выбрать пункт **Правописание**, в правой части окна нажать кнопку **Параметры автозамены**.
3. В поле **заменить** указать неправильное или сокращенное слово, а в поле **на:** указать правильное или расширенное слово (его можно набрать и выделить перед вызовом команды).
4. Нажать кнопку **Добавить** (рис.2.10).

Список автозамены можно пополнить также при проверке орфографии.

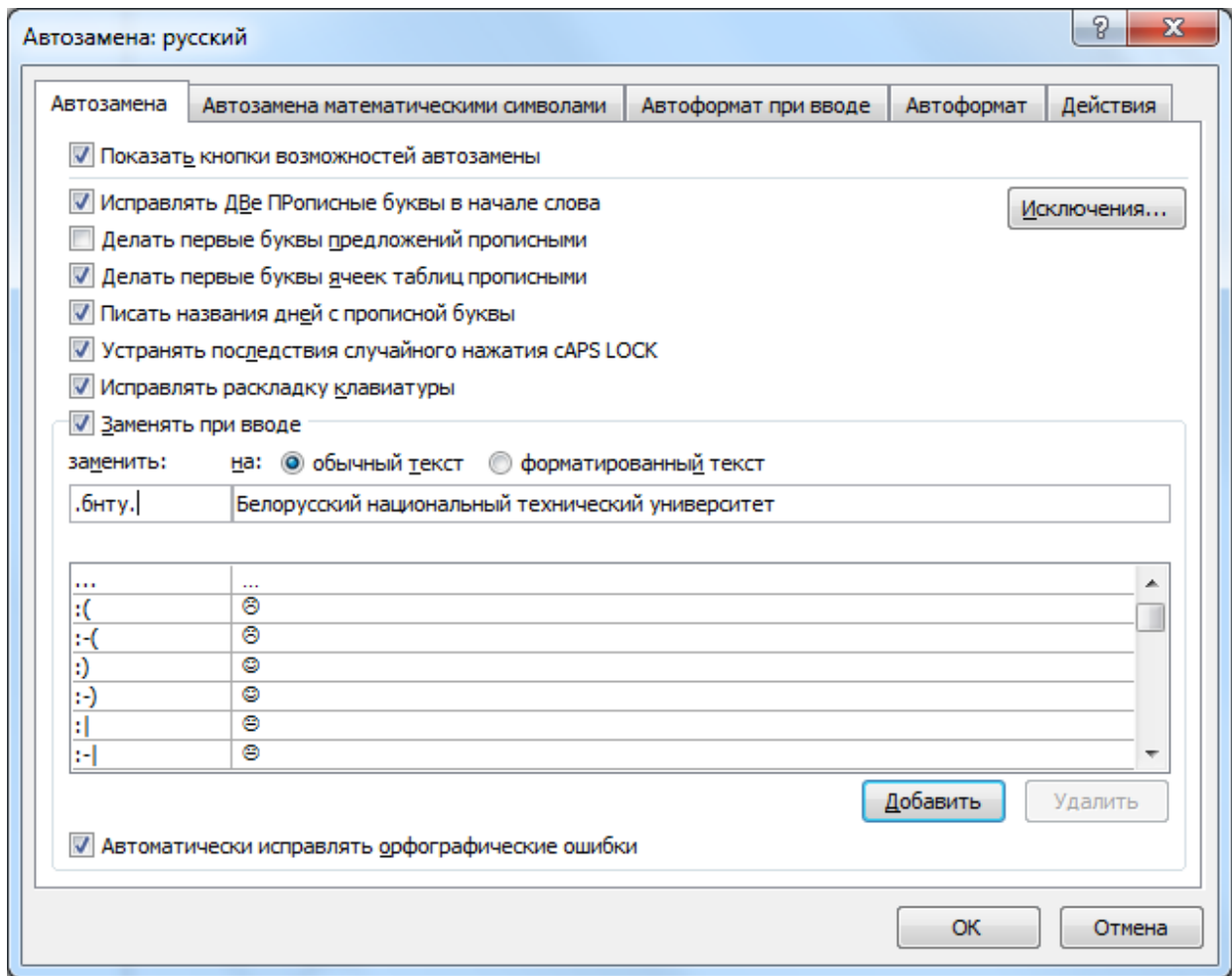


Рис. 2.10. Создание элемента автозамены


Оформление страниц

Оформление страниц включает в себя установку параметров, определяющих общий вид страницы: размер бумаги, ориентацию страницы, поля, фон, количество колонок.

Разметка страниц

Параметры страницы

Для установки параметров разметки страницы (рис. 2.11) используется панель **Параметры страницы** на вкладке ленты **Разметка страницы**.

 **Размер страницы.** Чтобы установить размер бумаги, нужно щелкнуть кнопку «Размер» и выбрать из предлагаемого набора нужный размер. Обычно используют размер бумаги А4, что соответствует размеру страницы 210×297 мм. Размер страницы можно задать самостоятельно.

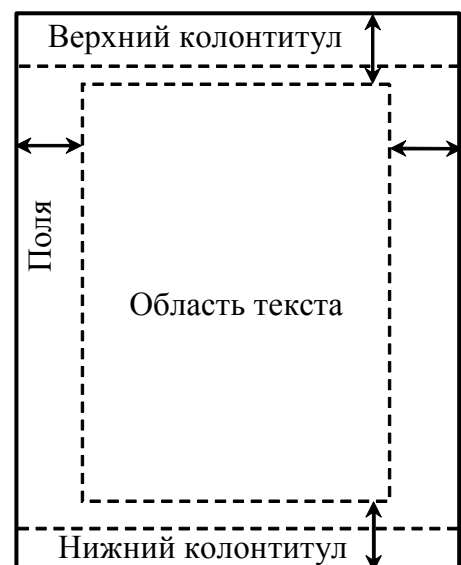
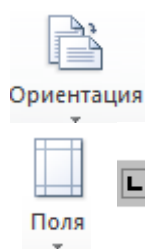
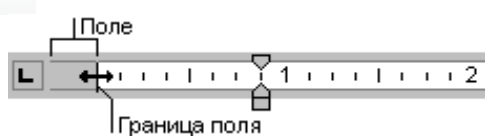


Рис. 2.11. Элементы разметки страницы



Ориентация страницы. Выбор между ориентацией **Книжная** и **Альбомная** осуществляется после нажатия кнопки «Ориентация».



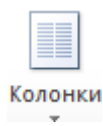
Поля. После нажатия кнопки «Поля» можно выбрать ширину полей – расстояния между краями листа бумаги и областью текста. Для того чтобы задать поля

самостоятельно следует нажать «Настраиваемые поля...» и вызвать окно диалога «**Параметры страницы**».

Поля можно изменять путем перетаскивания границ полей на линейке.

Чтобы сделать видимой на экране границу области текста, нужно вызвать команду **Файл>Параметры>Дополнительно** и в группе **Показывать содержимое документа** установить флажок «Показывать границы текста».

Дополнительные параметры разметки можно задать в окне диалога «**Параметры страницы**». Так, если документ печатается на обеих сторонах листа, можно сделать так, чтобы внешние и внутренние поля страниц имели одинаковую ширину. Для этого нужно установить флажок **Зеркальные поля**.



Колонки. Текст на странице можно размещать в несколько колонок. Для создания колонок нажмите кнопку **Колонки** и укажите нужное число колонок. Для создания колонок из части текста документа предварительно выделите требуемую часть.



Расстановка переносов. Включение режима переноса позволяет программе переносить слова с одной строки на другую по слогам. Можно задать автоматическую расстановку переносов слов для всего текста и ручную для отдельных слов.

Колонтитулы

Колонтитул — это текст и/или рисунок, который автоматически печатается внизу или вверху каждой страницы документа. В колонтитул может быть вынесено, например, название документа, автор, нумерация страниц, дата, эмблема организации.

Чтобы создать колонтитул, выберите команду **Вставка > Колонтитулы > Верхний колонтитул** или **Нижний колонтитул**. При этом курсор помещается в область колонтитула, на ленте появляется вкладка **Работа с колонтитулами**.

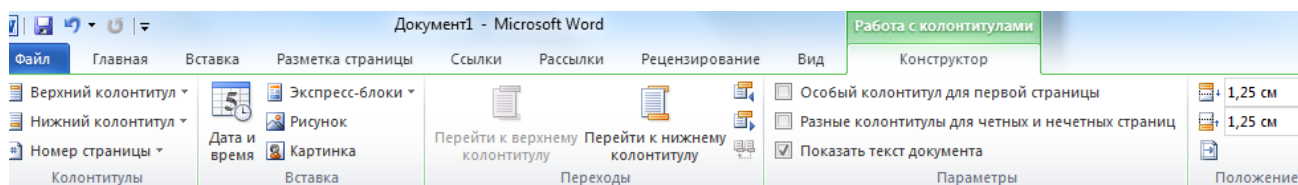


Рис. 2.12. Вкладка для работы с колонтитулами

С помощью этой вкладки в колонтитул можно вставлять текущую дату, номера страниц, экспресс-блоки, а также переходить от верхнего колонтитула к нижнему и наоборот. Можно задать особый колонтитул для первой страницы, разные колонтитулы для четных и нечетных страниц. После нажатия кнопки **Заккрыть** осуществляется возврат в основной текст. Для того чтобы попасть в область колонтитула, следует выполнить двойной щелчок в этой области.

Нумерация страниц

Номера страниц вставляются командой **Вставка>Номер страницы**. Выбирается расположение. Для изменения начального номера следует нажать **Формат номеров страниц**.

Границы страниц. Фон

На вкладке ленты **Разметка страницы** в группе **Фон страницы** нажмите кнопку **Границы страниц**. Откроется окно диалога «Границы и заливка». Выберите тип рамки, тип, толщину и цвет линий рамки. Вместо линий можно выбрать рисунок.

С помощью вкладки **Заливка** этого диалогового окна или кнопки **Цвет страницы** можно добавить фон для документов Word, предназначенных для просмотра на экране в электронном виде. В качестве фона можно использовать различные цвета, текстуры и рисунки. Фон отображается только в режиме электронного документа и не выводится на печать.

Позади содержимого страницы можно наложить подложку – бледный рисунок или текст, указывающий особенность документа (например, образец).



Разбиение документа на страницы и разделы




Когда страница заполняется текстом и рисунками, Word автоматически начинает новую страницу. При желании пользователь может самостоятельно разбить документ на страницы, вставив в соответствующих местах принудительные разрывы страниц. Щелкните место, откуда следует начать новую страницу. Выберите команду **Вставка > Разрыв страницы** (или клавиши **Ctrl+Enter**). Для вставки пустой страницы выберите **Пустая страница**.

Раздел – это часть документа, которой присвоены определенные параметры форматирования страницы. Новый раздел создается, если требуется изменить такие параметры, как ориентация и поля страницы, число колонок или колонтитулы. Чтобы разбить документ на разделы, необходимо ввести символ конца раздела командой **Разметка страницы> Разрывы> Разрывы разделов**. Если конец раздела не указан, документ обрабатывается как один раздел. Чтобы задать параметры форматирования страницы для отдельного раздела, нужно указывать **Применить к данному разделу**.

Режимы отображения документов

Для удобства работы в Word можно выбирать различные режимы просмотра документов в зависимости от выполняемых задач.

Режим	Отображение	Назначение
Разметка страницы 	Можно увидеть действительное расположение объектов документа на странице	Удобен для верстки документа, работы с колонтитулами, колонками, рисунками
Чтение 	Документ занимает весь экран, все панели убираются	Удобен для чтения. Позволяет максимально использовать площадь экрана

Режим Веб-документа 	Длина строк устанавливается равной размеру окна. Экранное представление не совпадает с печатным	Для просмотра электронного документа на экране как в веб-браузере
Структура 	Документ можно свернуть, чтобы на экране изображались только основные заголовки, или развернуть, чтобы увидеть весь текст	Позволяет работать со структурой документа, реорганизовывать текст, перемещая заголовки
Черновик 	Отображается упрощенная версия документа в виде рулона без областей колонтитулов	Удобен для быстрого просмотра, редактирования и перемещения по тексту

Режимы просмотра и масштаб можно установить в строке состояния и на вкладке **Вид**.

Рядом с документом можно вывести область навигации (вкладка **Вид > Показать > Область навигации**). Она позволяет перемещаться по документу с помощью заголовков, страниц или поиска текста /объектов.

Печать документа

В программе Word 2010 можно выполнять предварительный просмотр и печать файлов в одном месте (рис. 2.13) — на вкладке **Файл > Печать**.

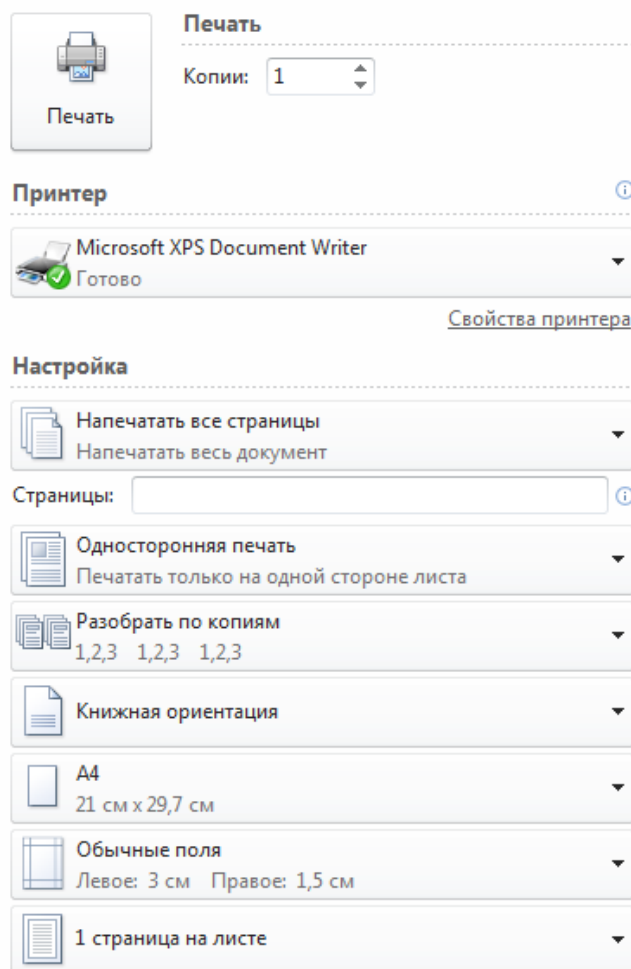


Рис. 2.13. Настройка параметров печати

Здесь можно задать:

- ✓ принтер и его параметры;
- ✓ количество копий;
- ✓ какие страницы печатать (все, текущую, номера страниц);
- ✓ количество страниц на листе бумаги.


Справа отображаются страницы документа в том виде, который они будут иметь после печати.

После настройки параметров печати нажать кнопку **Печать**.

Работа с таблицами

Таблицы используются для упорядочивания данных и создания макетов страницы. Ячейка таблицы может содержать текст, рисунок и другую таблицу.

Создание таблицы

Для создания таблиц предназначена кнопка  **Таблица** на вкладке **Вставка**. После нажатия кнопки появится список, из которого следует выбрать способ создания.

Вставка таблицы. Передвигайте указатель по сетке, пока не будет выделено нужное количество строк и столбцов, а затем сделайте щелчок мышью. Будет создана таблица с ячейками, равными по ширине и по высоте.

Вставить таблицу... В окне диалога указать количество столбцов и строк. В области Автоподбор ширины столбцов можно выбрать параметры подстройки размера таблицы.

Нарисовать таблицу. Можно легко создать более сложную таблицу, например, такую, которая содержит ячейки разной высоты или различное количество столбцов на строку – метод, сходный с рисованием таблицы от руки. Указатель мыши примет вид карандаша.

Преобразовать в таблицу. Набранный текст выделить, а затем выбрать команду **Вставка > Таблица > Преобразовать в таблицу**. В качестве разделителя могут быть выбраны символ абзаца, табуляции или другой символ.

Экспресс-таблицы. Можно вставить таблицу из коллекции предварительно отформатированных таблиц. Шаблоны таблиц содержат примерные данные, которые помогают оценить вид таблицы.

Ввод информации в таблицу





Ввод текста в таблицу осуществляют по ячейкам, в любом порядке. Используя мышь, можно перейти к любой ячейке, клавиша **Tab** позволяет перейти от текущей ячейки к следующей, **Shift+Tab** – к предыдущей. Ячейка может содержать несколько абзацев. Содержимое каждой ячейки можно форматировать независимо от остальных, используя вкладку **Главная**.

Чтобы пронумеровать ячейки, нужно их выделить и нажать на кнопку **Главная > Абзац > Нумерация**.

Чтобы удалить содержимое ячеек, следует выделить их и нажать клавишу **Del**. При удалении содержимого таблицы строки и столбцы остаются в

документе. Чтобы удалить таблицу целиком, следует ее выделить и нажать клавишу **Backspace**.

Способы выделения ячеек

Чтобы выделить	Действия
Всю таблицу	Щелкнуть маркер таблицы  , находящийся в верхнем левом углу таблицы
Ячейку	Щелкнуть левый край ячейки 
Столбец	Щелкнуть верхнюю границу столбца 
Строку	Щелкнуть слева от строки 

Когда курсор находится внутри таблицы, на ленте появляются вкладки **Работа с таблицами: Конструктор** и **Макет** (рис. 2.14), которые содержат инструменты для изменения структуры и оформления таблиц. Кроме того, в *контекстном меню* появляются команды, связанные с обработкой таблиц.

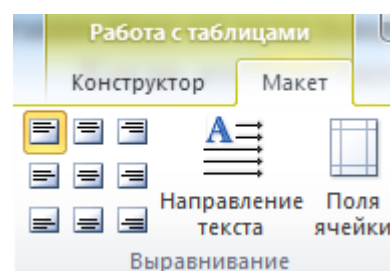


Рис. 2.14. Вкладка Работа с таблицами

Выравнивание текста в ячейке по вертикали и горизонтали, а также направление текста можно задать на панели **Выравнивание** вкладки **Работа с таблицами: Макет** (рис. 2.14).

Оформление таблиц

Для оформления таблиц предназначена вкладка **Работа с таблицами: Конструктор** (рис. 2.15).

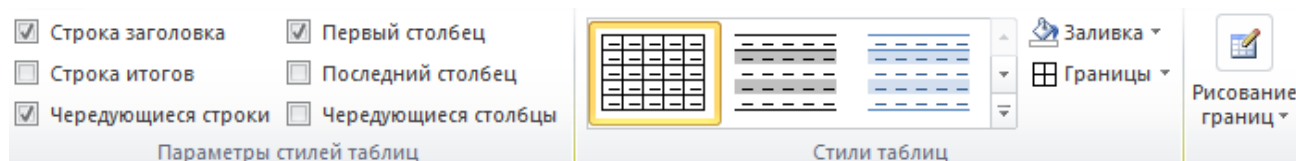


Рис. 2.15. Вкладка Работа с таблицами: Конструктор

Обрамление. Выделить всю таблицу или определенные ячейки. Выбрать команду **Границы**. Предварительно можно выбрать тип, толщину и цвет границ в группе **Рисование таблиц**.

Заливка. Для заливки ячеек таблицы используется команда **Заливка**.

Стили таблиц. Можно применить готовые стандартные форматы, определяющие шрифты, границы и цвета ячеек таблицы.

Границы и заливку ячеек таблицы можно задать и в окне диалога «Границы и заливка» (рис. 2.16).

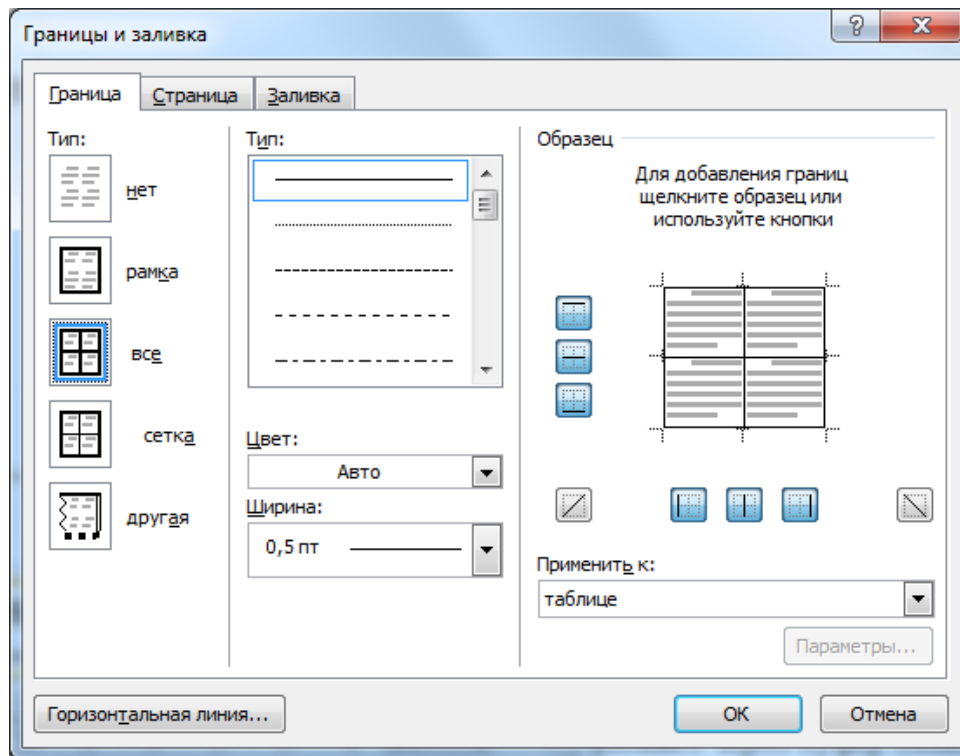


Рис. 2.16. Окно диалога «Границы и заливка»

Изменение структуры таблицы

Для изменения структуры таблиц предназначена вкладка **Работа с таблицами: Макет** (рис. 2.17).

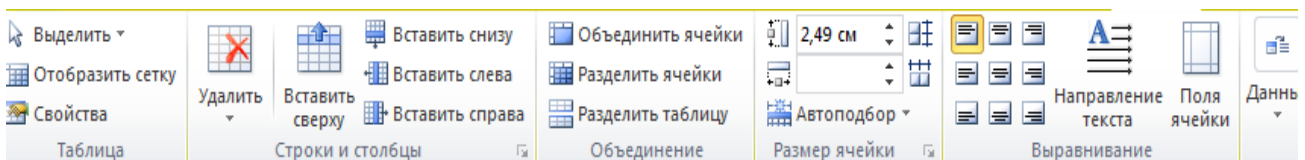


Рис. 2.17. Вкладка Работа с таблицами: Макет



Размер ячеек. Для изменения ширины любой ячейки надо поместить указатель мыши на границу ячейки и затем переместить его в нужную позицию экрана. Если предварительно были выделены одна или несколько ячеек, то ширина будет изменена для выделенных ячеек. Если ни одна ячейка не была выделена или был выделен весь столбец, то будет изменена ширина столбца. Изменить ширину столбца можно перемещая маркер на линейке, при этом будет меняться ширина таблицы. Подобрать одинаковую высоту или ширину для выделенных ячеек можно с помощью команд **Работа с таблицами: Макет > Размер ячейки > Выровнять высоту строк** и **Выровнять ширину столбцов**.

Добавление строк и столбцов. Щелкните ячейку в строке, над или под которой требуется добавить новую строку. На панели **Строки и столбцы** выберите соответствующую команду. Аналогично вставляется столбец слева или справа от ячейки. Можно воспользоваться контекстным меню.

Быстро вставить строку можно следующим способом: поставить курсор в самом конце строки и нажать клавишу Enter.

Дублирование заголовка таблицы на последующих страницах. Выделите строку или строки текста, которые будут использоваться в качестве заголовка таблицы. Выделенный фрагмент должен включать первую строку таблицы. На панели **Данные** выберите команду **Повторить строки заголовков**.


Удаление ячеек, строк или столбцов. Выделите ячейки, строки или столбцы для удаления. На панели **Строки и столбцы** или в контекстном меню щелкните команду **Удалить**. Выберите соответствующий пункт.

Объединение и разбиение ячеек. Строки и столбцы таблицы могут содержать разное число ячеек. Выделив необходимые ячейки, дают команду **Объединить ячейки** или **Разделить ячейки**. Для этих же целей можно использовать инструменты **Ластик**  для удаления и **Нарисовать таблицу**  для добавления линий (вкладка **Работа с таблицами: Макет**).

Команда **Разделить таблицу** позволяет разбить одну таблицу на две.

Обработка данных в таблице

Для обработки данных в таблицах используются команды, находящиеся на панели **Данные** на вкладке **Работа с таблицами: Макет**.

Сортировка таблицы. Для сортировки содержимого таблицы нажатием кнопки **Сортировка** вызовите окно диалога «Сортировка» (рис.2.18). Кнопка  **Сортировка** есть также и на вкладке **Главная** в группе **Абзац**.

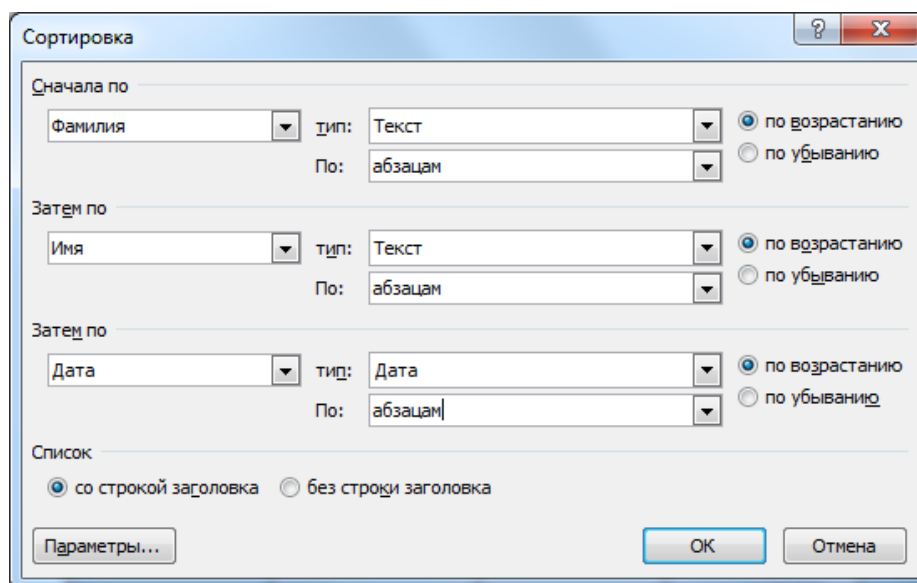



Рис. 2.18. Диалоговое окно «Сортировка»

Выберите, по каким столбцам и в каком порядке сортировать. Если таблица имеет заголовки столбцов, установите переключатель **Со строкой заголовка**.

Вычисления в таблице. Поставьте курсор в ячейку, где нужно выполнить вычисления. Выберите команду  **Формула**. Появится окно (рис. 2.19).

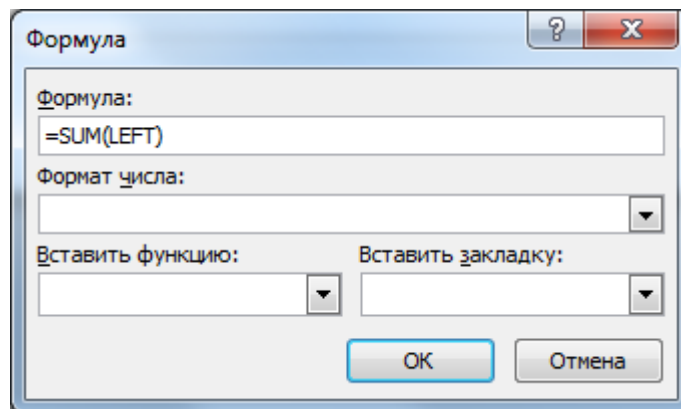


Рис. 2.19. Диалоговое окно «Формула»

Запись формулы начинается со знака равно («=»). В формулу могут входить арифметические операторы («+», «-», «*», «/», «^»), функции, числа и ссылки на ячейки. Функция выбирается из списка **Вставить функцию**. На ячейки таблицы можно ссылаться в виде A1, A2, B1, B2 и так далее, где латинская буква указывает на столбец, а номер представляет строку. В качестве аргументов функций можно записывать слова: left, above – ячейки с числами, находящиеся слева или сверху от ячейки с формулой.

В поле **Формат числа** можно задать формат отображения результата, например, 0,00 означает, что в результате две цифры после десятичной запятой.

При изменении данных в ячейках результат можно обновить, щелкнув его правой клавишей мыши и выбрав в контекстном меню команду **Обновить поле** или нажав функциональную клавишу **F9**.

Объекты в Word

Текстовый процессор Word позволяет работать с объектами, созданными в других приложениях, а также создать собственные графические объекты. Для вставки объектов предназначена вкладка ленты **Вставка**.

Изображения

Для вставки изображений предназначена панель **Иллюстрации** на вкладке ленты **Вставка** (рис. 2.20).



Рис. 2.20. Панель Иллюстрации

Вставка рисунка из файла

Для вставки рисунка из файла следует нажать кнопку **Рисунок**. В окне диалога (рис. 2.21) выбрать папку, где находится файл с рисунком, и имя файла.

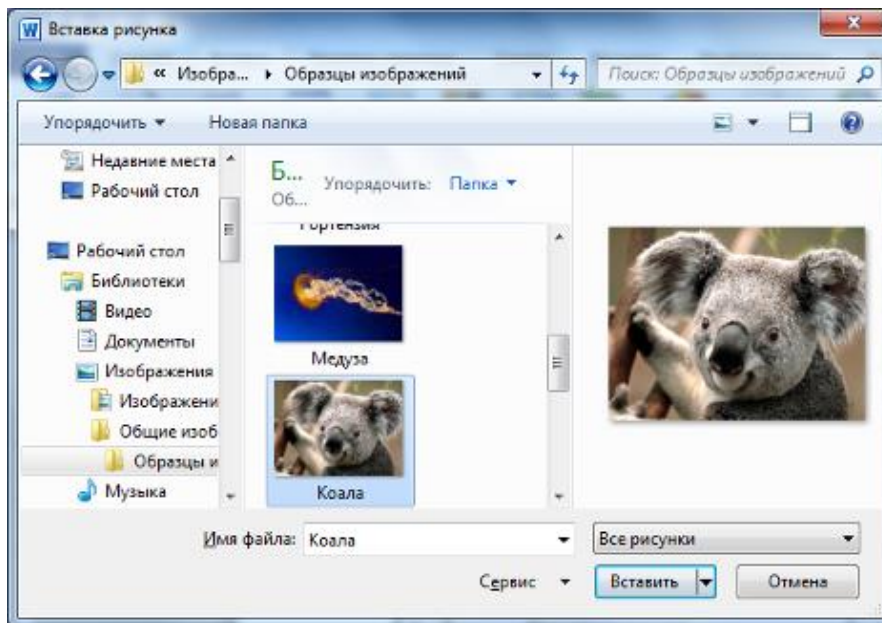


Рис. 2.21. Вставка рисунка

Вставка рисунка из коллекции

В комплект пакета MS Office входит коллекция готовых рисунков. Чтобы вставить рисунок из коллекции, нужно щелкнуть кнопку **Картинки**. В области задач (рис. 2.22) в поле «Искать» можно указать ключевые слова, нажать кнопку «Начать», затем выбрать картинку.

Вставка изображения экрана

Нажать кнопку **Снимок**, затем выбрать окно открытой программы или вырезать часть экрана. Можно перенести в документ изображение всего экрана или активного окна, предварительно скопировав через буфер обмена его нажатием клавиш PrintScreen или Alt+PrintScreen соответственно.

Работа с рисунками

При выделении рисунка на ленте появляется вкладка **Работа с рисунками**, на которой расположены кнопки для изменения рисунка, коррекции яркости и контрастности, добавления эффектов, определения положения в тексте. Потянув за маркеры, обрамляющие рисунок, можно изменить его размеры и пропорции. Края рисунка можно обрезать. Вынесенный за рамку зеленый кружочек позволяет вращать рисунок.

Вставка фигур

После нажатия кнопки **Фигуры** появляется выпадающее окно (рис. 2.23) с набором фигур, сгруппированным по категориям. В распоряжении пользователя имеются следующие фигуры: линии, основные геометрические фигуры, стрелки, фигуры для формул, фигуры блок-схемы, звезды, баннеры и выноски. После выбора фигуры курсор примет вид «+». Следует установить курсор в

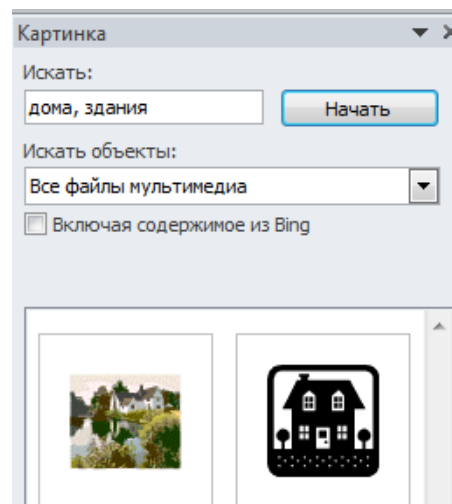


Рис. 2.22. Вставка картинки из коллекции

нужное место и при нажатой левой кнопке мыши нарисовать фигуру. Для создания правильных фигур следует держать нажатой клавишу Shift. Чтобы фигуры рисовались из центра, нужно держать нажатой клавишу Ctrl.

Кнопка **Надпись** вставляет рамку, внутри которой можно поместить текст. Текст можно поместить в любую фигуру, щелкнув ее правой кнопкой мыши и выбрав пункт «Добавить текст».

При рисовании или выделении фигуры на ленте появляется вкладка **Средства рисования**. С помощью команд, расположенных на этой вкладке, можно изменить цвет заливки, параметры линий, добавить эффекты оформления фигуры, изменить порядок расположения. Кнопка «Изменить фигуру» позволяет изменить форму фигуры.

С нажатой клавишей Shift можно выделить несколько фигур, затем выровнять их, сгруппировать. Группировка позволяет из нескольких фигур создать новую фигуру и с ней как с единым объектом. При необходимости ее можно разгруппировать.

Чтобы рисунок не распадался на части, его следует рисовать в полотне.

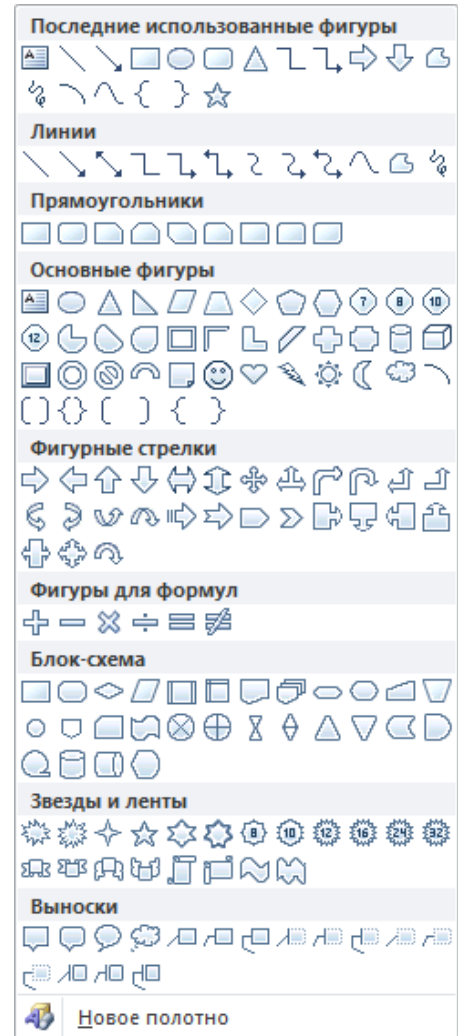


Рис. 2.23. Вставка фигур

Вставка графики для визуального представления информации

Объекты **SmartArt** (рис. 2.24.) служат для наглядного представления взаимосвязей, процессов, идей. При создании графического элемента SmartArt предлагается выбрать его тип, например, «Процесс», «Иерархия» или «Связь». Тип соответствует категории графического элемента SmartArt и содержит несколько различных макетов.

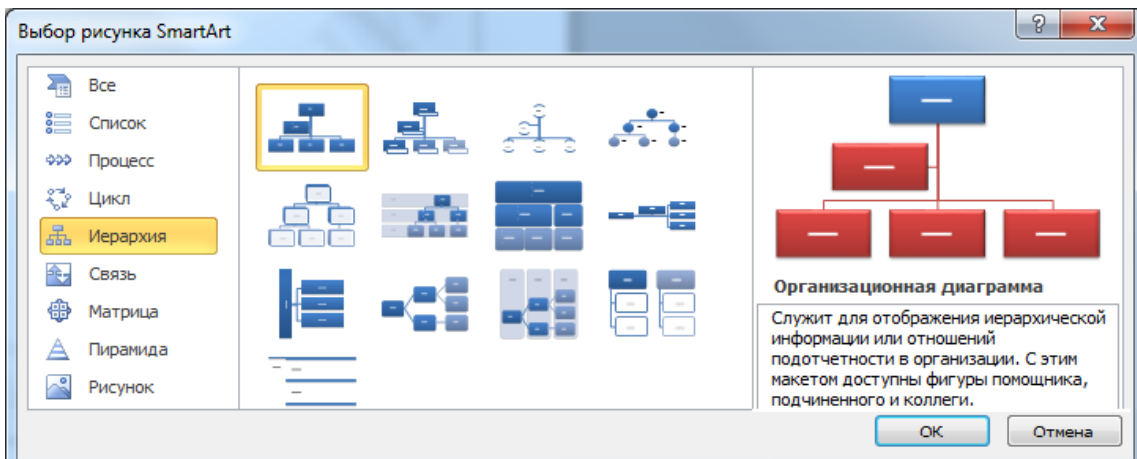


Рис. 2.24. Объекты SmartArt

Вставка графики для представления данных

Кнопка **Диаграмма** позволяет вставить диаграммы для отображения табличных данных (рис. 2.25.).

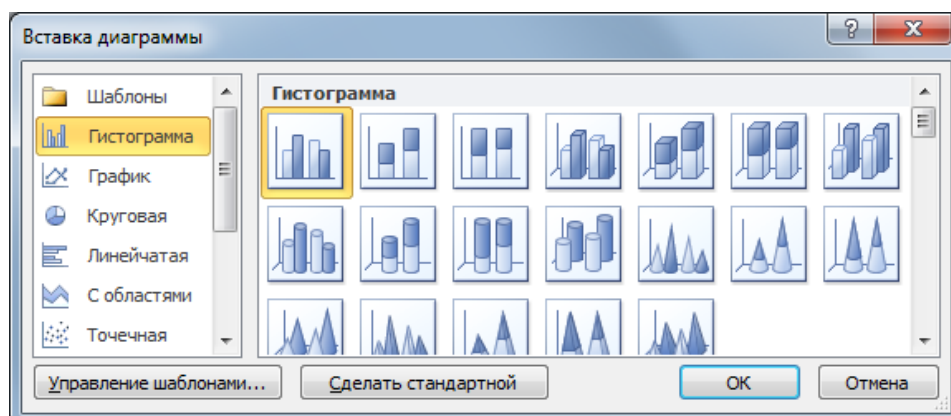


Рис. 2.25. Вставка диаграммы

Вставка объекта. Технология OLE


Команда **Вставка > Объект**. В диалоговом окне из предложенного списка выбрать приложение, в котором можно создать новый рисунок (или какой-либо другой объект), находясь при этом в текстовом процессоре Word, или загрузить один из готовых рисунков.

Возможность использования в одном документе объектов различной природы основана на так называемой технологии внедрения и связывания объектов (OLE – Object Linking and Embedding). При внедрении объект войдет в документ, от первоисточника он будет независим. При связывании он останется по месту своего хранения, а в документ войдет только указатель на первоисточник. При внедрении со связыванием объект войдет в документ, но связь с первоисточником сохранится. Дважды щелкнув по внедренному объекту, пользователь получает возможность редактировать этот объект в том приложении, в котором он был создан. Внедрение объекта увеличивает объем документа.

Вставка рисунка через буфер обмена

Открыть рисунок в программе, с помощью которой он создан или обработан, и скопировать выделенную часть в буфер обмена, затем вставить содержимое буфера обмена в документ Word. Команда **Главная > Вставить > Специальная вставка** позволяет выбрать режим вставки.

Фигурный текст WordArt

WordArt — это коллекция стилей текста, которые можно добавлять в документы Office для создания декоративных эффектов. На вкладке **Вставка** в группе **Текст** нажать кнопку  **WordArt**, затем выбрать необходимый стиль WordArt и ввести текст.

На ленте появится вкладка **Средства рисования: Формат**. Тексту можно придать иной вид, изменив его заполнение, контуры или добавив эффекты, например, тени, отражения, свечение, трехмерные вращения или рельефы, искривления.

Формулы

В Microsoft Word 2010 включены средства для создания и редактирования формул. На вкладке **Вставка** в группе **Символы** нажать кнопку π **Формула**. На ленте появится вкладка **Работа формулами: Конструктор**.

В группе **Структуры** (рис. 2.26) выбрать тип структуры (например, дробь или радикал), а затем щелкнуть значок необходимой структуры. В местозаполнители (пунктирные квадратики) ввести нужные числа или символы

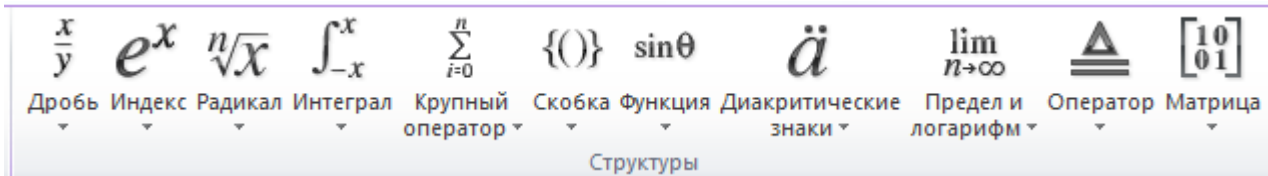


Рис. 2.26. Математические структуры

Для вставки символов и операторов используется панель **Символы** (рис.2.27).

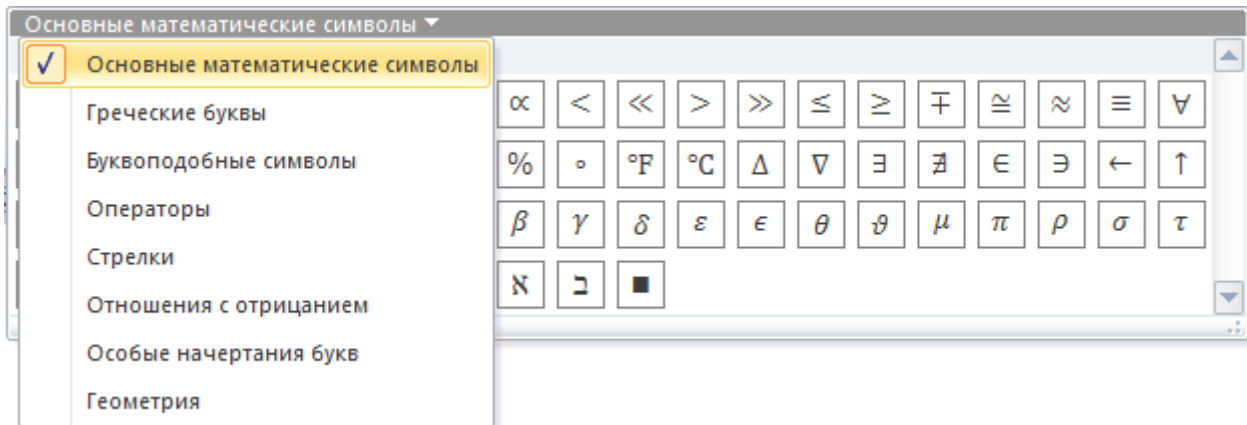


Рис. 2.27. Панель Символы

Приемы и средства автоматизации разработки документов

Word предоставляет пользователю средства автоматизации разработки документов. Стили, темы и шаблоны Word значительно облегчают работу при оформлении документа. В текстовом процессоре Word имеются средства для автоматизации подготовки серийных документов.

Автоматизация форматирования с использованием стилей и шаблонов

Стиль

Понятие стиля. Стили Word значительно облегчают работу при форматировании документа. *Стиль* — это именованный и сохраненный набор параметров форматирования. Определив стиль, можно быстро применить его к любому тексту документа. Форматировать текст с помощью стиля намного быстрее, чем изменять вручную каждый элемент форматирования, к тому же при этом гарантируется единообразие внешнего вида определенных элементов документа. Если позже внести изменения в определение стиля, весь текст доку-

мента, к которому был применен этот стиль, изменится в соответствии с новым определением стиля.


В Word есть два типа стилей.

Стиль знака (символа) применим к любой части текста и включает в себя любые элементы форматирования, влияющие на внешний вид символа: гарнитура и размер шрифта, его начертание и т. д.

Стили абзаца применяются к целым абзацам; эти стили могут включать в себя все элементы форматирования, относящиеся к символам и абзацу: шрифт, межстрочный интервал, отступы, табуляторы, рамки и т. п.

Присвоение стиля тексту: Выделить текст, затем на вкладке ленты **Главная** в группе **Стили** выбрать нужный стиль. При наведении курсора на кнопку с названием стиля выделенный текст преобразуется, но применяется стиль только после щелчка.

Создание нового стиля и внесение изменений:

1. Отформатируйте текст по своему усмотрению.
2. В группе **Стили** нажмите кнопку **Дополнительные параметры**  и выберите команду **Сохранить выделенный фрагмент как новый экспресс-стиль**.
3. Напечатайте новое имя стиля и нажмите клавишу **Enter**. Для получения подробной информации о создаваемом стиле, при необходимости внесения изменений, например, при создании стиля знака, нажмите кнопку **Изменить**. Появится окно диалога «Создание стиля» (рис.2.28). После внесения изменений нажмите ОК.

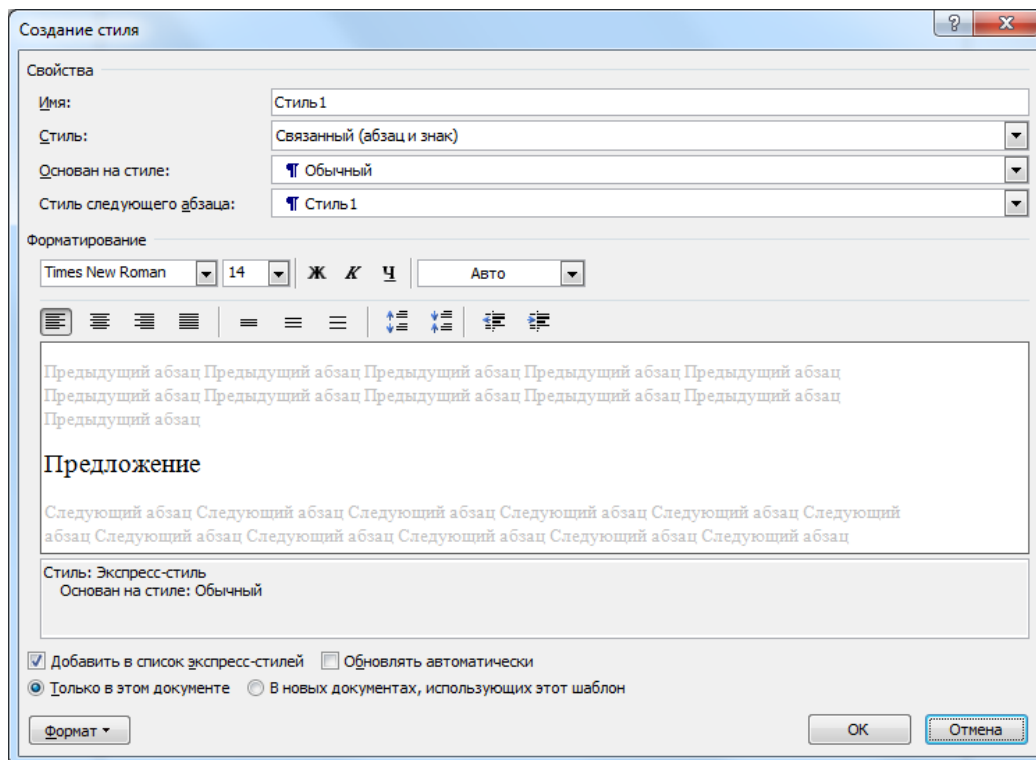


Рис. 2.28. Создание стиля

4. Для внесения изменений в стиль отформатируйте текст по своему усмотрению, щелкните правой кнопкой мыши стиль, который нужно настроить, и выберите команду **Обновить в соответствии с выделенным фрагментом**.

5. Можно также щелкнуть правой копкой мыши по заголовку стиля и выбрать команду **Изменить**, затем в окне диалога внести нужные изменения.

6. Можно изменить набор стилей, выбрав команду  **Изменить стили**.

Применение тем к документам Word

Можно легко и быстро придать документу профессиональный и современный вид путем применения темы документа. Тема документа представляет коллекцию разных типов стилей, которые гармонично сочетаются между собой: набор цветов, набор шрифтов (в том числе шрифты заголовков и основного текста) и набор эффектов.

На вкладке **Разметка страницы** в группе **Темы** нажмите кнопку **Темы**.

Шаблоны

Любой создаваемый в Word документ базируется на определенном шаблоне. *Шаблон* можно рассматривать как стандартный бланк, подготовленный для заполнения. В шаблоне документа устанавливаются поля страницы, колонтитулы, хранятся стили форматирования, экспресс-блоки. Шаблоны могут содержать текст. При создании нового документа, основанного на этом шаблоне, все эти элементы автоматически войдут в него.

По умолчанию новый документ Word создается на основе шаблона Обычный (Normal.dot). В Word есть готовые шаблоны, соответствующие многим видам документов, таким как факс-страницы, письма. Можно создавать собственные шаблоны на основе своих документов (тип файла – шаблон Word).

Создание оглавления

Если для оформления заголовков использовались стили соответствующего уровня иерархии, то Word может сгенерировать оглавление автоматически. Для этого необходимо:

1. Установить курсор в то место, куда следует вставить оглавление.

2. Выполнить команду **Ссылки > Оглавление**.

3. В выпадающем меню выбрать образец оформления оглавления. Если выбрать пункт **Оглавление..**, то откроется окно диалога «Оглавление» (рис. 2.29), где можно выбрать вид оглавления и число уровней. При сборке оглавления можно использовать встроенные стили («Заголовок 1 – 9») или указать пользовательские стили, которыми в документе оформлены заголовки, подлежащие включению в оглавление (кнопка **Параметры**).

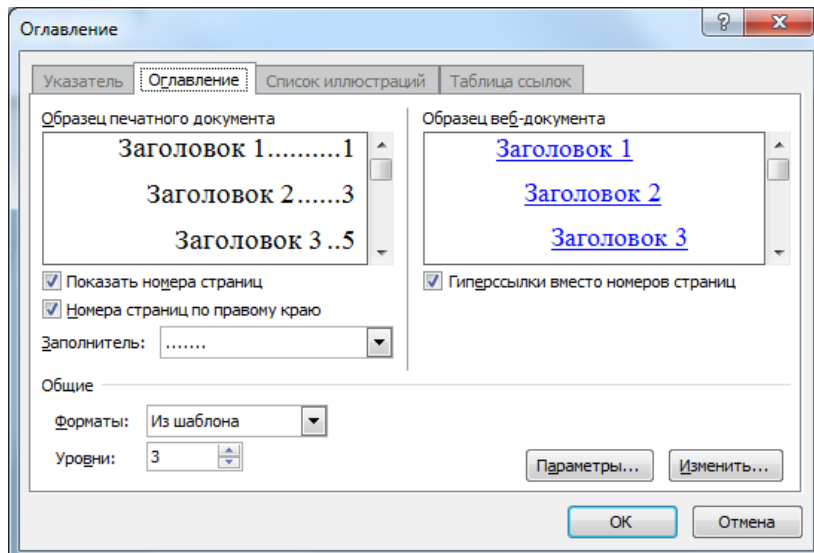


Рис. 2.29. Окно диалога «Оглавление»

Оглавление вставляется в документ в виде поля. *Поле* – набор кодов, служащих для автоматической вставки в документ текста, графических элементов, результатов вычислений в формулах, номеров страниц, текущей даты и других динамических сведений. Для обновления значения поля следует выполнить команду **Обновить поле** из контекстного меню.

Названия. Перекрестные ссылки

Word может автоматически добавлять нумерованные названия при вставке рисунков, таблиц и других объектов. Например, к таблице могут быть добавлены названия «Таблица 1», «Таблица 2» и т. д. После того как к элементу добавлено название, на него можно ссылаться в перекрестной ссылке.

Для вставки названия выберите элемент, к которому необходимо добавить название, а затем выберите команду **Ссылки > Названия > Вставить название**. В окне диалога (рис. 2.30) выберите подпись (рисунок, таблица, формула). При необходимости можно создать собственную подпись (например, рис.). Ввести название.

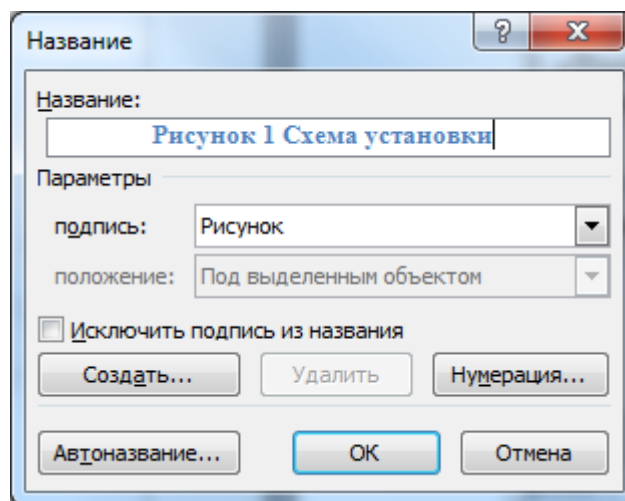


Рис. 2.30. Вставка названия

Для ссылки на элементы, расположенные в другом месте документа, используются перекрестные ссылки. Перекрестные ссылки создаются для заголовков стандартных стилей, сносок, закладок, названий или пронумерованных абзацев. Для создания перекрестной ссылки выберите команду **Ссылки > Названия > Перекрестная ссылка**. Из списка **Тип ссылки** (рис. 2.31) выберите тип элемента, на который следует сослаться. Выберите название объекта. Из списка **Вставить ссылку на** выберите данные, которые следует вставить в документ. Установите флажок **Вставить** как гиперссылку, чтобы позволить читающим документ пользователям переходить к упоминаемому элементу.

При удалении или перемещении заголовка или изменении объекта, на который делалась перекрестная ссылка, происходит автоматическая перенумерация заголовков и перекрестных ссылок.

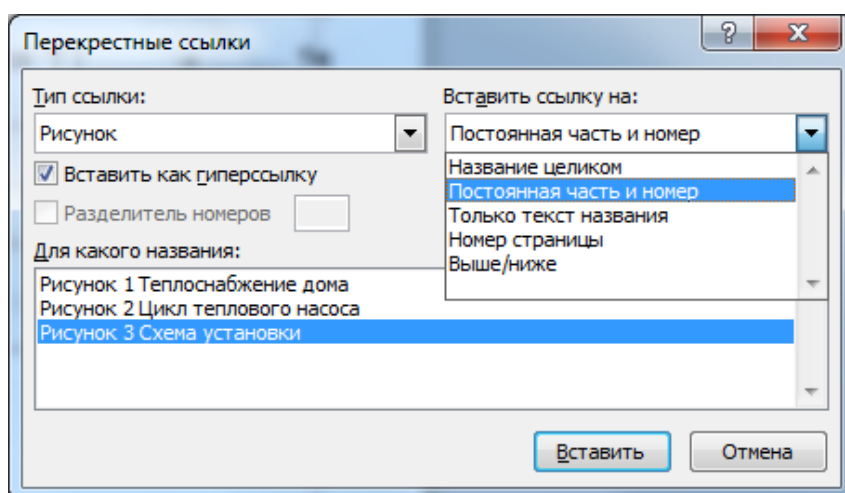


Рис. 2.31. Вставка перекрестной ссылки

Для вставки в документ списка рисунков или таблиц следует выполнить команду **Ссылки > Названия > Список иллюстраций**.

Разработка и сборка предметного указателя

Предметный указатель – это список слов и словосочетаний, встречающихся в документе, с указанием номеров страниц, на которых они появляются. Создание указателя выполняется в два этапа.

1. *Пометка элементов*. Слова, включаемые в указатель, необходимо предварительно пометить (рис.2.32). Выделите слово, выберите команду **Ссылки > Предметный указатель > Пометить элемент** (Alt+Shift+X). Чтобы создать основной элемент указателя, введите или измените текст в поле

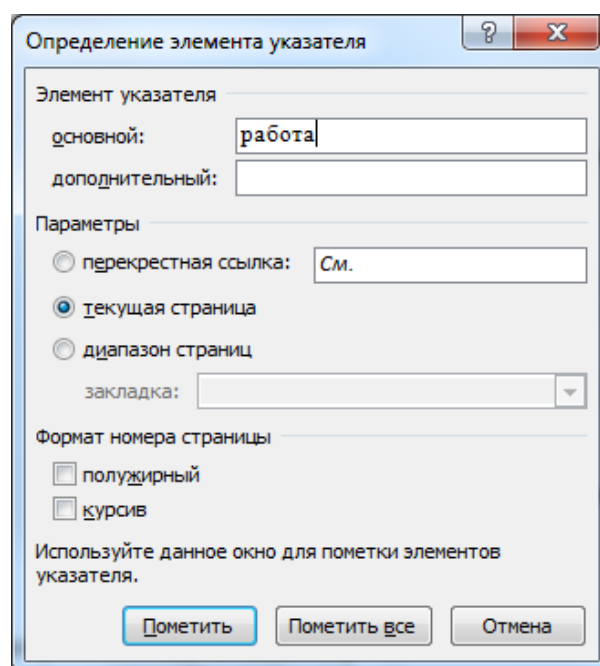


Рис. 2.32. Пометка элементов указателя

Основной. Чтобы создать дополнительный элемент указателя, введите текст в поле **Дополнительный**. Нажмите кнопку **Пометить**. Продолжайте отмечать нужный текст. До окончания пометки элементов указателя диалоговое окно «Определение элемента указателя» остается открытым. Все отмеченные элементы указателя вставляются в виде полей {XE}, оформленных скрытым текстом.


2. *Вставка указателя.* Щелкните то место документа, куда следует вставить собранный указатель. Выберите команду **Ссылки > Предметный указатель > Предметный указатель**.

Сноски

Сноска – это примечание к тексту, которое может находиться либо в нижней части страницы, либо в конце документа. Каждая сноска помечается автоматически. Для вставки сноски внизу страницы устанавливаются курсор в позицию знака сноски и вызывают команду **AV¹ Ссылки > Сноски > Вставить сноску**. Затем вводят текст сноски в область сносок.

Гиперссылки

Документ Word может содержать ссылку на другой документ или на определенное место текущего документа. Это удобно при электронном просмотре документа. При активизации ссылки осуществляется переход по указанному адресу.

Выделите фрагмент текста или картинку. Для вставки гиперссылки нажмите кнопку  **Гиперссылка**, которая находится на панели **Ссылки** вкладки **Вставка** (рис. 2.33).

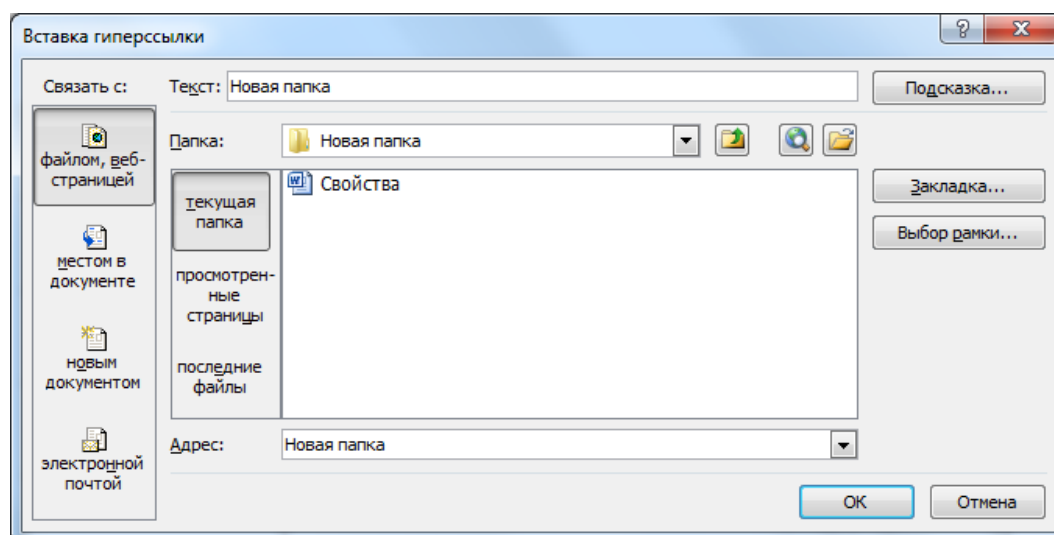


Рис. 2.33. Вставка гиперссылки

В окне диалога нужно выбрать имя файла или введите адрес веб-страницы. Чтобы связаться с местом в документе, укажите соответствующую закладку или заголовок. Для создания закладки поставьте курсор в нужное место и выполните команду **Вставка > Ссылки > Закладка**. Имя закладки должно начинаться с буквы, не содержать пробелов.

Список литературы

Список литературы — это список литературных источников, на которые пользователь ссылается при создании документа. В Microsoft Word 2010 предусмотрена возможность автоматического создания списка литературы с использованием сведений о литературном источнике, приведенных в документе.

Если литературный источник используется в документе впервые, сведения об этом источнике сохраняются в компьютере, чтобы в дальнейшем их можно было найти и использовать.

На вкладке **Ссылки** в группе **Ссылки и списки литературы** щелкните стрелку рядом с командой **Стиль** (рис. 2.34). Выберите стиль, который следует применить к ссылке и литературному источнику.

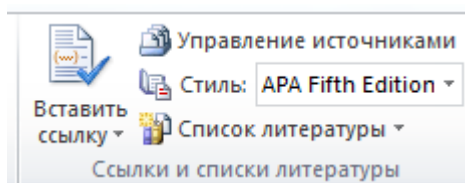


Рис. 2.34. Создание списка литературы

Щелкните место в конце предложения или выражения, которое будет использовано в качестве ссылки.

На вкладке **Ссылки** в группе **Ссылки и списки литературы** нажмите кнопку **Вставить ссылку**.

Чтобы добавить сведения о литературном источнике, выберите команду **Добавить новый источник**. Выберите тип источника и введите библиографические сведения.

Иногда приходится выполнять поиск литературного источника, ссылка на который указана в другом документе, при помощи команды **Управление источниками**. Все литературные источники, использованные в ранее созданных документах, отображаются в списке **Главный список диалогового окна «Диспетчер источников»**. Здесь же источник можно создать и изменить.

Создать список литературы можно в любой момент после того, как в документ вставлен один или несколько источников. Щелкните место в документе, где будет располагаться список литературы (обычно в конце документа). На вкладке **Ссылки** в группе **Ссылки и списки литературы** выберите команду **Список литературы**.

Средства рецензирования текста

Под *рецензированием* можно понимать два процесса: *редактирование текста с регистрацией изменений* и *комментирование* текста. В отличие от обычного редактирования при рецензировании текст меняется не окончательно – исправления можно принять или отменить, сохранить старый и новый варианты в виде версий в рамках одного документа. Можно отследить каждую вставку, удаление, перемещение, изменение формата или примечания таким образом, чтобы впоследствии просматривать все эти исправления.

Основным средством рецензирования является вкладка **Рецензирование**. На ней представлены элементы управления, предназначенные для создания, просмотра и удаления примечаний; просмотра, принятия и отмены изменений (рис. 2.35). Если режим записи исправлений включен, все исправления, внесенные в документ, видны на экране.

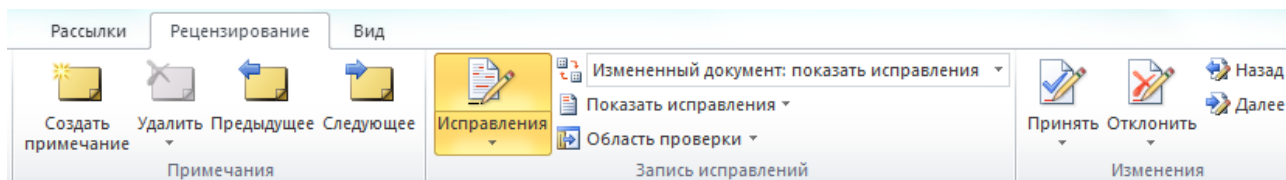


Рис. 2.35. Отслеживание изменений и примечаний

Подготовка серийных документов

В текстовом процессоре Word имеются средства для автоматизации подготовки серийных документов – однотипных документов с вводимыми данными (письма для разных получателей, конверты, наклейки). Бланк документа и данные можно объединить с помощью слияния. Процесс слияния происходит в три этапа:

- создание основного документа (формы, бланка);
- создание или использование источника данных;
- слияние (объединение) двух предыдущих документов.

Инструменты для выполнения слияния находятся на ленте на вкладке **Рассылки** (рис. 2.36).

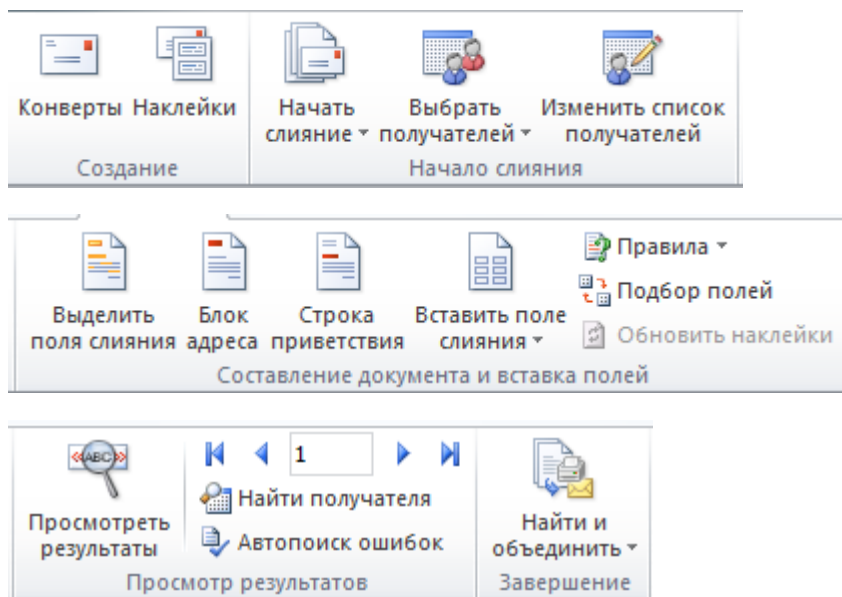


Рис. 2.36. Инструменты для выполнения слияния

Письма

Создание основного документа. Откройте или создайте документ, который будет использоваться в качестве основного (письмо, приглашение, протокол). Выберите команду **Рассылки > Начало слияния > Письма**.

Выбор получателей. Нажмите кнопку **Рассылки > Начало слияния > Выбрать получателей**. Можно ввести новый список в предложенную форму

или использовать список, созданный заранее. Источником данных могут служить таблицы Word, Excel, Access.

Слияние. На этом этапе в основной документ вставляют поля слияния. Установите курсор в месте расположения требуемого поля и нажмите кнопку **Рассылки > Составление документа и вставка полей > Вставить поле слияния**. Выберите заголовок вставляемого поля. Можно также ввести поля согласно определенным правилам (**Рассылки > Составление документа и вставка полей > Правила**).

Просмотр результатов. Нажмите кнопку **Рассылки > Просмотр результатов > Просмотреть результаты**. В основном документе вместо полей отобразятся данные из источника. Можно пролистать все записи.

Завершение слияния. После подготовки документа слияния можно объединить записи и распечатать или сохранить письма в отдельном файле (**Рассылки > Завершение > Найти и объединить**).

Отбор записей. Можно выполнить фильтрацию записей и выбрать записи, поля которых удовлетворяют определенным требованиям (**Рассылки > Начало слияния > Изменить список получателей**).

Наклейки

Создайте новый документ Word.

Укажите список получателей (**Рассылки > Начало слияния > Выбрать получателей**).

Выберите команду **Рассылки > Начало слияния > Наклейки**.

Вставьте текст и поля слияния (**Рассылки > Составление документа и вставка полей > Вставить поле слияния**).

Обновите наклейки (**Рассылки > Составление документа и вставка полей > Обновить наклейки**).

Для просмотра результата нажмите кнопку **Рассылки > Просмотр результатов > Просмотреть результаты**.

3. Разработка электронных презентаций

Создание презентаций средствами MS PowerPoint

Электронная презентация представляет собой набор слайдов, демонстрируемых на экране в заданной последовательности.

Компьютерная презентация - это способ представления информации (о деятельности организации, товарах и услугах, результатах научных исследований, об изучаемых объектах) с использованием средств мультимедиа.

Этапы создания презентации:

Планирование

- ✓ Составление списка вопросов и проблем, решению которых должна помочь презентация.
- ✓ Составление схемы проведения презентации.
- ✓ Создание сценария презентации.

Производство:

- ✓ Сбор данных.
- ✓ Создание программного продукта с помощью инструментальных программных средств.

Проведение презентации:

- ✓ Установка и проверка технических средств
- ✓ Проведение.

Рекомендации по оформлению компьютерных презентаций

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Кроме того, оформление и демонстрация каждого из перечисленных типов информации также подчиняется определенным правилам. Так, например, для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической – яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Текстовая информация:

размер шрифта: 24-54 пункта (заголовок), 18-36 пунктов (обычный текст); цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;

Для основного текста не рекомендуется использовать прописные буквы. Для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читается. Шрифтовой контраст можно создать посредством: размера шрифта, толщины шрифта, начертания, формы, направления и цвета.

Курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

В тексте не должно содержаться орфографических ошибок.

Графическая информация

рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнять текстовую информацию или передавать ее в более наглядном виде;

желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;

цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов. Существуют не сочетаемые комбинации цветов.

цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;

иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;

если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Правила общей композиции.

Дизайн должен быть простым, а текст – коротким.

На слайде не должно быть больше семи значимых объектов, так как человек не в состоянии запомнить за один раз более семи пунктов чего-либо.

Логотип должен располагаться справа внизу (слева наверху).

Логотип должен быть простой и лаконичной формы.

Анимация

Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

Звук

звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;

необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным;

если это фоновая музыка, то она должна не отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика. Чтобы все материалы слайда воспринимались целостно, и не возникало диссонанса между отдельными его фрагментами, необходимо учитывать общие правила оформления презентации.

Единое стилевое оформление

стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;

не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;

оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;

все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;

Содержание и расположение информационных блоков на слайде

информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);

рекомендуемый размер одного информационного блока – не более 1/2 размера слайда;

желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;

ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;

информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки – слева направо;

наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;

логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Один и тот же материал можно подать совершенно по-разному и с разным успехом. Все зависит от целевой аудитории.

Презентация может содержать до 20 слайдов.

В презентации должно быть:

- 1) ориентирующие понятия, актуальность (не более 5),
- 2) суть работы, цель (1-2), задачи (3-5 на каждую цель)
- 3) сама работа – главные тезисы должны быть написаны четко и конкретно не более 3 предложений на 1-м слайде, во всей работе не более 7 слайдов
- 7) что предполагается получить в конечном результате.
- 8) заключение.

Создание и оформление слайдов в программе MS PowerPoint

Программа MS PowerPoint предназначена для создания и демонстрации презентаций. Презентация - это набор слайдов, отображаемых на экране компьютера в определенном порядке.

Слайд может содержать:

- Текст
- Рисунок
 - Произвольный рисунок или фото
 - Автофигуры - стандартный набор линий, стрелок, геометрических фигур, элементов блок схем и т.д.
 - Объект WORDART
- Диаграмму
- Фон или фоновый рисунок
- Звуковой файл
- Видеоклип

Создать презентацию можно, используя шаблон, или самостоятельно.

Непосредственно после запуска программы MS PowerPoint создается новая презентация Презентация1 (рис.3.1). По умолчанию файл имеет расширение pptx (ppt - PowerPoint 97-2003).

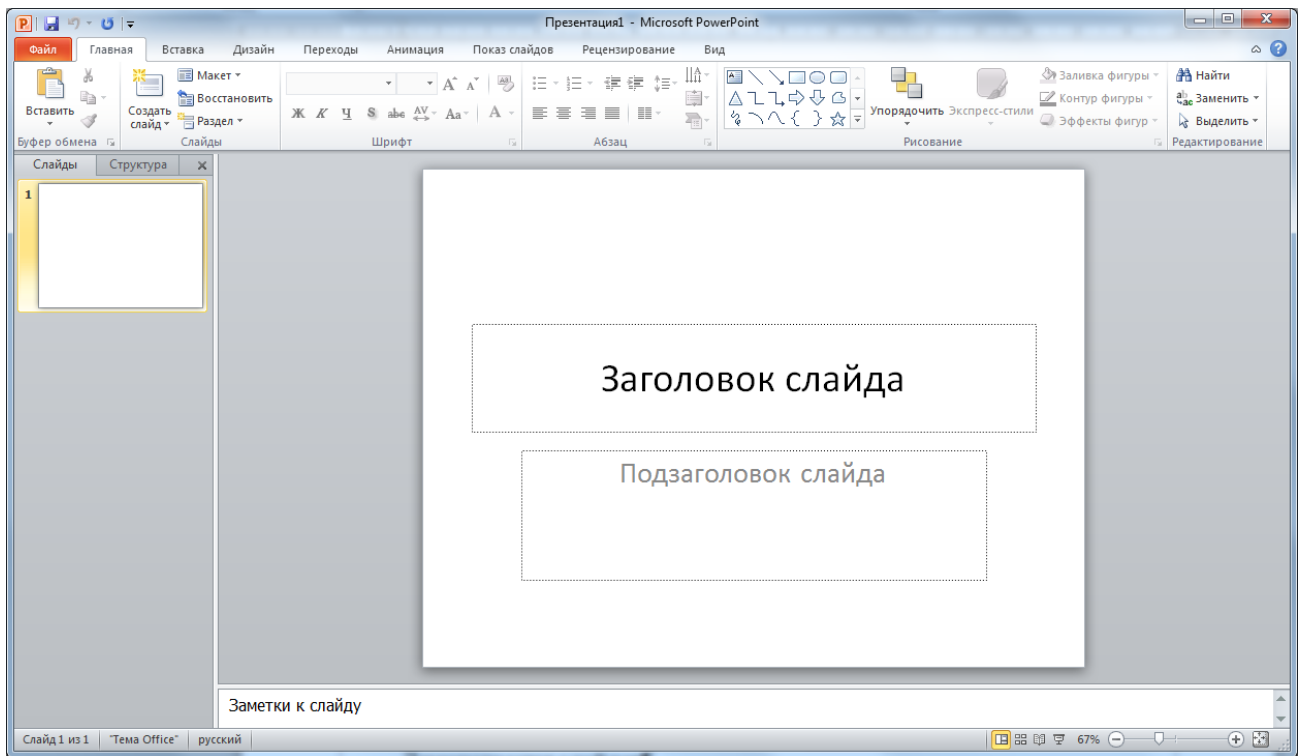


Рис. 3.1. Интерфейс MS PowerPoint 2010

Для вставки нового слайда нажать кнопку Создать слайд, при этом можно выбрать разметку (макет) слайда (рис.3.2).

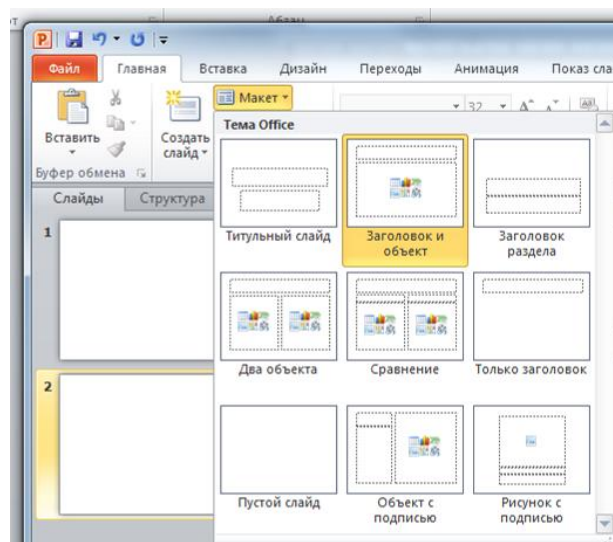


Рис. 3.2. Макет слайдов

В так называемые местозаполнители следует вводить текст или объекты (таблицу, диаграмму, рисунок, клип). На слайде также можно рисовать фигуры.

Можно вставлять надписи и объекты самостоятельно в любом месте, используя кнопки вкладки Вставка (рис.3.3).

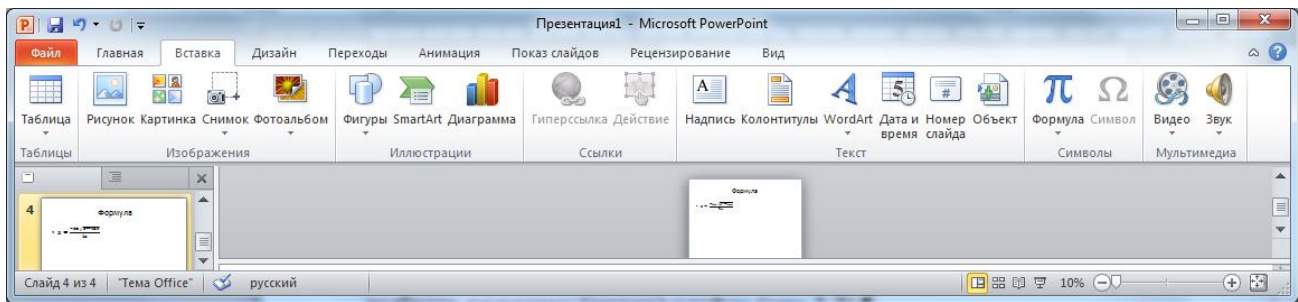


Рис. 3.3. Вкладка Вставка

На вкладке **Дизайн** можно выбрать оформление слайдов (рис.3.4).

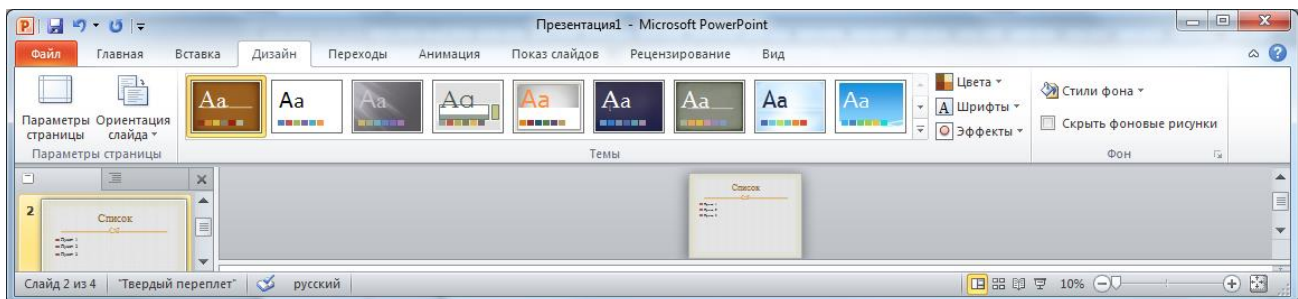


Рис. 3.4. Вкладка Дизайн

Режимы работы

В PowerPoint предусмотрены режимы работы:

- обычный;
- сортировщик слайдов;
- режим чтения;
- структура;
- страницы заметок;
- показ слайдов (демонстрации).

Переключение режимов выполняется кнопками, расположенными в левом нижнем углу окна программы, или через вкладку **Вид**.

Режим **Обычный** используется при работе над отдельными слайдами презентации. В этом режиме удобно вводить и редактировать текст, добавлять и модифицировать рисунки, таблицы, диаграммы. В **Обычном** режиме отображаются три области: область структуры, область слайда и область заметок. Эти области позволяют одновременно работать над всеми аспектами презентации.

Структура презентации представляет собой иерархию элементов на слайде. Область структуры служит для организации и развертывания содержания презентации. Можно менять местами пункты на слайде, перемещать слайды с одной позиции в другую, редактировать заголовки и основной текст.

Область **заметок** служит для добавления заметок к слайду. Они не отображаются при демонстрации слайдов, но их можно распечатать.

Режим **Сортировщика слайдов** предусматривает просмотр всей последовательности миниатюрных копий слайдов. В этом режиме удобно оценивать влияние на презентацию любого из её общих параметров (например, шаблона, определяющего оформление фона всех слайдов). Активный слайд выделяется жирной рамкой. Чтобы выделить другой слайд, по нему надо щёлкнуть. Для

выделения нескольких слайдов надо нажать и удерживать клавишу **Shift**, а затем поочередно щёлкать нужные слайды. Режим **Сортировщика слайдов** целесообразно использовать для работы с несколькими слайдами, так как в нём имеются средства для дублирования, перемещения добавления и удаления слайдов. Операции дублирования и перемещения можно выполнять через буфер обмена или мышью.

Запустить показ слайдов и просмотреть презентацию можно, нажав кнопку **Показ слайдов** или использовав вкладку Показ слайдов.

Образец слайдов PowerPoint позволяет создавать презентации, все слайды которых оформлены в едином стиле. Это обеспечивается специальными слайдами, называемыми образцами. Различают *образец слайдов* и *образец заголовков*. *Образец заголовков* определяет оформление титульных слайдов, а *образец слайдов* – всех остальных. Образцы задают фон, набор шрифтов, формат и размещение текста и заголовков, вводимых в слайды. Использование образцов избавляет от необходимости форматировать каждый слайд в отдельности. Объекты, добавленные на образец, будут отображаться на всех слайдах.

Демонстрация слайдов

Демонстрация презентации на компьютере выполняется командой **Показ слайдов>Начать показ** (рис.3.5). Слайды выводятся на экран, начиная с первого. Если щёлкнуть кнопку Показ слайдов в левом нижнем углу экрана, то демонстрация начнётся с активного слайда.

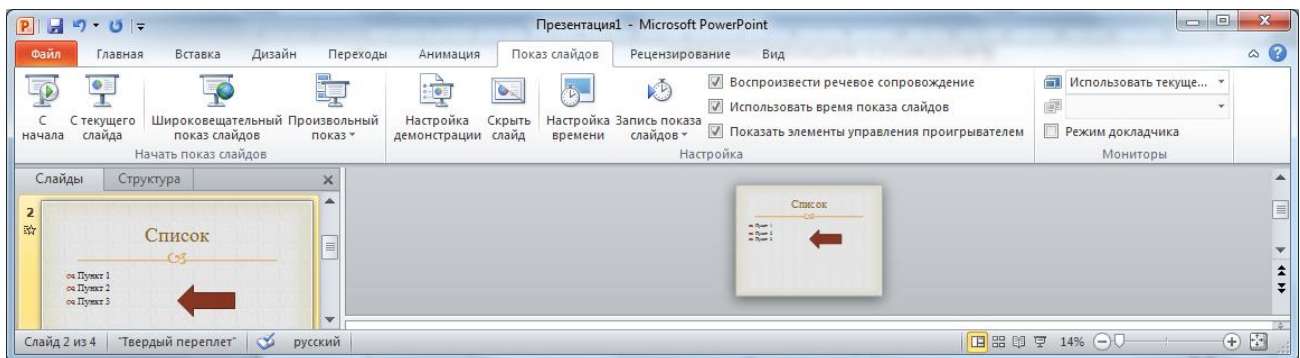


Рис. 3.5. Вкладка Переходы

В презентацию можно вставлять гиперссылки и использовать их для перехода к определённому слайду в данной презентации, к другой презентации или к любому другому файлу. Для задания гиперссылок используются управляющие кнопки, текст или другие объекты.

Смена слайдов

Переходы между слайдами — это эффекты перемещения в показе слайдов при переходе от одного слайда к другому во время презентации. Можно контролировать скорость перехода, добавлять звук и даже настраивать свойства эффектов перехода. Для этого используют вкладку **Переходы** (рис. 3.6).

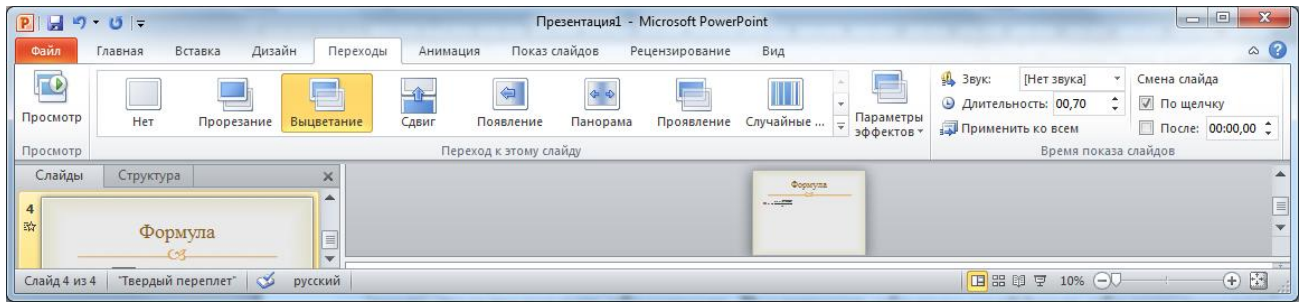


Рис. 3.6. Вкладка Переходы

Анимация объектов

Текст и объекты на слайдах можно анимировать. Эффекты анимации видны в режиме показа слайдов. Следует выделить объект и на вкладке **Анимация** (рис.3.7) выбрать вид анимации и ее параметры.

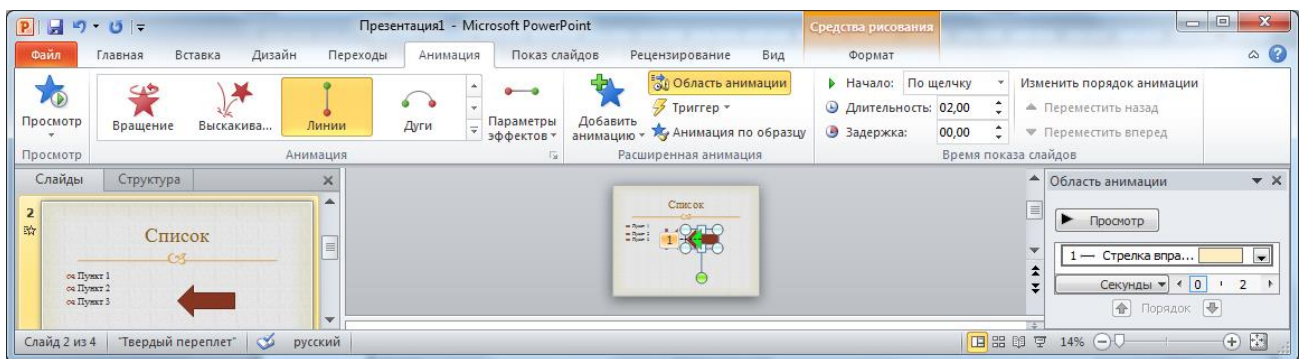


Рис. 3.7. Вкладка Анимация

Раздаточный материал

По созданной презентации можно подготовить печатные материалы, которые удобно использовать в качестве вспомогательного средства во время выступления, для раздачи слушателям или для документирования работы. PowerPoint позволяет выводить на печать слайды, выдачи, заметки, структуру. *Выдачи* – это печатные страницы, содержащие миниатюры слайдов. На странице располагают два, три, четыре, шесть или девять слайдов. **Файл>Сохранить и отправить>Создать выдачи**. Появится окно (рис.3.8). Выбрать нужную разметку страницы.

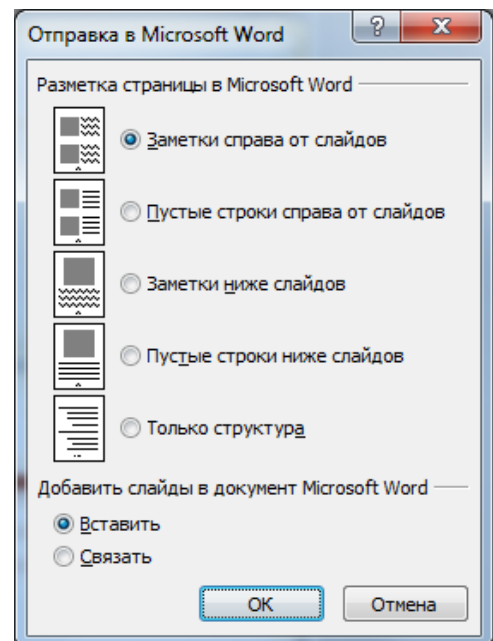


Рис. 3.8. Подготовка выдачи

4. Обработка данных средствами электронных таблиц

(для студентов специальности 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника»)

Программа Microsoft Excel – среда для вычислений и обработки данных. MS Excel используют для решения инженерных и экономических задач.

Термин *электронная таблица* применяется для обозначения программы, предназначенной для хранения и обработки данных, представленных в табличном виде. Обработка данных включает в себя:

- проведение различных вычислений с использованием мощного аппарата функций и формул;
- решение уравнений (алгебраических, нелинейных, дифференциальных);
- исследование влияния различных факторов на данные;
- решение задач оптимизации;
- создание и анализ баз данных;
- статистический анализ данных;
- наглядное представление данных в виде графиков и диаграмм.

В Excel можно реализовать алгоритмы с повторением операций и разветвлениями.

Приемы работы в электронных таблицах

Редактор Excel создает для работы так называемую книгу, которая содержит несколько листов, что позволяет удобно организовывать данные. Стандартный интерфейс программы Excel представлен на рис. 4.1.

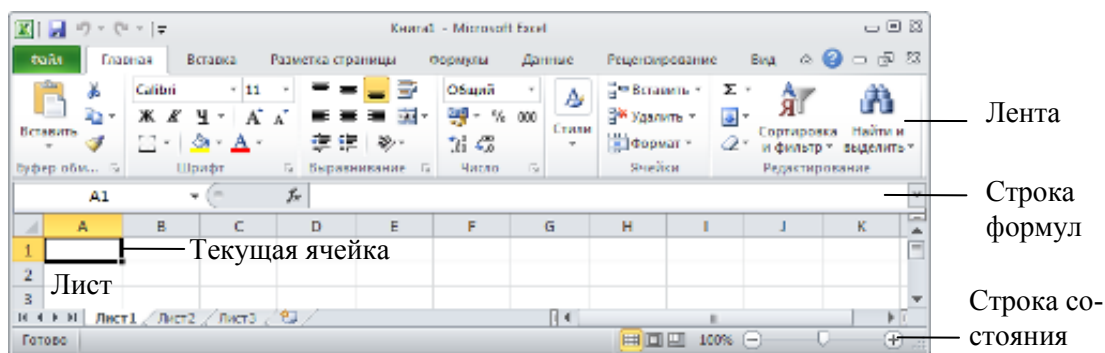


Рис. 4.1. Интерфейс Excel 2010

Данные вводятся в ячейки листа. Ячейки имеют вертикальную и горизонтальную нумерацию и могут быть связаны друг с другом. Существуют два типа нумерации: A1 и C1R1. В первом столбцы обозначаются буквами, строки цифрами, во втором – строки и столбцы обозначаются цифрами.

Excel различает следующие типы данных: числа, текст, дата. При вводе чисел можно использовать только символы

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - + / , E e

При записи числа в экспоненциальном формате буква E или e означает «10 в степени». Например, 1E2 означает число $10^2=100$.

Формат вывода данных в ячейках можно задавать с помощью кнопок на панели «Число» вкладки **Главная** или окна диалога «Формат ячеек» (рис. 4.2), вызываемого щелчком по угловой стрелке этой панели.

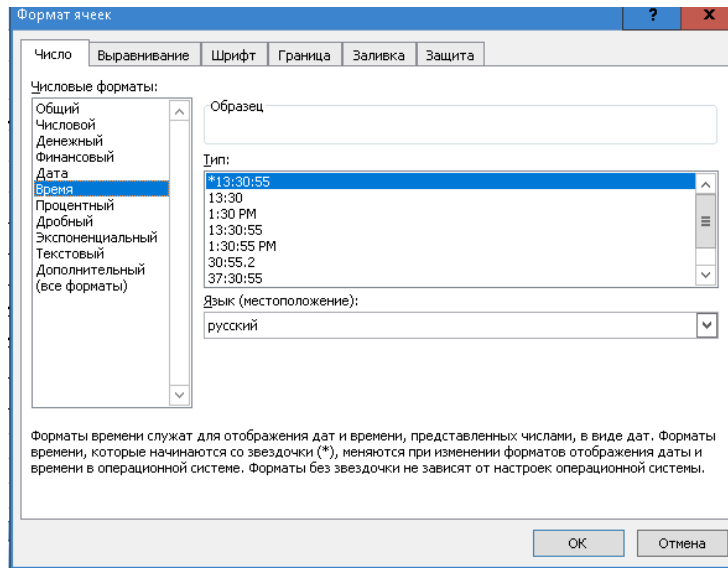


Рис. 4.2. Диалоговое окно «Формат ячеек»

При вводе даты число, месяц и год следует набирать через точку, наклонную черту или дефис. Например, набор «9/5/19» приведет к появлению в ячейке «09.05.2019». Изменить вид выводимой даты можно панели с помощью диалогового окна «Формат ячеек».

При вводе времени часы от минут отделяются символом «:».

Данные в формате текста вводятся автоматически при введении текста или после символа «'» при вводе чисел. Если размер текста превышает ширину ячейки, его можно расположить в ячейке в несколько строк. Для этого на вкладке «Главная» в группе «Выравнивание» следует щелкнуть по угловой стрелке и в открывшемся окне диалога «Формат ячеек» на вкладке «Выравнивание» установить флажок «Переносить по словам». На этой же вкладке можно задать направление и выравнивание текста, объединение ячеек.

Ввод формулы начинается со знака равно «=».

Последовательность данных (арифметическая и др.) может быть построена с помощью окна диалога «Прогрессия» (вкладка «Главная»>группа «Редактирование»>кнопка «Заполнить»>команда «Прогрессия») (рис. 4.3) или протягиванием выделенных ячеек за маркер заполнения.

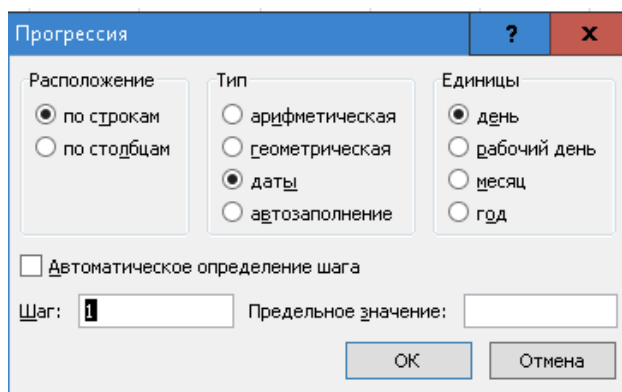


Рис. 4.3. Диалоговое окно «Прогрессия»

Функции и формулы

Ввод формул

Формулой в Excel называется последовательность символов, начинающаяся со знака равенства “=”. В эту последовательность символов могут входить постоянные значения, ссылки на ячейки, имена, функции и операторы. Результатом работы формулы является новое значение, которое выводится в ячейке как результат вычисления формулы по имеющимся данным. Если значения в ячейках, на которые есть ссылки в формулах, меняются, то результат изменится автоматически.

В формулах можно использовать операции сложения “+”, вычитания “-”, умножения “*”, деления “/”, возведения в степень “^”. Можно также использовать знак процента “%”, скобки “(,)”. При записи диапазона ячеек используется символ двоеточие “:”.

В Excel существует порядок старшинства операторов в формулах:

- 1) сначала выполняется возведение в степень,
- 2) затем умножение и деление,
- 3) затем сложение и вычитание.


Для изменения порядка вычисления используют скобки.

Для внесения изменений в формулу необходимо нажать мышью на строке формул или нажать клавишу F2. Затем внести изменения и нажать кнопку ввода в строке формул или клавишу Enter. Если необходимо внести изменения в формулу непосредственно в ячейке, в которой она записана, то следует дважды щелкнуть мышью по ячейке с этой формулой.

Функции в Excel используются для выполнения стандартных вычислений в рабочих книгах. Значения, которые используются для вычисления функций, называются аргументами. Значения, возвращаемые функциями в качестве ответа, называются результатами. Аргументы функции записываются в круглых скобках сразу за названием функции и отделяются друг от друга символом точка с запятой “;”.


В качестве аргументов можно использовать числа, текст, логические значения, массивы или ссылки. Аргументы могут быть как константами, так и функциями. Функции, являющиеся аргументом другой функции, называются вложенными.

Способы вставки функций:

- 1) непосредственно набрать имя функции с аргументами в строке формул или ячейке, при этом Excel выдает подсказку;
- 2) нажать кнопку  «Вставить функцию» в строке формул. Появится окно диалога «Мастер функций». На первом шаге выбрать категорию и функцию, на втором шаге ввести аргументы функции, при этом можно получить справку о функции с примерами;
- 3) на вкладке **Формулы** в Библиотеке функций выбрать категорию, затем имя функции, в окне диалога ввести аргументы.

Задаваемые входные параметры должны иметь допустимые для данного аргумента значения. Некоторые функции могут иметь необязательные аргументы, которые могут отсутствовать при вычислении значения функции.

У функции могут отсутствовать аргументы. Примеры: ПИ(), СЕГОДНЯ().

С помощью вкладки **Формулы** или кнопки  в строке формул можно вставить любую из многочисленных функций Excel. Выбрав одну из категорий, к которой относится функция, нужно выбрать функцию и подтвердить выбор, нажав кнопку ОК, после чего функция будет вставлена в формулу.

Ошибки в формулах

Excel выводит в ячейку значение ошибки, когда формула для этой ячейки не может быть правильно вычислена.

Основные ошибки представлены в табл. 4.1:

Таблица 4.1

Коды ошибок и их возможные причины

Код ошибки	Возможные причины
#ДЕЛ/0!	В формуле делается попытка деления на ноль
#Н/Д	Нет доступного значения
#ИМЯ?	Excel не смог распознать имя, использованное в формуле
#ЧИСЛО!	Возникли проблемы с числом: (корень из отрицательного числа)
#ССЫЛКА!	Формула неправильно ссылается на ячейку (удалена ячейка со ссылкой)
#ЗНАЧ!	Аргумент или операнд имеют недопустимый тип (текст вместо числа или логической константы)

Адресация ячеек

Ссылка однозначно определяет ячейку или группу ячеек рабочего листа. Ссылки указывают, в каких ячейках находятся значения, которые нужно использовать в качестве аргументов формулы. С помощью ссылок можно использовать в формуле данные, находящиеся в различных местах рабочего листа. Можно также ссылаться на ячейки, находящиеся на других листах рабочей книги, в другой рабочей книге, или даже на данные другого приложения.

Ссылки на ячейки используют заголовки соответствующих столбцов и строк рабочего листа. Для ввода ссылки достаточно щелкнуть нужную ячейку.

При перемещении формулы в новое место таблицы ссылки в формуле не изменяются, при копировании смещаются. Чтобы при копировании формулы

адрес ячейки не изменялся, в формуле используют абсолютный адрес ячейки. Надо задать перед номером столбца или строки символ \$, например, A\$1, \$A1, \$A\$1. Технически это легко сделать, поместив курсор в строку формул, выделив всю формулу или ее часть, которая должна содержать абсолютные ссылки, и нажать клавишу F4.

Если в ссылке используются символы \$, то она называется абсолютной, если символов \$ в ссылке не – относительной. Могут быть смешанные ссылки.

Имя — это легко запоминающийся идентификатор, который можно использовать для ссылки на ячейку, группу ячеек, значение или формулу. Для того чтобы присвоить ячейке имя, необходимо выполнить следующие действия:

- поместить курсор в ячейку;
- в окне левее строки формул ввести имя ячейки. Первым символом имени должна быть буква, знак подчеркивания (_) или обратная косая черта (\). Остальные символы имени могут быть буквами, цифрами, точками и знаками подчеркивания, пробелы в имени не допускаются.

Ссылка на присвоенное имя является абсолютной.

Математические функции

Примеры вычислений с использованием математических формул и выражений приведены в 4.2. Значение переменной x введено в ячейку A1.

Таблица 4.2

Математическое выражение	Формула в MS Excel
$ x $	=ABS(A1)
e^x	=EXP(A1)
\sqrt{x}	=КОРЕНЬ(A1)
$\cos(x + \pi)$	=COS(A1+ПИ())
$\sin^2 x$	=SIN(A1)^2
$\frac{1+x}{2x}$	=(1+A1)/(2*A1)

В тригонометрических функциях используется угол в радианах. Если аргумент задан в градусах, умножьте его на ПИ()/180 или преобразуйте в радианы с помощью функции РАДИАНЫ.

Логические функции

Логические функции. Если необходимо выполнить те или иные действия в зависимости от выполнения каких-либо условий, то используются логические функции. В Excel могут использоваться следующие логические функции: ЕСЛИ, И, ИЛИ, ИСТИНА, ЛОЖЬ, НЕ. Результатом работы логических функций И, ИЛИ, ИСТИНА, ЛОЖЬ, НЕ является логическое значение ИСТИНА или ЛОЖЬ, а результатом работы логической функции ЕСЛИ может быть число, текст или ссылка на выполнение каких-либо действий.

Функция **ЕСЛИ(арг_лог, если_истина, если_ложь)** возвращает результат **если_истина**, если логический аргумент **арг_лог** при вычислении приобретает значение ИСТИНА, и **если_ложь**, если **арг_лог** при вычислении приобретает значение ЛОЖЬ. При конструировании более сложных проверок в каче-

стве значений аргументов **если_истина** и **если_ложь** могут быть вложенными до семи функций ЕСЛИ.

Функция **И** возвращает значение ИСТИНА, если все аргументы имеют значение ИСТИНА.

Функция **ИЛИ** возвращает значение ИСТИНА, если хотя бы один аргумент имеет значение ИСТИНА.

Результатом работы логических функций **ИСТИНА()** и **ЛОЖЬ()** являются логические значения ИСТИНА или ЛОЖЬ.

Функция **НЕ(арг)** изменяет на противоположное логическое значение своего аргумента. Если **арг** имеет значение ЛОЖЬ, то функция НЕ возвращает значение ИСТИНА, а если **арг** имеет значение ИСТИНА, то функция НЕ возвращает значение ЛОЖЬ.

Чтобы подчеркнуть особое значение той или иной величины, выводимой в ячейке, ячейку можно отформатировать специальным образом. Но так как значение величины может быть разным, то и форматирование необходимо делать учетом значения описываемой величины. Для этого необходимо выполнить условное форматирование, к примеру: Главная>Стили>Условное форматирование>Правила выделения ячеек>Больше.

Чтобы задать проверку данных при вводе, используется команда «Проверка данных», которая находится на вкладке «Данные» в группе «Работа с данными».

Статистические функции

СРЗНАЧ — возвращает среднее арифметическое своих аргументов.

Синтаксис: СРЗНАЧ(число1; число2; ...)

МИН и **МАКС** — возвращают соответственно наименьшее и наибольшее значение из набора значений.

Синтаксис: МИН(число1; число2; ...); МАКС(число1; число2; ...)

СЧЁТ — подсчитывает количество чисел в списке аргументов.

Синтаксис: СЧЁТ(значение1; значение2; ...)

СЧЁТЗ — подсчитывает количество непустых значений в списке аргументов.

Синтаксис: СЧЁТЗ(значение1; значение2; ...)

СЧЁТЕСЛИ — подсчитывает количество ячеек внутри интервала, удовлетворяющих заданному критерию.

Синтаксис: СЧЁТЕСЛИ(интервал; критерий)

СЧИТАТЬПУСТОТЫ — подсчитывает количество пустых ячеек в заданном интервале.

Операции с массивами и матрицами

Группа данных, подобная таблице, может считаться матрицей. В инженерной практике наибольшее значение имеют матрицы с числовыми данными.

К данным, образующим матрицу, можно обращаться двояким образом: указать диапазон ячеек или, присвоив этому диапазону имя, и обращаться по имени. Продемонстрируем это на примере, умножив алгебраическую матрицу на число (рис. 4.4):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Матрица А				Число k		Матрица А*k		
3	3	5	7		5		15	25	35
4	4	11	-2				20	55	-10

Рис.4.4. Умножение матрицы на число

Для совершения этого действия необходимо предварительно выделить диапазон ячеек, который будет занимать результирующая матрица, затем записать формулу умножения исходного диапазона ячеек на ячейку, в которой задано число, а затем распространить результат на весь конечный диапазон, используя сочетание клавиш **Ctrl+Shift+Enter**. Это сочетание клавиш применяется всегда, когда нужно распространить результат на диапазон ячеек.

Используя имена диапазонов, легко осуществлять сложение матриц **AA** и **BB** (рис. 4.5):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	Матрица AA				Матрица BB				Матрица AA + BB		
3	3	5	7		5	1	7		8	6	14
4	4	11	-2		17	13	9		21	24	7
5	12	8	4		4	2	6		16	10	10

Рис.4.5. Сложение матриц

Если в качестве аргумента функции используется матрица, то функция действует на каждый элемент матрицы, что во многих случаях может существенно ускорить вычисления.

В Excel работа с матрицами и массивами представлена следующими функциями (табл. 4.3):

Таблица 4.3

Некоторые функции для работы с матрицами и массивами

Функция	Назначение
МУМНОЖ	Умножение матриц
МОБР	Нахождение обратной матрицы
ТРАНСП	Транспонирование матрицы
МОПРЕД	Вычисление определителя
ИНДЕКС	Извлечение из матрицы элемента по номеру строки и столбца
ЧСТРОК и ЧИСЛСТОЛБ	Определение числа строк и столбцов
СУММПРОИЗВ	Перемножает соответствующие элементы заданных массивов и возвращает сумму произведений

В Excel умножение матриц осуществляется при помощи функции МУМНОЖ. Умножить матрицы можно либо с помощью мастера функций, либо непосредственным вводом в ячейку формулы (к примеру, =МУМНОЖ(А3:С5;Е3:G5)), выделением области, где должна находиться матрица результата и **одновременным нажатием трех клавиш Ctrl, Shift и Enter** после того, как указатель мыши перемещен в строку формул.

Для получения обратной матрицы необходимо выполнить операции:

- Выделить место, где будет расположена обратная матрица, нажать кнопку **Мастер функций**. Появится окно диалога “Мастер функций шаг 1 из 2”.
- Выбрать функцию МОБР из категории **Математические** и нажать кнопку **ОК** или клавишу Enter.
- В окне диалога “Аргументы функции” ввести диапазон ячеек, где находится исходная матрица и нажать **одновременно три клавиши Ctrl, Shift и Enter**. В выделенной области появится обратная матрица.

Для получения этого же результата можно после выделения области, где будет находиться обратная матрица, ввести в строку формул выражение =МОБР(исходный_диапазон) и, не выходя из нее, нажать одновременно три клавиши **Ctrl, Shift и Enter**.

Для проверки правильности полученного результата необходимо умножить исходную матрицу на обратную матрицу с помощью функции МУМНОЖ. Должна получиться единичная матрица.

Операция транспонирования меняет местами строки и столбцы матрицы. Число строк и столбцов может быть произвольным. Ограничений на вид информации в матрице нет. Это означает, что в ячейках могут быть числа, текст, даты, формулы. Транспонирование матриц и таблиц осуществляется с помощью функции ТРАНСП из категории «Ссылки и массивы». Функция ТРАНСП переносит только информацию в ячейках, а формат ячеек не переносит.

Решение систем линейных уравнений

Решение системы линейных уравнений методом Крамера. По методу Крамера решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12} + \dots + a_{1n} = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22} + \dots + a_{2n} = b_2 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2} + \dots + a_{nn} = b_n \end{cases}$$

можно найти, вычислив ряд определителей: главный Δ и дополнительные Δ_i :

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \quad \Delta_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ b_2 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_n & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & b_2 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & b_n & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \quad \dots \quad \Delta_n = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & b_1 \\ a_{12} & a_{22} & \dots & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & b_n \end{vmatrix}$$

Решение системы уравнений находится как $x_i = \Delta_i / \Delta$.

Рассмотрим реализацию этого метода в Excel на примере решения системы линейных уравнений

$$\begin{aligned} 8x_1 + 9x_2 - 5x_3 &= 11 \\ -5x_1 + 14x_2 + 2x_3 &= 29 \\ 3x_1 - x_2 + 7x_3 &= 22 \end{aligned}$$

Определители матриц вычисляются с помощью функции МОПРЕД, аргументами которых являются соответствующие массивы, составленные из коэффициентов системы уравнений.

Теперь достаточно разделить найденные значения дополнительных определителей на значение главного определителя, чтобы найти решение системы уравнений. Результат представлен в ячейках F7, J7, N7 на рис. 4.6.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1	8	9	-5		11	9	-5		8	11	-5		8	9	11		
2	-5	14	2		29	14	2		-5	29	2		-5	14	29		
3	3	-1	7		22	-1	7		3	22	7		3	-1	22		
4																	
5					Δ=	1354			Δ ₁ =	1354			Δ ₂ =	2708		Δ ₃ =	4062
6																	
7						x ₁ =	1			x ₂ =	2			x ₃ =	3		

Рис.4.6. Решение системы линейных уравнений методом Крамера

Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы. Используя матричную форму записи, ту же систему уравнений можно записать в виде $Ax = B$, где A – матрица коэффициентов при неизвестных, x – матрица-столбец неизвестных, B – матрица-столбец свободных членов. Известно, что решение такой системы уравнений может быть найдено путем умножения ее слева на обратную матрицу коэффициентов: $A^{-1}Ax = A^{-1}B \Rightarrow x = A^{-1}B$. Таким образом, для нахождения решения достаточно найти обратную матрицу коэффициентов при неизвестных и умножить ее на матрицу свободных членов.

Решение представлено на рис. 4.7. Матрица коэффициентов расположена в ячейках В1:D3. С помощью функции МОБР вычислена и помещена в ячейки G1:I3 обратная матрица. Столбец свободных членов находится в ячейках L1:L3. Решение найдено с помощью функции МУМНОЖ путем умножения матриц G1:I3 и L1:L3. Результат помещен в ячейках O1:O3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1		8	9	-5			0	-0	0			11			1	
2	A=	-5	14	2	A ⁻¹ =		0	0,1	0			B=29		x=	2	
3		3	-1	7			-0	0	0			22			3	
4																

Рис. 4.7. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы

Графическое представление данных

Построение диаграммы. Диапазон ячеек заполните значениями. Выделите этот диапазон и выберите инструмент на вкладке «Вставка» | «Гистограмма» | «Гистограмма с группировкой» (рис.4.8).

	A	B	C	D
1		понедельник	вторник	
2	завтрак	250	120	
3	обед	180	160	
4	ужин	210	200	

Рис. 4.8. Ввод данных и выбор инструмента для вставки диаграммы

Щелкните по графику, чтобы активировать его и вызвать дополнительное меню «Работа с диаграммами» (рис. 4.9). Там доступны три закладки инструментов: «Конструктор», «Макет», «Формат».

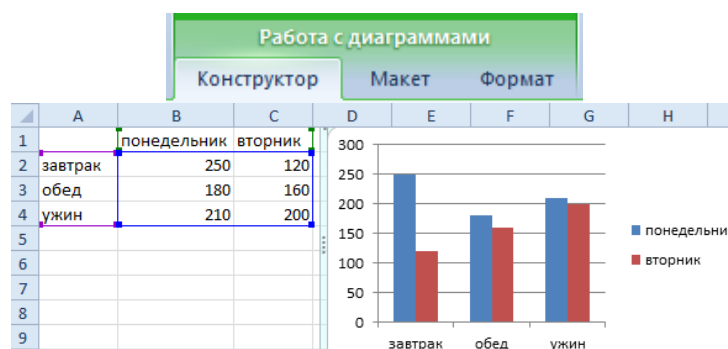


Рис. 4.9. Вызов меню «Работа с диаграммами»

Чтобы поменять оси в графике выберите вкладку «Конструктор», а на ней инструмент-переключатель «Строка/столбец».

Щелкните по любой ячейке, чтобы снять выделение с графика и таким образом дезактивировать режим его настройки.

Построение графика функции. Для построения графика функции необходимо иметь таблицу аргументов и значений функции в виде двух колонок или строк. Тогда, расположив курсор внутри таблицы, или выделив необходимый диапазон данных, содержащий аргумент так и функцию, следует выбрать в меню «Вставка» в группе «Диаграммы» тип диаграммы «Точечная» (ни в коем случае не «График»!!!) и указать тип графика (рис. 4.10).

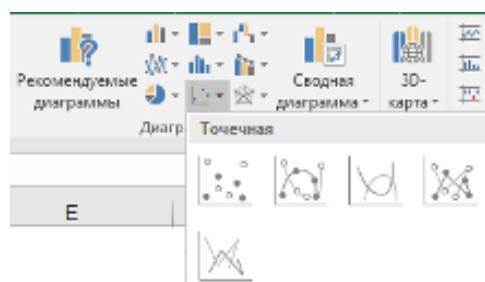


Рис.4.10. Построение графика по точкам

Так для функции $y = \sin x$ получим следующую картину (рис. 4.11)

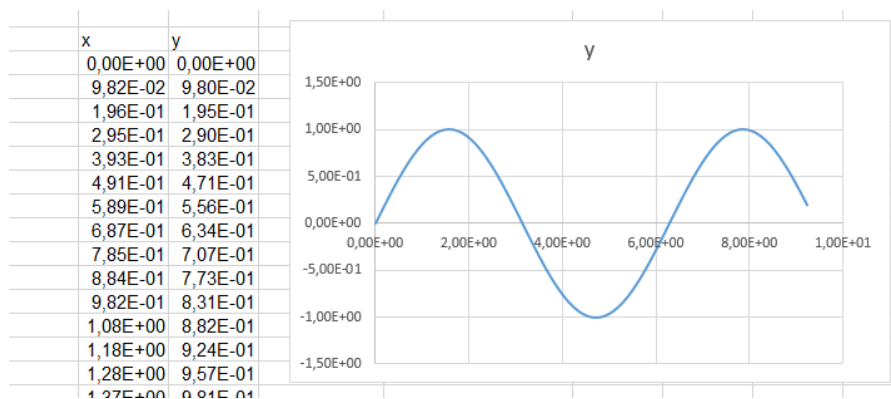


Рис. 4.11. Построение графика функции $y = \sin x$

График функции с разрывами. Если у функции имеется разрыв, то Excel соединит точки с двух сторон разрыва и график получится сплошной (рис. 4.12). Для получения правильной картины достаточно удалить некоторые значения функции, прилегающие к области разрывов.

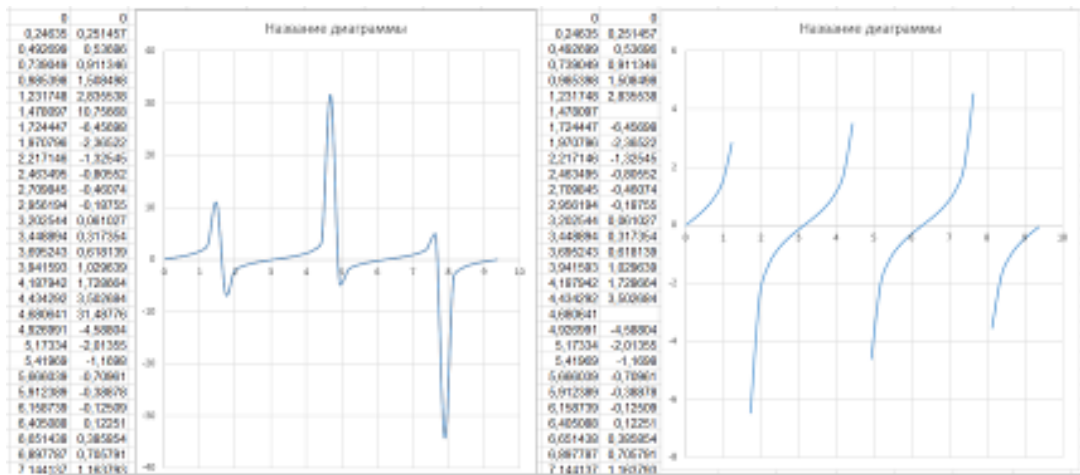


Рис. 4.12. Построение графика функции с разрывами

Управление подписями, осями, областью построения. С помощью команд вкладки «Макет» можно:

- вставить название диаграммы;
- вставить легенду;
- добавить подписи данных;
- задать параметры осей и линий сетки;
- задать формат области построения;
- добавить линии тренда и планки погрешностей.

Управление кривыми. Через контекстное меню, щелкнув правой клавишей мыши по кривой, можно вызвать окно «Формат ряда данных». С его помощью можно оформить кривую:

- задать тип линии (штриховая, штрих-пунктирная, сплошная и т.д.) или вообще убрать линию;
- выбрать цвет линии и ее толщину;
- оформить окончания линии;
- выбрать тип маркера, его размеры, цвет;
- придать линии различные эффекты.

Добавление кривых на существующий график. Предположим, что на существующий график функции $y = \sin x$ необходимо добавить график еще одной функции, например, $y = 1,2 \cos x$. Для этого следует щелкнуть правой клавишей мыши по диаграмме, выбрать в контекстном меню команду «Выбрать данные». Откроется окно диалога «Выбор источника данных» (рис. 4.13).

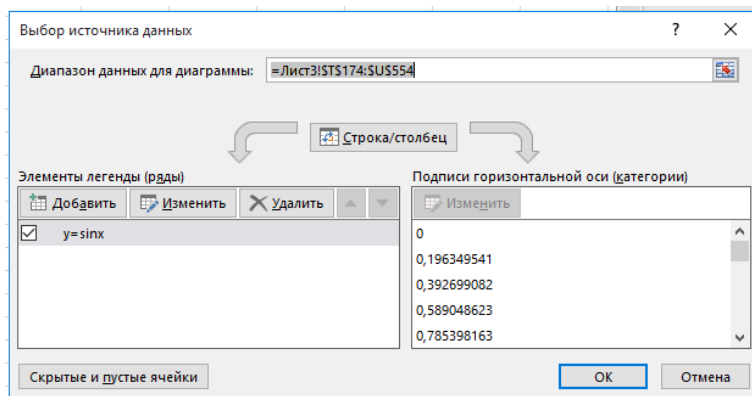


Рис. 4.13. Окно диалога «Выбор источника данных»

В этом окне следует выбрать команду «Добавить» и, указав имя нового ряда, выбрать для него диапазон значений аргумента и функции (рис. 4.14):

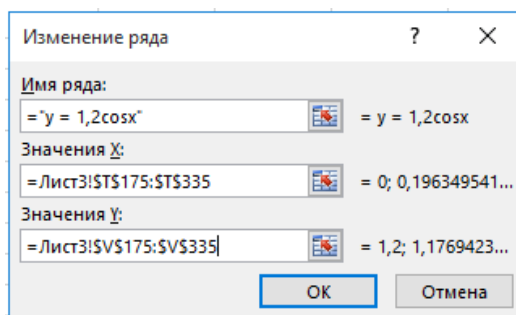


Рис.4.14.Добавление нового ряда

Перенос кривых с одного графика на другой. Кривые не только можно добавлять, но, если они имеются на разных графиках, то для объединения их на одном достаточно выполнить стандартную процедуру «Копировать – Вставить».

Оптимизация

Многие проблемы производства, проектирования, прогнозирования сводятся к широкому классу задач оптимизации.

В общем виде задачи оптимизации формулируются следующим образом: имеется некая целевая функция $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, на аргументы которой наложен ряд ограничений $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i$, где число ограничений $i = 1 \dots m$. Требуется найти такие значения аргументов (в рамках ограничений), для которых целевая функция принимает максимальное (минимальное или заданное) значение.

В Excel для решения задач оптимизации используется инструмент «Поиск решения». Этот инструмент расположен на вкладке «Данные». Если этот инструмент на указанной вкладке отсутствует (в стандартных настройках он действительно отсутствует), то вывести его можно следующим образом: в диалоговом окне «Параметры» («Файл|Параметры») выбрать категорию «Надстройки» и в поле «Управление» выбрать значение «Надстройки» (установлено по умолчанию), а затем нажать кнопку «Перейти». В открывшемся окне «Надстройки» установить флажок напротив «Поиск решения» (рис. 4.15).

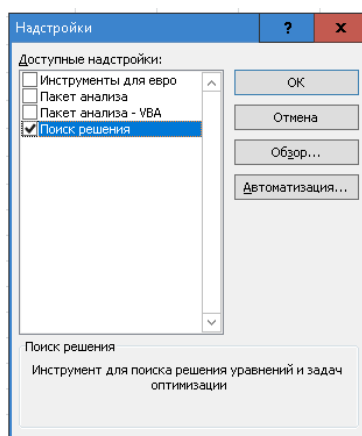


Рис. 4.15. Установка надстройки «Поиск решения»

Сформулируем типичную задачу оптимизации – определение оптимального ассортимента продукции. Пусть предприятие изготавливает четыре вида продукции: П1, П2, П3 и П4. Для производства продукции используются ресурсы: трудовые, материальные, финансовые. Максимальный запас этих ресурсов, приведенный к неким безразмерным денежным единицам, расход ресурсов на единицу производства продукции каждого вида представлены в таблице 4.4:

Таблица 4.4

Распределение ресурсов

Ресурсы	Расход на единицу продукции				Запас
	П1	П2	П3	П4	
Трудовые	8	3	4	4	800
Материальные	7	8	12	10	2000
Финансовые	15	14	13	14	2900
Минимальное выпускаемое количество	12		3		
Максимальное выпускаемое количество	30	25			

Максимальное и минимальное выпускаемое количество некоторых видов продукции может быть вызвано как требованиями рынка, так и госзаказом.

Прибыль от реализации единицы каждого вида продукции равна 8, 10, 7 и 8 денежных единиц соответственно.

Задача состоит в том, чтобы определить, какое количество каждого вида продукции нужно производить, чтобы обеспечить максимальную прибыль.

Математическая модель поставленной задачи имеет вид:

- Обозначим количество производимой продукции каждого вида x_1 , x_2 , x_3 и x_4 .
- Получаемая прибыль (целевая функция) описывается выражением:

$$\text{Прибыль} = 8x_1 + 10x_2 + 7x_3 + 8x_4$$

- В связи с ограниченностью ресурсов и требованием к выпускаемому количеству должны выполняться следующие ограничения:

$$\left\{ \begin{array}{l} 8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 4x_4 \leq 800, \\ 7x_1 + 8x_2 + 12x_3 + 10x_4 \leq 2000, \\ 15x_1 + 14x_2 + 13x_3 + 14x_4 \leq 2900, \\ 12 \leq x_1 \leq 30, \\ 0 \leq x_2 \leq 25, \\ x_3 \geq 3, \\ x_4 \geq 0. \end{array} \right.$$

Поскольку речь идет о выпускаемой продукции, то все значения переменных x_i должны быть неотрицательными.

Создадим на листе Excel таблицу, в которую введем исходные данные (рис. 4.16).

	A	B	C	D	E	F	G
1		Продукция					
2		x_1	x_2	x_3	x_4		
3	Объем выпускаемой продукции					Прибыль (целевая функция)	
4	Прибыль от реализации	8	10	7	8	=СУММПРОИЗВ(B3:E3;B4:E4)	
5							
6		Ограничения					
7	Ресурсы	П1	П2	П3	П4	Затраты ресурсов	Запас
8	Трудовые	8	3	4	4	=СУММПРОИЗВ(B8:E8;\$B\$3:\$E\$3)	800
9	Материальные	7	8	12	10	=СУММПРОИЗВ(B9:E9;\$B\$3:\$E\$3)	2000
10	Финансовые	15	14	13	14	=СУММПРОИЗВ(B10:E10;\$B\$3:\$E\$3)	2900
11	Минимальное количество	12		3			
12	Максимальное количество	30	25				

Рис. 4.16. Лист Excel с исходными данными

Здесь в ячейках B3:E3, выделенных цветом, будут располагаться найденные в ходе решения значения количества производимой продукции. С ними связаны ячейки, в которых записаны выражения для целевой функции (ячейка F4) и расхода ресурсов (ячейки F8:F10).

В группе «Анализ» вкладки «Данные» выберем «Поиск решения». Откроется окно диалога «Параметры поиска решения», в котором установим следующие параметры:

- в поле «Оптимизировать целевую функцию» устанавливаем «Максимум» и адрес целевой ячейки F4;
- в поле «Изменяя ячейки переменных» указываем адреса ячеек со значениями искомых переменных B3:E3;
- в области «В соответствии с ограничениями» нажимаем кнопку «Добавить» для размещения ограничений. Откроется окно диалога (рис.12.3):

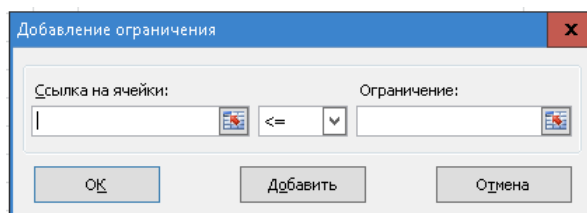


Рис. 4.17. Добавление ограничений

В левом поле вводим адрес ячейки с расходом ресурса (например, F8), в среднем – характер ограничения (\geq , $=$, \leq), а в правом – либо непосредственно величину ограничения, либо ссылку на ячейку, в которой эта величина содержится (в нашем случае G8). Прodelываем эту процедуру (нажимая кнопку «Добавить» в этом окне) со всеми имеющимися в задаче ограничениями, включая ограничение $x_i \geq 0$. В результате получаем (рис. 4.18). При решении задач оптимизации часто, исходя из практического смысла, на переменные накладываются условия целочисленности. Это условие задается в окне «Добавление ограничения» в центральном поле.

Рис. 4.18. Параметры поиска решения

После чего можно нажать кнопку «Найти решение». В результате получаем следующий результат:

	A	B	C	D	E	F	G
1		Продукция					
2		x_1	x_2	x_3	x_4		
3	Объем выпускаемой продукции	12,00	25,00	3,00	154,25	Прибыль (целевая функция)	
4	Прибыль от реализации	8	10	7	8	1601	
5							
6		Ограничения					
7	Ресурсы	П1	П2	П3	П4	Затраты ресурсов	Запас
8	Трудовые	8	3	4	4	800	800
9	Материальные	7	8	12	10	1862,5	2000
10	Финансовые	15	14	13	14	2728,5	2900
11	Минимальное количество	12		3			
12	Максимальное количество	30	25				

Рис. 4.19. Результаты решения

Алгоритмизация задач. Реализация численных методов в Excel

Процессор электронных таблиц Excel может быть выбран в качестве среды для моделирования и решения инженерных задач.

Точные методы позволяют в принципе найти решение задачи после конечного числа операций, каждая из которых выполняется точно.

Под **численными методами** подразумеваются методы решения задач, сводящиеся к арифметическим и некоторым логическим действиям над числами, т. е. к тем действиям, которые выполняет компьютер. Решения, полученные численными методами, являются **приближенными**, т.е. содержат некоторую погрешность. В основе этих методов обычно лежит замена функции более простой, например, линейной или полиномиальной, которую можно легко интегрировать и дифференцировать. Для представления функции часто используют разложение ее в ряд Тейлора с отбрасыванием части членов.

Суть *итерационных методов* состоит в построении последовательных приближений к решению задачи. Отдельный шаг итерационного процесса называется *итерацией*. Основным преимуществом итерационных методов является однотипность выполняемых на каждом шаге операций, что облегчает составление программ.

В Excel можно реализовывать алгоритмы с линейной структурой, инструкции которых исполняются строго по порядку, с повторением операций и разветвлениями.

Логические функции позволяют производить вычисления в зависимости от выполнения каких-либо условий.

Пошаговые (итеративные) вычисления можно повторять в таблице, копируя формулы нужное количество раз.

Excel также позволяет организовать циклические ссылки, когда формула прямо или косвенно ссылается на ячейку, в которой находится сама. Итерация — это пересчет данных на листе, который повторяется до тех пор, пока не будет выполнено некоторое числовое условие. По умолчанию итеративные вычисления в Microsoft Excel отключены. Чтобы включить итеративные вычисления выполните следующие действия:

1. На вкладке **Файл** выберите команду **Параметры**, а затем — категорию **Формулы**.
2. В разделе **Параметры вычислений** установите флажок **Включить итеративные вычисления**.
3. В поле **Предельное число итераций** введите количество итераций для выполнения при обработке формул. Чем больше предельное число итераций, тем больше времени потребуется для пересчета листа.
4. В поле **Относительная погрешность** введите относительную погрешность вычислений. Чем меньше погрешность, тем больше время пересчета листа и тем точнее результаты обработки формул.

По умолчанию Excel прекращает вычисление после 100 итераций либо после того, как изменение всех значений в циклической ссылке с каждой итерацией становится меньше 0,001 (в зависимости от того, какое из этих условий выполняется раньше).

Вычисление производных

Вычисление первой производной. Во многих случаях вычисление производных аналитически затруднительно или вовсе невозможно (если функция задана таблично). Тогда производная вычисляется приближенно или, как говорят, численно. В основе численного вычисления производных лежит разложение функции $f(x)$ в ряд и ограничение этого ряда несколькими членами. Если отрезок оси x , на котором задана функция, разбить на множество равноотстоящих точек $\{x_i\}$, то для каждой точки x_i можно записать разложение в ряд (здесь используются обозначения $h = x_{i+1} - x_i = x_i - x_{i-1}$, $f_i = f(x_i)$, $f_{i+1} = f(x_{i+1})$, $f_{i-1} = f(x_{i-1})$):

$$f_{i+1} = f_i + hf'_i + \frac{h^2}{2} f''_i + \frac{h^3}{6} f'''_i + O(h^4)$$

$$f_{i-1} = f_i - hf'_i + \frac{h^2}{2} f''_i - \frac{h^3}{6} f'''_i + O(h^4)$$

Если мы вычтем из первого уравнения второе, то получим

$$f_{i+1} - f_{i-1} = 2hf'_i + O(h^3)$$

откуда получаем

$$f'_i = \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2h}$$

Эта формула называется формулой центральных разностей, поскольку вычисляет значение производной в центральной точке, используя значения функции в соседних точках, и позволяет вычислить значение производных с высокой степенью точности (порядка h^2).

Вычисление второй производной. Если мы не вычтем, а сложим два приведенных выше разложения функции в ряды, то получим

$$f_{i+1} + f_{i-1} = 2f_i + h^2 f''_i + O(h^4),$$

откуда получаем приближенное выражение для вычисления второй производной справедливое со вторым порядком $O(h^2)$ точности.

$$f''_i = \frac{f_{i-1} - 2f_i + f_{i+1}}{h^2}$$

Нахождение корней нелинейных уравнений

Корнем уравнения $f(x)=0$ называется такое значение аргумента x , при котором уравнение обращается в тождество. Геометрически корень уравнения представляет собой абсциссу точки пересечения или касания графика функции $y=f(x)$ и оси Ox .

Процесс нахождения приближенных значений корней уравнений разбивается на два этапа:

- I. отделение корней;
- II. уточнение корней до заданной степени точности.

Отделить корни – это значит разбить всю область допустимых значений на отрезки, в каждом из которых содержится один корень. Отделение корней можно выполнить одним из методов:

- *графическим*, построив график функции $y=f(x)$, определить, в каких промежутках находятся точки пересечения его с осью Ox ;

- *аналитическим*, исследуя свойства функции (если на отрезке $[a, b]$ функция $f(x)$ непрерывна и монотонна, а ее значения на концах отрезка имеют разные знаки, то на этом отрезке имеется единственный корень).

Метод деления пополам

Суть метода состоит в следующем. Прежде всего, каким либо способом (например, графически) определяется интервал, на котором находится искомый корень и корень является единственным на этом интервале. Непременным условием работоспособности метода является то, что функция на границах этого интервала имеет разный знак и, следовательно, корень находится между ними. Затем вычисляется значение функции в средней точке интервала. Знак функции в этой точке будет совпадать со знаком функции в одной из границ интервала. Это означает, что искомый корень находится на другой половине интервала. Именно она снова делится пополам, и процедура повторяется до тех пор, пока не будет найдено решение с приемлемой точностью (рис. 4.20).

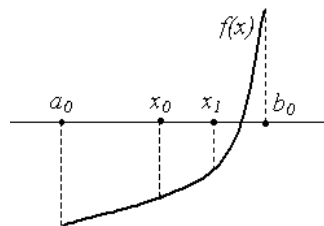


Рис. 4.20. Иллюстрация метода деления пополам

Метод Ньютона

Сначала выбирается начальное приближение к корню (точка x_0). В этой точке строится касательная к графику $y = f(x)$. Точка пересечения этой касательной с осью абсцисс является следующим приближением для корня (точка x_1). В этой точке снова строится касательная и т.д. Последовательность точек x_0, x_1, x_2, \dots должна привести к истинному значению корня (рис. 4.21).

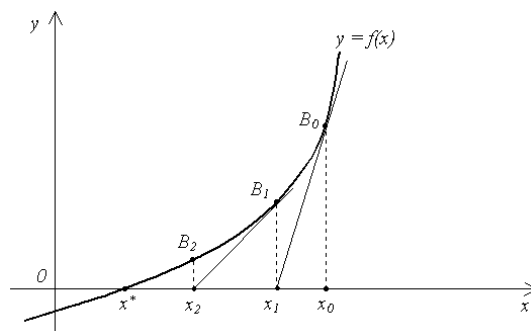


Рис. 4.21. Геометрическая интерпретация метода Ньютона

Так как уравнение касательной, проходящей через точку $(x_0, f(x_0))$ записывается в виде

$$y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0),$$

а в качестве следующего приближения x_1 для корня исходного уравнения принимается точка пересечения этой прямой с осью абсцисс, то следует положить в этой точке $y = 0$, откуда следует уравнение для нахождения следующего приближения через предыдущее:

$$x_1 = x_0 - f(x_0) / f'(x_0)$$

Затем вычисления повторяются, пока не будет достигнута заданная точность.

Численное интегрирование

Приближенное вычисление определенных интегралов базируется на простой, хорошо известной аналогии: геометрический смысл определенного интеграла функции есть площадь фигуры, ограниченной графиком этой функции и осью ординат (рис. 4.22).

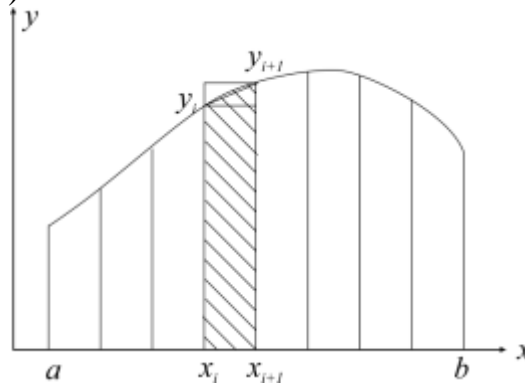


Рис. 4.22. Геометрическая интерпретация методов численного интегрирования

Область определения функции можно разбить на отрезки и записать

$$\int_a^b f(x) dx = \sum_{i=1}^N \int_{x_i}^{x_{i+1}} f(x) dx$$

после чего остается только выбрать способ вычисления соответствующего интеграла под знаком суммы. Существуют три простейших варианта приближенной записи этого интеграла, наглядный смысл которых ясен из их названия и демонстрируется на рис. 4.22:

- формула левых прямоугольников - $\sum_{i=0}^{N-1} f(x_i)(x_{i+1} - x_i)$
- формула правых прямоугольников - $\sum_{i=1}^N f(x_i)(x_i - x_{i-1})$
- формула трапеций - $\sum_{i=0}^{N-1} \frac{f(x_{i+1}) + f(x_i)}{2} (x_{i+1} - x_i)$

Точность вычислений выше для формулы трапеций. Формулы левых и правых прямоугольников имеют первый порядок точности, формула трапеций – второй.

Наглядная интерпретация этих формул состоит в том, какой фигурой заменяется истинная криволинейная трапеция. Понятно, что прямоугольник оставляет за своими пределами намного большую площадь (или наоборот, увеличивает ее), чем трапеция, образованная прямой линией, соединяющей две соседние точки на графике функции. Поэтому ошибка в методе трапеций намного меньше.

Однако еще лучше произвольную функцию могла бы описать парабола. Но для того, чтобы ее построить, мало двух точек, нужны три точки, через которые можно единственным образом провести параболу. Метод приближенного вычисления интегралов, основанный на замене исходной функции параболой, был разработан британским математиком Томасом Симпсоном (1710—1761 гг.) и записывается следующим образом:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=1, i \neq 2k}^{N-2} (y_i + 4y_{i+1} + y_{i+2})h/3$$

где N – число равноотстоящих точек, которые делят отрезок $a - b$ на отрезки длиной h , причем N – нечетное, а индекс i принимает только нечетные значения.

Метод Симпсона имеет четвертый порядок точности и прост в программировании, что обеспечивает ему широкое применение.

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Метод Эйлера. Практически все инженерные задачи в основе своей сводятся к дифференциальным уравнениям, которые связывают физические величины и их производные. Поэтому умение решать дифференциальные уравнения является базовым в инженерной практике. В общем виде эта задача была сформулирована французским математиком Коши и носит его имя. *Задача Коши* формулируется следующим образом:

$$y' = f(x, y), \quad y(x_0) = y_0; \quad x \in [x_0; x_1].$$

Это означает, что нам известна связь производной от функции y с величинами x, y , известно значение искомой функции в точке x_0 , необходимо найти значение функции y на всем отрезке от x_0 до x_1 .

В некоторых простейших случаях задача Коши имеет аналитическое решение. Однако в случае сложных зависимостей $f(x, y)$ точных решений нет, и приходится искать приближенные решения с помощью численных методов.

Один из первых методов был предложен известным математиком и физиком Эйлером и носит его имя. Основную идею метода иллюстрирует рис. 4.23.

Предположим, что нам известно значение функции $y(x)$ в точке x_i . Обозначим эту величину как y_i . Через эту точку проходит касательная к графику функции АВ. В точке x_{i+1} эта касательная принимает значение y_{i+1} . Из графика видно, что это значение отличается от истинного значения искомой функции в точке x_{i+1} , которое равно $y(x_{i+1})$. Однако из этого же графика件ятно, что при

приближении точки x_{i+1} к точке x_i разница $y(x_{i+1}) - y_{i+1}$ будет уменьшаться, стремясь к нулю.

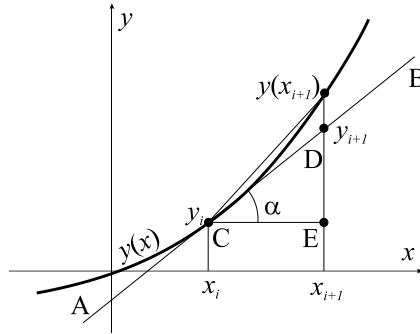


Рис. 4.23. Геометрическая интерпретация метода Эйлера

Эйлер строго показал, что эта разница имеет порядок расстояния h между соседними точками x_i и x_{i+1} . Тогда, исходя из треугольника CDE, можно записать

$$DE/CE = \operatorname{tg}\alpha$$

Так как $DE = y_{i+1} - y_i$, а $CE = x_{i+1} - x_i$, то можно записать

$$y_{i+1} - y_i = (x_{i+1} - x_i) \cdot \operatorname{tg}\alpha = h \cdot \operatorname{tg}\alpha$$

Но α - это угол наклона касательной к графику функции, тангенс которого, как известно, равен производной этой функции. Тогда это уравнение можно переписать в виде

$$y_{i+1} - y_i = y'(x_i)h = hf(x_i, y_i)$$

Так как искомая функция и найденное значение отличаются на величину порядка $O(h)$, то можно записать

$$y(x_{i+1}) = y_i + hf(x_i, y_i) + O(h)$$

Вычислительный алгоритм записывается следующим образом:

$$y_{i+1} = y_i + hf(x_i, y_i)$$

Ошибка накапливается и в конце заданного отрезка может быть весьма значительной. С уменьшением шага эта ошибка уменьшается. Поэтому критерием заданной точности может быть изменение искомой функции на правом краю заданного отрезка при уменьшении шага. Как правило, шаг уменьшают вдвое. Если найденная функция при этом не изменяется в требуемом количестве значащих цифр, то решение считается найденным с приемлемой точностью.

Метод Рунге – Кутты. Метод Эйлера чрезвычайно нагляден, но в связи с низкой точностью в практике численных решений применяется редко. Намного чаще применяется более громоздкий, но намного более точный метод, который разработали в XIX веке математики Рунге и Куттá. Метод Рунге – Кутты записывается следующим образом:

$$y_{i+1} = y_i + h(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)/6$$

$$k_1 = f(x_i, y_i); \quad k_2 = f(x_i + h/2, y_i + k_1h/2);$$

$$k_3 = f(x_i + h/2, y_i + k_2h/2); \quad k_4 = f(x_i + h, y_i + k_3h)$$

Метод имеет четвертый порядок точности. Последовательность реализации метода состоит из пяти шагов: сначала поочередно, исходя из имеющихся в условии данных, вычисляются коэффициенты k , затем находится значение функции y_{i+1} .

Метод конечных разностей

Многие задачи, связанные с процессами теплопроводности и диффузии, распространением электромагнитных полей в проводящих средах, движением вязкой жидкости и др. сводятся к решению уравнений с частными производными.

Уравнение теплопроводности. Процесс переноса тепла, как известно, подчиняется закону Фика, который в общем виде записывается следующим образом:

$$\vec{q} = -\lambda(T)\text{grad}T$$

где \vec{q} – плотность потока тепла, λ – теплопроводность, T – температура. Знак «минус» показывает, что поток тепла направлен в сторону, противоположную градиенту температуры, т.е. тепло распространяется в направлении от горячей области к холодной. Если в исследуемой области нет источников тепла, то в установившемся режиме, когда распределение температуры в области не изменяется, всё тепло, которое попадает внутрь области, должно полностью ее покидать. Математически это означает, что

$$\text{div}\vec{q} = 0$$

что для двумерного случая может быть записано как

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial y} \right) = 0$$

Если в рассматриваемой области имеется источник тепла с объемной плотностью A , то уравнение принимает вид

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial y} \right) = -A$$

В случае постоянной теплопроводности уравнение может быть записано в виде:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = -\frac{A}{\lambda} = -Q$$

Решение этого уравнения аналитически возможно только для областей простой формы: прямоугольник, круг, кольцо. В остальных ситуациях точное решение этого уравнения невозможно. Тогда приходится использовать приближенные методы решения таких уравнений.

Приближенное решение уравнения в области сложной формы методом конечных разностей состоит из нескольких этапов: 1) построение сетки; 2) построение разностной схемы; 3) решение системы алгебраических уравнений.

Рассмотрим последовательно каждый из этапов и реализацию с помощью пакета Excel.

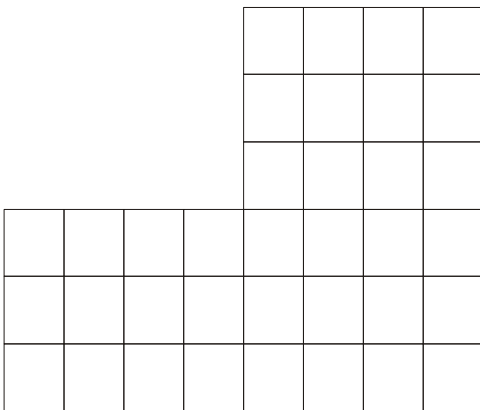


Рис. 4.24. Сетка

Построение сетки. Пусть область имеет форму, показанную на рис. 4.24. Нанесем на область равномерную сетку, состоящую из квадратов со стороной h . Вместо того чтобы искать непрерывное решение уравнения, определенное в каждой точке области, будем искать приближенное решение, определенное только в узловых точках сетки, т.е. в углах квадратов.

Построение разностной схемы. Для построения разностной схемы рассмотрим произвольный внутренний узел сетки Ц (центральный) (рис. 4.25). С ним соседствуют четыре узла: В (верхний), Н (нижний), Л (левый) и П (правый). Расстояние между узлами в сетке равно h . Тогда, используя выражение для приближенной записи вторых производных, можно записать:

$$\frac{T_{\dot{E}} - 2T_{\dot{O}} + T_{\dot{I}}}{h^2} + \frac{T_{\dot{A}} - 2T_{\dot{O}} + T_{\dot{I}}}{h^2} = -Q,$$

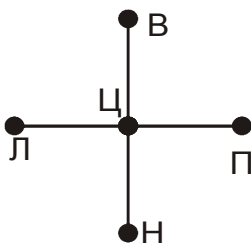


Рис. 4.25 Схема взаимосвязей узлов в сетке

откуда легко получить выражение, связывающее значение температуры в центральной точке с ее значениями в соседних точках:

$$T_{\dot{O}} = \frac{T_{\dot{L}} + T_{\dot{P}} + T_{\dot{B}} + T_{\dot{H}}}{4} + \frac{Qh^2}{4}$$

Такая схема, в которой производные заменяются конечными разностями, а для поиска значений в точке сетки используются только значения в ближайших соседних точках, называется центрально-разностной схемой, а сам метод – методом конечных разностей.

Уравнение, аналогичное (10.6), мы получаем для каждой точки сетки, которые, таким образом, оказываются связанными друг с другом. То есть мы имеем систему алгебраических уравнений, в которой число уравнений равно числу узлов сетки. Решать такую систему уравнений можно различными методами.

Решение системы алгебраических уравнений. Метод итераций. Пусть в граничных узлах температура задана и равна 20, а мощность теплового источника равна 100. Размеры нашей области заданы и равны по вертикали 6, а по горизонтали 8, так что сторона квадрата сетки (шаг) $h = 1$. Тогда выражение для вычисления температуры во внутренних точках принимает вид

$$T_{\dot{o}} = \frac{T_{\dot{E}} + T_{\dot{I}} + T_{\dot{A}} + T_{\dot{I}}}{4} + \frac{100 \cdot 1^2}{4}$$

Поставим в соответствие каждому узлу ячейку на листе Excel. В ячейках, соответствующих граничным точкам, введем число 20 (на рис. 4.26 они выделены серым цветом). В остальных ячейках запишем расчетную формулу. Например, в ячейке F2 она будет выглядеть следующим образом:

$$=(F1 + F3 + E2 + G2)/4 + 100*(1^2)/4.$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1					20	20	20	20	20
2					20	99,87924	122,5	99,1316	20
3					20	137,017	170,9892	134,0264	20
4	20	20	20	20	20	157,1994	190,4133	145,9849	20
5	20	82,6162	107,9191	121,4933	138,2522	181,3674	187,4797	139,4997	20
6	20	82,54573	107,5667	119,8021	130,1482	142,5384	138,6381	104,5345	20
7	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Рис. 4.26. Схема ячеек на листе Excel, соответствующая расчетной области

Записав эту формулу в ячейку F2, можно ее скопировать и вставить в остальные ячейки области, соответствующие внутренним узлам. При этом появится сообщение Excel о циклической ссылке. Перейдите в окно **Файл|Параметры|Формулы**, установите флажок в разделе «Итеративные вычисления», указав при этом в качестве относительной погрешности величину 0,00001, а в качестве предельного количества итераций 10000. Такие значения обеспечат малую счётную погрешность и гарантируют, что итерационный процесс дойдет до заданной погрешности.

Однако эти значения не обеспечивают малую погрешность самого метода, так как последняя зависит от погрешности при замене вторых производных конечными разностями. Очевидно, что эта погрешность тем меньше, чем меньше шаг сетки, т.е. размер квадрата, на котором строится разностная схема. Это означает, что точно вычисленное значение температуры в узлах сетки, представленное на рис. 4.26, на самом деле может оказаться совсем не соответствующим действительности. Существует единственный метод проверить найденное решение: найти его на более мелкой сетке и сравнить с предыдущим. Если эти решения отличаются мало, то можно считать, что найденное распределение температуры соответствует действительности.

Уменьшим шаг вдвое. Вместо 1 он станет равным $\frac{1}{2}$. Число узлов изменится. По вертикали вместо 7 узлов станет 13 (12 квадратов, т.е. 13 узлов), а по

горизонтали вместо 9 станет 17 узлов. При этом не следует забывать, что величина шага уменьшилась вдвое и теперь в расчетной формуле вместо 1^2 нужно в правой части подставлять $(1/2)^2$. В качестве контрольной точки, в которой будем сравнивать найденные решения, возьмем точку с максимальной температурой, отмеченную на рис. 4.26 желтым цветом. Результат вычислений показан на рис. 4.27:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1					20	20	20	20	20								
2					20	99,9	122,5	99,1	20								
3					20	137,0	171,0	134,0	20								
4	20	20	20	20	20	157,2	190,4	146,0	20								
5	20	82,6	107,9	121,5	138,3	181,4	187,5	139,5	20								
6	20	82,5	107,6	119,8	130,1	142,5	138,6	104,5	20								
7	20	20	20	20	20	20	20	20	20								
8																	
9																	
10									20	20	20	20	20	20	20	20	20
11									20	51,4	69,7	79,4	82,4	79,2	69,3	51,1	20
12									20	70,7	102,9	120,6	126,0	119,9	102,0	70,0	20
13									20	83,7	125,7	149,0	156,0	147,7	123,6	82,1	20
14									20	93,3	142,0	168,9	176,5	166,1	137,6	89,7	20
15									20	102,5	155,1	183,0	189,9	177,6	146,1	94,2	20
16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	116,6	168,1	193,1	197,6	183,2	149,9	96,2	20
17	20	46,8	61,9	71,0	76,9	81,5	86,3	93,7	109,4	150,7	182,4	198,8	199,1	182,9	149,0	95,5	20
18	20	60,3	84,9	100,2	110,2	117,8	125,0	134,2	148,2	169,4	187,1	195,6	192,2	175,2	142,6	91,9	20
19	20	64,4	92,2	109,6	121,0	129,4	136,7	144,8	154,9	166,6	175,9	179,2	174,0	158,1	129,3	84,6	20
20	20	60,3	84,9	100,1	109,9	116,9	122,7	128,6	134,9	141,2	145,7	146,4	141,4	128,9	106,9	72,2	20
21	20	46,8	61,9	70,9	76,6	80,6	83,8	86,8	89,8	92,6	94,4	94,3	91,2	84,3	72,1	52,3	20
22	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Рис. 4.27. Результат вычислений

Видно, что уменьшение шага привело к существенному изменению значения температуры в контрольной точке: на 4%. Для повышения точности найденного решения следует ещё уменьшить шаг сетки. Для $h = 1/4$ получим в контрольной точке 199,9, а для $h = 1/8$ соответствующее значение равно 200,6. Можно сделать вывод, что дальнейшее уменьшение шага не приведет к существенному изменению температуры в контрольной точке и точность найденного решения можно считать удовлетворительной.

Используя возможности пакета Excel, можно построить поверхность температуры, наглядно представляющую ее распределение в исследуемой области (рис. 4.28):

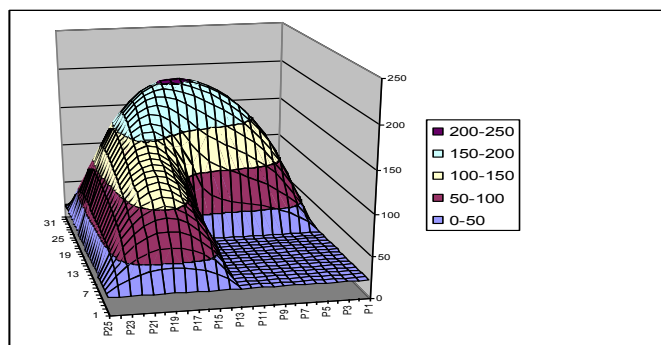


Рис. 4.28. Распределение температуры

Финансово-экономические расчеты

Понятие сложного процента. Финансовые ресурсы, полученные из внешних источников, требуется оплачивать. При вложении финансовых ресурсов в банк, банк оплачивает вкладчику оговоренный в договоре процент от вложенной суммы и, наоборот, кредитополучатель, взявший кредит в банке, через определенные договором периода возвращает не только основной долг, но и проценты по нему.

Как правило, банк устанавливает процентные выплаты за определенный период. Если периодов несколько, а начисленный процент вкладчиком не изымается, то на него начисляется процент. Проценты начисляются по схеме сложного процента.

Пример. Пусть на банковский вклад 1000 рублей на протяжении пяти лет начисляются 10% годовых. Определить сумму, полученную по истечении срока вклада.

$$1000 + 10\% \cdot 1000 = 1100 \text{ руб.}$$

$$1100 + 10\% \cdot 1100 = 1210 \text{ руб.}$$

$$1210 + 10\% \cdot 1210 = 1331 \text{ руб.}$$

$$1331 + 10\% \cdot 1331 = 1464,1 \text{ руб.}$$

$$1464,1 + 10\% \cdot 1464,1 = 1610,51 \text{ руб.}$$

В общем виде формула вычислений в соответствии с правилом сложного процента выглядит следующим образом:

$$S = V \cdot (1 + p)^N,$$

где S – начисленная сумма, V – вклад, p – банковский процент, N – количество периодов.

Таким образом, стоимость суммы 1000 руб., взятой банком у вкладчика на пять лет, оказалась для банка равной 610,51 руб., а вернуть в сумме банку пришлось 1610,51 руб.

Отсюда следует вывод: 1000 рублей сегодня равны 1610,51 рубля через пять лет. Иначе чистая приведенная (к сегодняшнему дню) стоимость 1610,51 руб. через пять лет равна 1000 рублей сегодня. Смысл понятия «чистая приведенная стоимость» состоит в приведении к сегодняшнему дню стоимости финансовых ресурсов, запланированных к выплатам в заданные периоды в будущем.

Величина V является чистой приведенной стоимостью величины S и вычисляется по формуле $V = S / (1 + p)^N$.

Финансовые функции Excel. Для определения будущей стоимости сделанной инвестиции (банковского вклада) через заданной количество периодов при постоянной банковской ставке используется **функция БС**. В приведенном выше примере для вычисления будущей стоимости 1000 рублей при процентной ставке 10% по истечению 5 лет следует в ячейке с помощью кнопки «Вставить

функцию» вызвать окно ввода финансовой функции БС и ввести исходные данные:

Аргументы функции

БС

Ставка 10% = 0,1

Кпер 5 = 5

Плт 0 = 0

Пс -1000 = -1000

Тип = число

= 1610,51

Возвращает будущую стоимость инвестиции на основе периодических постоянных (равных по величине сумм) платежей и постоянной процентной ставки.

Пс приведенная (нынешняя) стоимость, или общая сумма, которая на настоящий момент равноценна серии будущих выплат. Если не указана, то значение пс=0.

Значение: 1610,51

[Справка по этой функции](#)

Рис. 4.29. Аргументы функции БС

Здесь аргумент «Ставка» означает величину ставки в процентах, по которой вносится инвестиция, «Кпер» - количество периодов, «Плт» - величину платежа за каждый период, «Пс» – сумма инвестиции, «Тип» - 0 (или отсутствие данных) означает, что выплаты в конце каждого периода, 1 – в начале. Отметим, что во всех финансовых функциях используется следующий принцип: если инвестор вносит деньги, то сумма берется со знаком «минус», если получает, то со знаком «плюс». Поэтому величина 1000 руб. в графе «Пс» записана со знаком «минус».

Функция ЧПС определяет величину чистой приведенной стоимости заранее известных выплат.

Пример. Компания приобретает теплообменник за 40000 рублей. Известно, что его эксплуатация приведет к экономии энергоресурсов: в первый и второй годы по 7000 руб., а в последующие годы по 5500 руб. ежегодно. Требуется определить срок окупаемости теплообменника.

На лист Excel внесем в одну колонку исходные данные, а во вторую – величину чистой приведенной стоимости выплат за прошедший период и добавим со знаком «минус» стоимость инвестиции, получив тем самым текущую стоимость инвестиции (рис. 4.30):

	А	В	Г	Н
10		0,1		
11	Номер периода	%	ЧПС	Остаточная стоимость
12	0	-40000		-40000
13	1	7000	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B13)	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B13)+\$H\$12
14	2	7000	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B14)	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B14)+\$H\$12
15	3	5500	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B15)	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B15)+\$H\$12
16	4	5500	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B16)	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B16)+\$H\$12
17	5	5500	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B17)	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B17)+\$H\$12
18	6	5500	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B18)	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B18)+\$H\$12
19	7	5500	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B19)	=ЧПС(\$B\$10;\$B\$13:B19)+\$H\$12

Рис. 4.30. Определение чистой приведенной стоимости и срока окупаемости

Здесь в первой колонке записан номер периода, во второй – сумма выплат (экономии), в третьей – чистая приведенная стоимость выплат, сделанных до данного периода, в последней – остаточная стоимость. Телообменник окупается тогда, когда остаточная стоимость становится положительной.

Функция ВСД. Функция **ВСД** в Excel используется для расчета внутренней ставки доходности на основе имеющихся числовых данных о финансовых потоках, принимаемых в качестве первого аргумента, и возвращает соответствующее приближенное значение. Внутренняя ставка доходности представляет собой такое значение процентной ставки, при которой стоимость всех финансовых потоков будет равна 0 (нулю), то есть инвестор сможет возместить свои убытки, связанные с финансированием инвестиционного проекта, но без получения какой-либо прибыли.

Пример. Строительной компании требуется автокран стоимостью 65000 рублей. Стоимость аренды автокрана у другой компании составляет 9700 рублей в год, а срок полезного использования составляет 10 лет, по истечению которых остаточная стоимость автокрана составит всего 12000 рублей, а он возвращается в собственность арендодателю. Альтернативным вариантом является привлечение стороннего капитала со ставкой 15% годовых. Какой вариант более выгодный?

Заполнение таблицы (рис. 4.31) финансовых потоков и вычисление внутренней ставки доходности (формула в ячейке D14 имеет вид =ВСД(D2:D12)) показывает, что она равна 12% – ниже 15%, т.е. аренда выгоднее, чем приобретение за счет кредита. Диапазон ячеек, передаваемых в качестве аргумента, должен содержать не менее одного отрицательного и одного положительного чисел.

	А	В	С	Д
1	Период	Цена	Отчисления	Финансовые потоки
2	Договор	65000	9700	55300
3	1-й год		9700	-9700
4	2-й год		9700	-9700
5	3-й год		9700	-9700
6	4-й год		9700	-9700
7	5-й год		9700	-9700
8	6-й год		9700	-9700
9	7-й год		9700	-9700
10	8-й год		9700	-9700
11	9-й год		9700	-9700
12	10-й год	-12000		-12000
13				
14				12%

Рис. 4.31. Расчет внутренней ставки доходности

Функция ПЛТ в Excel используется для расчета фиксированного значения суммы периодических взносов для выплат задолженностей при условии, что процентная ставка является постоянной величиной.

Пример. Взят ипотечный кредит для покупки квартиры стоимостью 100000 руб. Начальный взнос за счет собственных средств составил 20% стоимости квартиры, остальное банковский кредит со ставкой 14%. Срок

кредита 15 лет, выплаты производятся ежемесячно. Требуется определить сумму ежемесячных выплат, если они являются равномерными, т.е. кредит взят на условиях аннуитета.

Вносим на лист Excel начальные данные (рис. 4.32):

	А	В
1		ПЛТ()
2	Ипотека	100000
3	Срок	15
4	Начальный взнос	0,2
5	Периодичность	12
6	Ставка	0,14
7	Ежемесячные выплаты	=ПЛТ(В6/12;В5*В3;В2*(1-В4))

Рис. 4.32. Расчет ежемесячных выплат

В ячейке В7 в функции ПЛТ внесены следующие аргументы:

- В6/12 – месячная ставка по кредиту, т. к. выплаты производятся ежемесячно, а в ячейке В6 внесена годовая ставка;
- В5*В3 означает количество периодов выплат, т.к. в ячейке В3 указано количество лет, а выплаты помесечно, т.е. необходимо внести количество месяцев;
- В2*(1-В4) означает сумму кредита, т.к. часть стоимости квартиры (20%) покупатель внес из собственных средств и только 80% стоимости оплатил из кредитных средств.

Функция ОСПЛТ определяет величину платежа, направленного на погашение основного долга при кредите в форме аннуитета. Так как суммарный платеж в этом случае остается постоянным (его вычисляет функция ПЛТ), то ясно, что оплата основного долга должна при этом возрастать, а процентные выплаты – падать. Пример расчета выплат основного долга по тому же кредиту, что и в предыдущем примере, показан на рис. 4.33 для периодов под номерами 1; 10; 100; 179 и 180:

	А	В	С
1		ПЛТ()	ОСПЛТ()
2	Ипотека	100000	=ОСПЛТ(В6/12;1;180;80000)
3	Срок	15	=ОСПЛТ(В6/12;10;180;80000)
4	Начальный взнос	0,2	=ОСПЛТ(В6/12;100;180;80000)
5	Периодичность	12	=ОСПЛТ(В6/12;179;180;80000)
6	Ставка	0,14	=ОСПЛТ(В6/12;180;180;80000)
7	Ежемесячные выплаты	=ПЛТ(В6/12;В5*В3;В2*(1-В4))	

Рис. 4.33. Расчет величины выплат в погашение основной суммы по кредиту

Смысл аргументов функции ОСПЛТ следующий:

- первый аргумент – ставка по кредиту за период (в данном примере – за месяц);
- второй – номер периода, за который производится выплата;
- третий – количество периодов;
- четвертый – сумма кредита.

Все выплаты являются затратами и поэтому записываются со знаком «минус». Видно, что в начале выплат сумма платежа по основному долгу невелика и, следовательно, в сумме ежемесячных выплат основную часть составляют процентные выплаты.

В Excel существует эффективный механизм анализа влияния параметра на конечный результат, который называется «Таблица данных». Предположим, что планируется получение кредита в размере 100000 рублей на срок 3 года с ежемесячной выплатой процентов и основной суммы банку на условиях аннуитета (см. пример выше). Прежде чем взять кредит, необходимо проанализировать, как зависит величина выплат от процентной ставки. Для этого вначале выполним базовый расчет для ставки 12% и рядом заполним возможные значения процентной ставки (рис. 4.34):

	A	B	C	D	E	F
1	Сумма кредита	-100000				
2	Количество периодов	36				
3	Ставка	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
4	Выплаты	=ПЛТ(В3/12;В2;В1)				

Рис. 4.34. Расчет выплат в зависимости от величины ставки

Для анализа возможных выплат необходимо выделить диапазон ячеек В3:F4, в котором находится тестовый расчет и возможные значения аргументы и функции и на вкладке «Данные» в группе «Работа с данными» в разделе «Анализ «что если»...» выбрать «Таблица данных», после чего в открывшемся окне диалога в первое поле ввести координаты ячейки, в которой находится переменная ставка В3, после чего таблица заполнится, что даст возможность провести необходимый анализ.

При наличии двух переменных (например, процентная ставка и количество периодов) можно построить таблицу с двумя переменными. Для этого предварительно выполняется тестовый расчет, его результат вносится в левую угловую ячейку таблицы, а по вертикали горизонтали от этой ячейки вносятся возможные значения переменных, например, представляет интерес выяснить, как изменяется величина выплат, если процентная ставка изменяется от 5% до 15%, а срок кредитования от двух до четырех лет:

В этом случае необходимо выделить диапазон В4:I10 и в окне диалога «Таблица данных» указать ячейки с переменными: количество периодов и ставка (рис.4.35):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Сумма кредита	-100000							
2	Количество периодов	36							
3	Ставка	12%							
4	Выплаты	3 321,43 Р	24	28	32	36	40	44	48
5		5%							
6		7%							
7		9%							
8		11%							
9		13%							
10		15%							
11									
12									
13									
14									
15									

Таблица данных

Подставлять значения по столбцам в:

Подставлять значения по строкам в:

OK Отмена

Рис. 4.35. Расчет выплат в зависимости от ставки и количества периодов

Функция КПЕР определяет количество периодов, за которые инвестиции с известной ставкой доходности и равномерными выплатами полностью окупаются.

Пример. Сумма инвестиций 14 000 000, ежегодные выплаты по ним 2 000 000, банковская ставка на протяжении срока инвестиций постоянная и равна 10%. Количество периодов, за которые эти инвестиции полностью окупаются не равно 7 годам, так как чистая приведенная стоимость денег падает с каждым годом. Расчет производим с помощью функции КПЕР (рис.4.36). Первый аргумент функции КПЕР – банковская ставка, второй – выплаты в каждый период, а третий – объем инвестиций. Так как инвестиции – это затраты, то они берутся со знаком «минус».

	A	B
1	Объем инвестиций	14000000
2	Ежегодный доход	12000000
3	Ставка (дисконт)	0,03
4	Срок окупаемости	=КПЕР(B3;B2;-B1)

Рис. 4.36. Расчет выплат в зависимости от ставки и количества периодов

В результате с учетом дисконтирования (чистой приведенной стоимости) инвестиции окупаются не за 13,5 года (140/12), а за 14,57 года при ставке 3%.

Обработка данных в таблицах (списки)

MS Excel содержит широкий набор средств для работы с таблицами как с базами данных. В общем смысле термин база данных можно применить к любой совокупности связанной информации, объединенной вместе по определенному признаку. Основным назначением баз данных является хранение и быстрый поиск содержащейся в ней информации.

В MS Excel базы данных размещаются в таблицах. Каждая таблица состоит из строк и столбцов, которые в базах данных называют *записями* и *полями*. Информация в базах данных имеет постоянную структуру. Каждую строку можно рассматривать как единичную запись. Информация в пределах каждой записи содержится в полях.

Таблицы (в предыдущих версиях Excel они назывались *списками*) должны удовлетворять определенным требованиям:



- Нельзя включать в список пустые строки и столбцы.
- Для заголовков столбцов использовать одну строку в шапке.
- Каждый столбец должен содержать информацию одного типа. Например, в списке сотрудников отвести один столбец для фамилии, второй для имени и т.д.

В MS Excel 2010 есть команда **Вставка>Таблица**, по которой указанный диапазон ячеек оформляется как прямоугольная таблица со строкой заголовка. После создания таблицы становится доступен набор инструментов **Работа с таблицами** с вкладкой **Конструктор**. С помощью инструментов на вкладке **Конструктор** можно настраивать и изменять таблицу. Вкладка **Конструктор** видна лишь в том случае, если в таблице выбрана какая-нибудь ячейка.

Работа с подготовленным списком может осуществляться по трем направлениям:

- сортировка – выстраивание данных в нужном порядке;
- отбор данных – извлечение записей данных из списка в соответствии с некоторыми требованиями (критериями);
- анализ данных – обработка различными средствами информации, находящейся в списке или отфильтрованных данных.

Сортировка

Для быстрой сортировки по одному полю следует поставить курсор в любую ячейку этого поля и нажать кнопку **Данные>Сортировка и фильтр**  (по возрастанию) или  (по убыванию) (рис. 4.37). Эти же команды находятся на вкладке **Главная >Сортировка и фильтр**.

Для настраиваемой сортировки нажать кнопку **Сортировка и фильтр**.

Появится окно диалога (рис. 4.38), в котором можно выбрать заголовок столбца, по которому нужно отсортировать список. Можно добавить еще уровни сортировки и порядок.

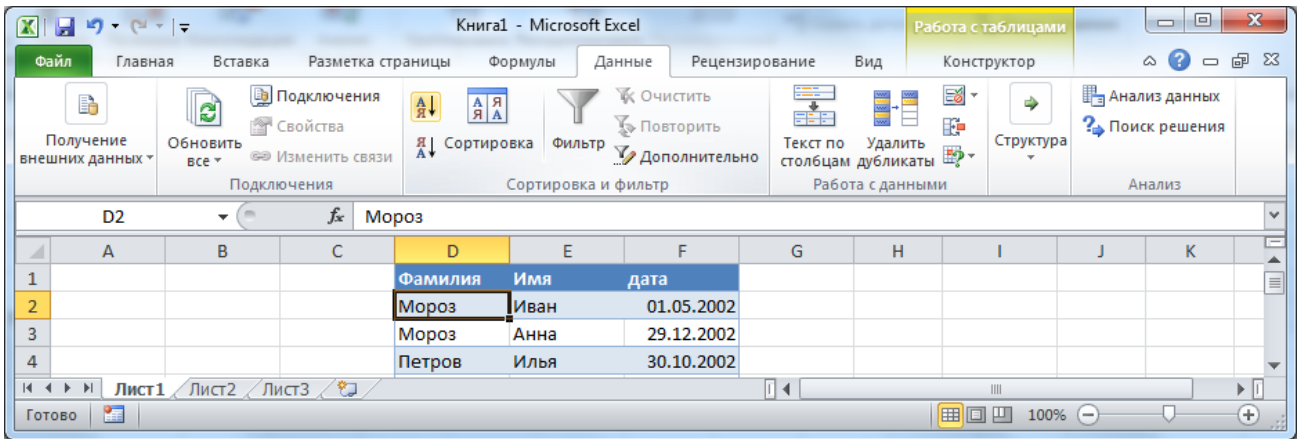


Рис. 4.37. Сортировка таблиц

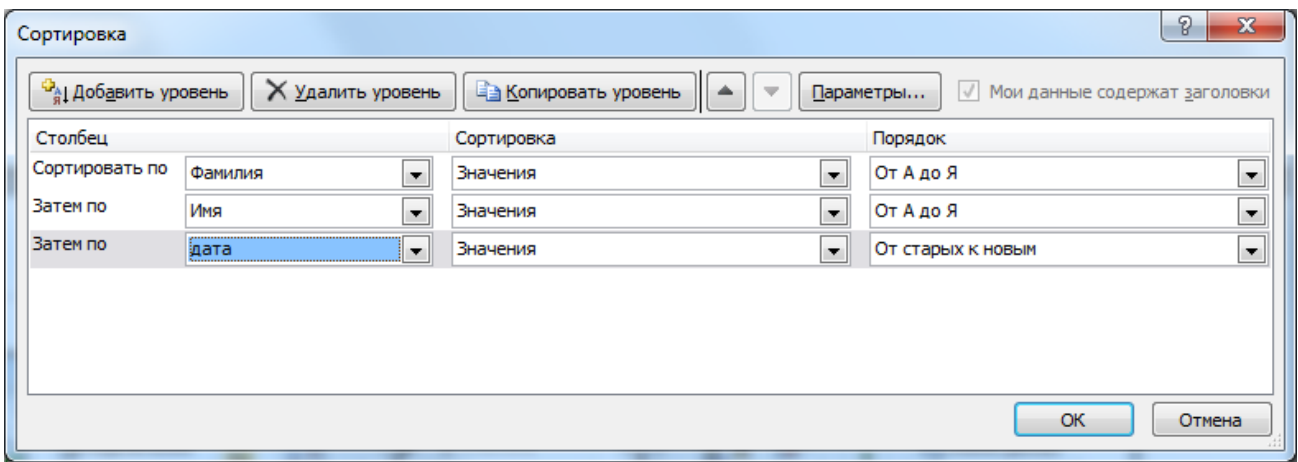


Рис. 4.38. Окно диалога «Сортировка»

Отбор (фильтрация) данных

С помощью фильтрации данных на листе можно быстро находить нужные значения. Выполнять фильтрацию можно по одному или нескольким столбцам данных. Можно выполнять фильтрацию на основе выбранных в списке параметров или создавать специальные фильтры, чтобы сконцентрироваться на необходимых данных.

Отфильтровать список - значит скрыть все строки за исключением тех, которые удовлетворяют заданным условиям отбора. Excel предоставляет две команды: **Фильтр** (Автофильтр) - для простых условий отбора и **Дополнительно** (Расширенный фильтр) - для более сложных критериев.

Нажать кнопку **Фильтр**. Excel выведет кнопки со стрелками (кнопки автофильтра) рядом с каждым заголовком столбца. Щелчок по кнопке со стрелкой рядом с заголовком столбца раскрывает список значений, которые можно использовать для задания условий отбора строк (рис. 4.39). Предусмотрены разные фильтры для отбора текстовых, числовых данных и данных типа «Дата и время».

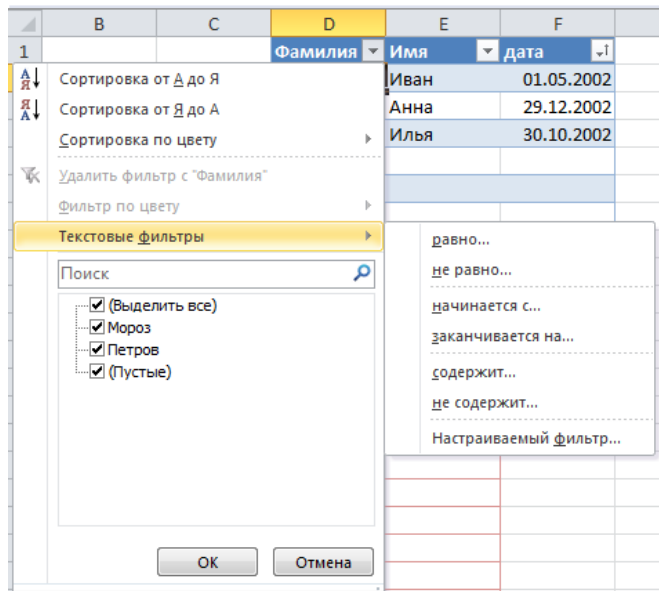


Рис. 4.39. Окно диалога «Сортировка»

Если нужно отобранные строки скопировать в другую часть рабочего листа или в другой лист, то рекомендуется использовать команду **Дополнительно** Расширенный фильтр. В отличие от команды **Фильтр** она позволяет задать несколько условий для конкретного столбца с использованием логического оператора ИЛИ, а также задать условия с этим логическим оператором для нескольких столбцов. Можно задать вычисляемые условия.

Анализ табличных данных

- Автоматическое подведение итогов.
- Консолидация.
- Сводные таблицы.

С помощью команды **Промежуточные итоги** можно автоматически подсчитать промежуточные и общие итоги в списке для столбца.

Чтобы подвести итоги и составить отчет по результатам нескольких листов, можно консолидировать данные из отдельных листов на основном листе. Листы могут находиться в той же книге, что и основной лист, или в других книгах. При консолидации данных они компоуются так, что их становится проще обновлять и обобщать на регулярной основе или при необходимости.

Сводная таблица является специальным типом таблицы, которая суммирует информацию из конкретных полей списка.

Отчет сводной таблицы представляет собой интерактивный метод быстрого обобщения больших объемов данных. Отчет сводной таблицы используется для обобщения, анализа, изучения и представления итоговых данных, а отчет сводной диаграммы — для наглядного отображения итоговых данных в отчете сводной таблицы и упрощения поиска сравнений, закономерностей и тенденций. Отчеты сводной таблицы и сводной диаграммы позволяют принимать более обоснованные решения относительно важных данных организации.

Макросы

Для автоматизации часто выполняемых в Microsoft Excel задач можно записать макрос. Макрос представляет собой действие (или набор действий), которое можно выполнять любое количество раз. При создании макроса записываются щелчки мышью и нажатия клавиш. После создания макроса его можно отредактировать, чтобы изменить выполняемые им действия.

Для работы с макросами предназначена вкладка **Разработчик** (рис. 4.40).

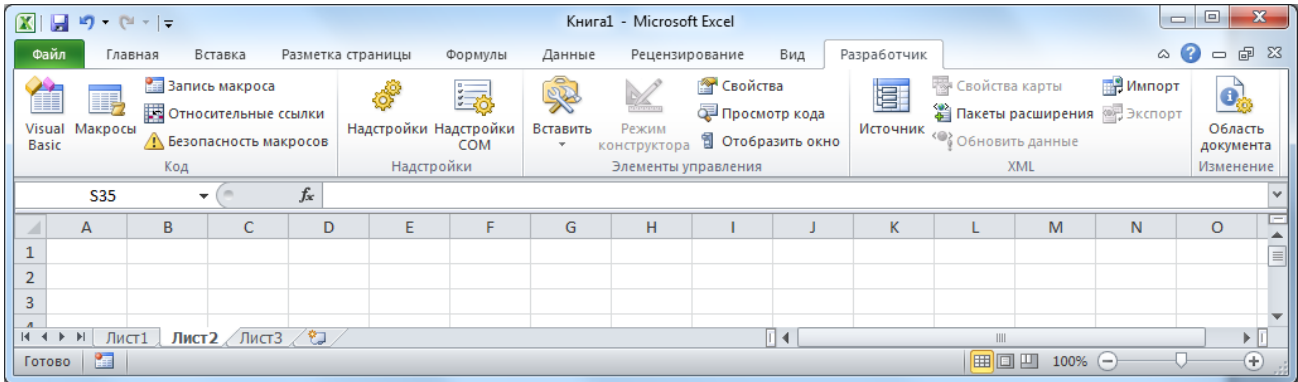
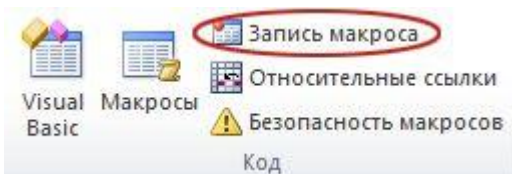


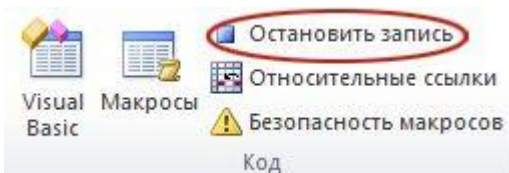
Рис. 4.40. Вкладка ленты «Разработчик»

Запись макроса

В группе **Код** на вкладке **Разработчик** щелкните элемент **Записать макрос** и нажмите кнопку **ОК**, чтобы начать запись.



Выполните на листе какие-либо действия, например, введите текст, выделите столбцы или строки или введите какие-либо данные. В группе **Код** на вкладке **Разработчик** нажмите кнопку **Остановить запись**.



Выполнение макроса

Макрос можно выполнить с помощью команды **Макросы** на ленте (группа **Код** на вкладке **Разработчик**). В зависимости от назначенного способа запуска макросы можно также запускать с помощью с клавишей CTRL либо кнопки на панели быстрого доступа или в настраиваемой группе на ленте, а также по щелчку области объекта, графического объекта или элемента управления. Кроме того, макросы можно запускать автоматически при открытии книги.

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера

Лабораторная работа № 1.1. Структура персонального компьютера

Цель работы: ознакомиться с устройством персонального компьютера (ПК) и техникой безопасности работы на нем, получить практические навыки работы с клавиатурой и мышью.

Порядок выполнения работы

1. Пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале.
2. Изучить описание лабораторной работы и ответить на контрольные вопросы.
3. Включить ПК. Ввести имя пользователя и пароль.
4. Ознакомиться с техническими характеристиками компьютера.
5. Ознакомиться с учебными материалами, размещенными на компьютере.
6. Выполнить компьютерные тестовые задания.
7. Выключить ПК. Для этого следует закрыть все запущенные программы, нажать кнопку Пуск, в меню выбрать команду «Завершение работы».

Контрольные вопросы

1. Из каких блоков состоит ПК?
2. Как представлены данные в компьютере?
3. Каковы основные технические характеристики ПК?
4. Перечислите устройства ввода и вывода.
5. Как осуществить ввод русского алфавита, английского алфавита, цифр, специальных символов?
6. Какие действия позволяет выполнить мышь?

Содержание отчета

1. Перевод чисел в указанные системы счисления:

Системы счисления		
Десятичная	Двоичная	Шестнадцатеричная
20		
	10011	
		2F

2. Размер файла 1 640 960 байт. Сколько это мегабайт?

3. Записать назначение и основные характеристики устройств.

Устройство	Назначение	Основные характеристики, единицы измерения
Процессор		
Оперативная память		
Винчестер		

4. Перечислить устройства

Устройства ввода	
Устройства вывода	
Устройства хранения	
Носители информации для ПК	
Устройства для коммуникации	

Лабораторная работа № 1.2. Операционные системы. Пользовательский интерфейс WINDOWS

Цель работы: ознакомиться с основными функциями операционных систем, структурой хранения информации в компьютере, изучить элементы графического интерфейса Windows, приобрести навыки управления окнами.

Порядок выполнения работы

1. Изучить описание лабораторной работы и ответить на контрольные вопросы.
2. Включить компьютер. Внимательно наблюдать за процессом загрузки. Приостановить запуск с помощью клавиши Pause/Break, продолжить – нажать клавишу Enter.
3. Ознакомиться с внешним видом Рабочего стола.
4. Щелкнуть значок **Компьютер**, затем диск **D:**.
5. Прodelать с окном (стандартным) следующие операции:
 - переместить окно по экрану;
 - поменять размеры окна;
 - в уменьшенном окне прокрутить содержимое окна;
 - развернуть окно на весь экран;
 - восстановить размер окна;
 - свернуть окно.
6. Запустить программу **Paint**. Какие элементы окна вы видите?
Путь: Пуск>Все программы >Стандартные> Paint.
7. Запустить программу **Блокнот**.
Путь: Пуск>Все программы>Стандартные>Блокнот.
8. Щелкнуть правой кнопкой мыши на пустом месте Панели задач и в контекстном меню выбрать команду **Свойства**. Какие элементы в появившемся окне диалога вы наблюдаете?
9. В меню Пуск щелкнуть пункт **Справка и поддержка**.
10. В справке Windows найти информацию на тему «Рабочий стол», «меню Пуск».
11. Выделить в справке абзац текста (протянуть с нажатой левой кнопкой мыши), затем щелкнуть правой кнопкой, в появившемся контекстном меню выбрать команду **Копировать (CTRL+C)**.
12. Перейти к окну программы Блокнот, вставить скопированный текст (CTRL+V).
13. Переключиться между окнами разными способами.

14. На экране расположить окна программ (Компьютер, Блокнот, Paint, Справка и поддержка) таким образом, чтобы они не перекрывали друг друга (при необходимости изменить размер окон).
15. Щелкнуть правой кнопкой мыши на пустом месте панели задач. Испытать команды контекстного меню: Окна **Каскадом**, **Отображать окна стопкой**, **Отображать окна рядом**, **Показать рабочий стол**.
16. Используя всплывающую подсказку, на панели задач справа найти кнопку **Свернуть все**. Перечислить способы сворачивания окон.
17. Закрыть все окна разными способами.
18. Завершить работу и выключить компьютер.

Контрольные вопросы

1. Что такое операционная система?
2. Как и в какой последовательности происходит загрузка операционной системы?
3. Основные черты операционной системы Windows.
4. Описать элементы графического интерфейса Windows.
5. Как вызвать меню «Пуск»? Что там содержится?
6. Как пользоваться справочной системой Windows?
7. Основные элементы окна программы.
8. Как отличить активное окно от неактивного?
9. Как переключиться из одного окна Windows в другое?
10. Основные элементы диалогового окна.
11. Что такое файл и каталог?
12. Какие требования предъявляются к имени файла?
13. Что такое полное имя файла?
14. Для какой цели используются в именах файлов символы «*» и «?»?

Содержание отчета

1. Назначение и функции операционных систем.
2. Описание полного имени файла (структура, допустимые символы).
3. Записать в два столбца допустимые и недопустимые имена файлов:

Отчет за 2018/2019 учебный год.docx

Что делать?.doc

учиться, учиться и учиться.doc

Дело №3.doc

zubov.net

Пункт 1.3.txt

#1.bmp

Счет 2:1.doc

risunok.jpg

report.html

petrov@tut.by.txt

A=B+C.bmp

Прим.doc*

Пункт<1>.xls

4. Записать основные элементы окна программы.
5. Записать основные элементы окна диалога.
6. Опишите ваши действия в следующих ситуациях:

Ситуация 1. Часть окна программы с кнопками управления окном скрыта за экраном. Как закрыть окно?

Ситуация 2. На экране окно одной программы закрывает окно другой. Как перейти к окну второй программы?

Ситуация 3. Как узнать, сколько в данный момент открыто окон?

Ситуация 4. Программа зависла, не реагирует на действия мыши.

Лабораторная работа №1.3 Работа в командной строке WINDOWS

Порядок выполнения работы

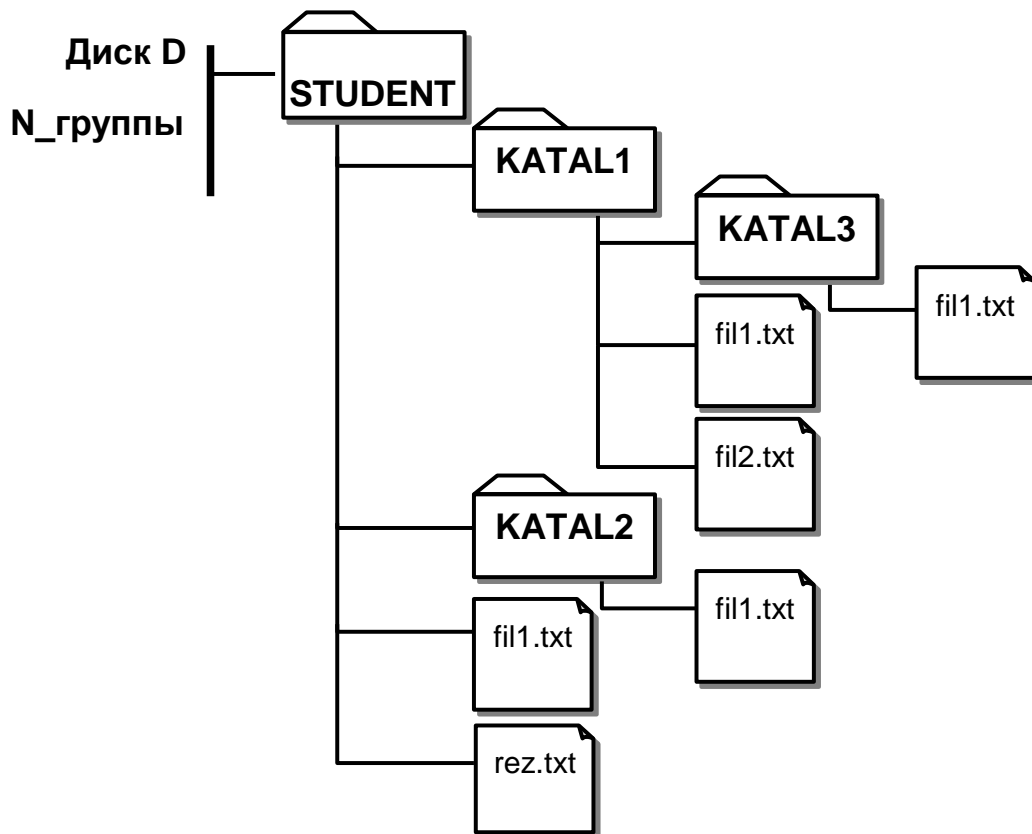
1. Изучить описание лабораторной работы и ответить на контрольные вопросы.

2. Включить компьютер. Запустить программу Командная строка (cmd.exe).

Путь: Пуск > Все программы > Стандартные > Командная строка.

3. Выполнить задание в командной строке (для контроля хода выполнения задания открыть окно папки группы *Компьютер > диск D: > номер группы*).

- 1) вызвать справку для просмотра списка команд;
- 2) перейти на рабочий диск D:
- 3) перейти в рабочий каталог группы;
- 4) создать каталог STUDENT (фамилия студента);
- 5) сделать его текущим;
- 6) с клавиатуры создать текстовый файл FIL1.TXT;
- 7) просмотреть содержимое файла;
- 8) создать каталоги KATAL1 и KATAL2, в каталоге KATAL1 создать подкаталог KATAL3;
- 9) просмотреть содержание текущего каталога STUDENT;
- 10) скопировать файл FIL1.TXT в каталог KATAL1;
- 11) перейти в каталог KATAL1;
- 12) скопировать файл FIL1.TXT в каталоги KATAL2, KATAL3;
- 13) скопировать файл FIL1.TXT в текущий каталог KATAL1 под именем FIL2.TXT;
- 14) в каталоге KATAL1 переименовать файлы FIL1.TXT и FIL2.TXT в DOC1.TXT и DOC2.TXT, используя шаблон;
- 15) в каталоге STUDENT создать текстовый файл REZ.TXT, в котором записать команды создания, копирования, переименования, удаления файлов и каталогов.
- 16) для файла REZ.TXT установить атрибут «Скрытый».
- 17) просмотреть созданную структуру каталогов в виде дерева.



Контрольные вопросы

1. Как вызвать Командную строку Windows?
2. Как просмотреть список команд? Как получить справку о команде?
3. Как создать текстовый файл?
4. Как копировать и переименовывать файлы?
5. Как вывести файл на печать и на экран?
6. Как создать каталог?
7. Как сменить текущий диск, каталог?
8. Как просмотреть содержимое каталога?
9. Как удалить файл, каталог?
10. Как изменить атрибуты файла?

Содержание отчета

Последовательность команд, необходимых для выполнения задания. Команды снабдить пояснениями.

Лабораторная работа № 1.4. Операции с объектами WINDOWS

Цель работы: изучить программу Проводник, научиться выполнять операции над файлами и папками.

Порядок выполнения работы

1. Открыть окно **Компьютер**.

2. Изменить представление окна: убрать/отобразить строку меню, строку состояния, область переходов, область сведений. Что отображается в области сведений и строке состояния, когда: 1) ничего не выделено; 2) выделен диск D:; 3) выделена команда меню?

3. Изменить режим отображения значков: от огромных значков до мелких, список, таблица, плитка.

4. Просмотреть свойства диска D:.

5. Открыть свою рабочую папку **Фамилия**.

6. Создать новые папки:

Документы – используя кнопку «Новая папка» на панели инструментов;

Личная – с помощью контекстного меню;

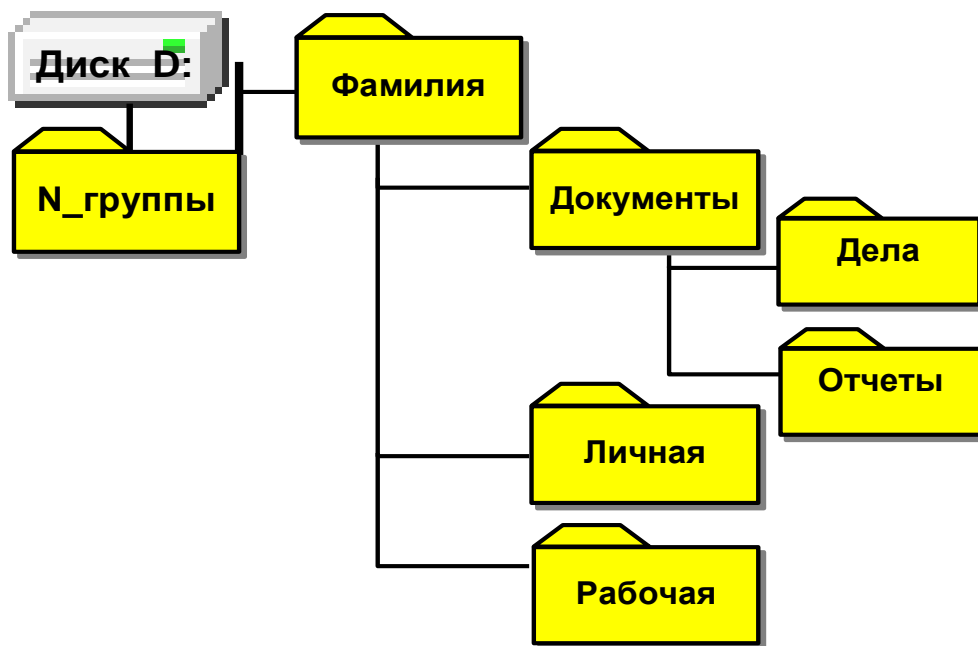
Рабочая – любым способом.

7. Создать в папке **Документы** папки **Дела** и **Отчеты**.

8. Создать в папке **Рабочая** текстовые документы:

Отчет1.txt и **Отчет2.txt** (Создать>Текстовый документ);

Реферат.docx (Создать >Документ Microsoft Word);



9. Запустить Блокнот из меню «Пуск», набрать свою фамилию и сохранить файл под именем **Биография.txt** в папке **Рабочая**.

10. В папке **Рабочая** скопировать файл **Отчет2.txt** и вставить копию в эту же папку, используя буфер обмена.

11. Копии дать новое имя **Последний отчет.txt**.

12. Скопировать файл **Биография.txt** из папки **Рабочая** в папку **Личная**.

13. Перетащить мышью файл **Реферат.docx** из папки **Рабочая** в папку **Дела**.

14. Переместить группу файлов **Отчет1.txt**, **Отчет2.txt** и **Последний отчет.txt** из папки **Рабочая** в папку **Отчеты**.

15. В папке **Отчеты** создать Лист Microsoft Excel **График.xlsx**.

16. Создать ярлык для этого файла и поместить в папку **Фамилия**.

17. В папке **Фамилия** создать ярлык для Калькулятора (**calc.exe**).
18. Просмотреть свойства своей папки **Фамилия**.
19. Используя область переходов, открыть папку **Отчеты**.
20. Включить режим отображения – таблица.
21. Отсортировать файлы по дате, размеру, имени.
22. Найти в своей папке файлы и папки:
 - 1) содержащие в имени слово *отчет*;
 - 2) содержащие в имени символы *граф*;
 - 3) содержащие в тексте вашу фамилию;
 - 4) созданные или измененные на прошлой неделе;
 - 5) с расширением **txt**.

Контрольные вопросы

1. Какая программа предназначена для работы с файловой системой в Windows? Каковы ее возможности?
2. Каким образом можно изменять вид окна папки?
3. Как узнать свойства диска, папки, файла?
4. Как открыть папку, файл?
5. Как создать папку?
6. Как переименовать файл или папку?
7. Как создать ярлык?
8. Как скопировать файл?
9. Как переместить файл в другую папку?
10. Как удалить файл? Как восстановить его?
11. Как выделить несколько объектов?
12. Как вызвать команду **Найти**?
13. Перечислить, по каким критериям можно вести поиск файлов.
14. Перечислить возможные действия с найденными файлами.

Содержание отчета

1. Записать размеры диска D:, вашей папки **Фамилия**.
2. Записать способы создания, копирования, перемещения, удаления файлов и папок.
3. Опишите ваши действия в следующих ситуациях:

Ситуация 1. Необходимо записать файл на флешку. Как узнать, хватит ли места?

Ситуация 2. Нужно узнать, когда был изменен документ.

Ситуация 3. В папке *Учебник* находится электронное учебное пособие, текстовая часть которого представлена в виде *HTML*-файлов, рисунки – в формате *JPG*. Как записать на флешку только рисунки?

Лабораторная работа № 1.5. Стандартные программы WINDOWS

Цель работы: приобрести навыки работы со стандартными прикладными программами Windows: Калькулятором, Блокнотом и графическим редактором Paint.

Порядок выполнения работы

1. Запустить программу **Блокнот**. Набрать текст.

Плотность тела вычисляется как отношение его массы к объему. Математически это утверждение записывается следующим образом: $\rho = m/V$. Если масса одного тела $m_1 = 2$ кг, а масса второго тела $m_2 = 1,5$ кг, а их объемы равны $0,0357$ куб.м, то их плотности соответственно равны ... и ...

Установить **Перенос по словам** и изменить размер окна Блокнота.

Первое предложение скопировать и вставить в конец текста.

2. Для выполнения расчетов запустить программу Калькулятор. Полученный результат перенести в программу Блокнот через буфер обмена (использовать меню Правка).

Вычислить с помощью программы **Калькулятор** значение экспоненты, т.е. числа e . Функция e^x – это функция обратная натуральному логарифму \ln . Для вычисления e в степени 1 следует нажать кнопку **Inv**, ввести цифру 1 и нажать кнопку e^x .

3. Выполнить следующие упражнения в графическом редакторе **Paint**:

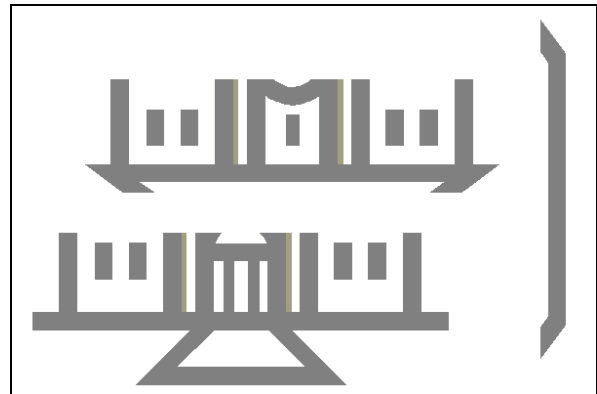
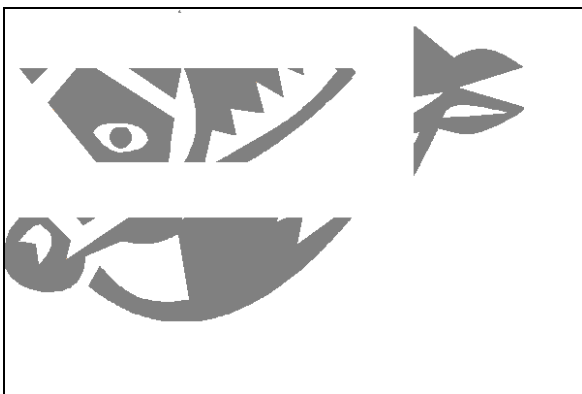
- выбрать инструмент **Линия** и установить ширину линии;
- нарисовать прямоугольник и залить его выбранным из палитры цветом;
- рядом нарисовать окружность и закрасить другим цветом;
- выделить окружность, предварительно выбрав на панели инструментов инструмент для выделения прямоугольной области и прозрачное выделение;
- уменьшить размеры и скопировать в буфер обмена;
- вставить фигуру из буфера и поместить ее на прямоугольник;
- выделить окружность с помощью инструмента для выделения произвольной области, установив непрозрачный фон, и перенести на прямоугольник;
- выбрать инструмент **Кривая**, провести прямую линию, затем щелкнуть мышью 2 раза возле линии с разных сторон.

4. Создать графическую конструкцию.

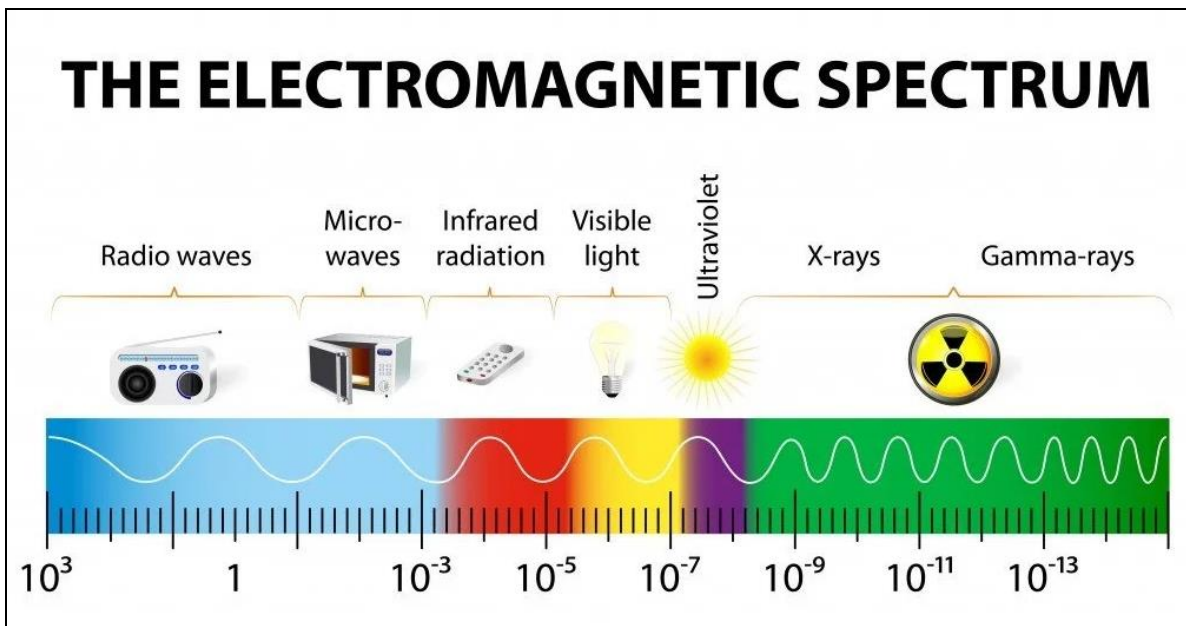


5. Вставить изображение значка “Мой компьютер”. *Указание.* Чтобы скопировать в буфер обмена изображение всего экрана, необходимо нажать на клавишу **Print Screen**, активного окна – **Alt+Print Screen**, для выделения фрагмента экрана можно использовать программу **Ножницы**.

6. С помощью операций выделения, поворота, перемещения создайте из фрагментов картинку с изображением вашего варианта рисунка.



7. В отсканированном рисунке заменить английский текст русским.



Контрольные вопросы

1. Какие программы входят в стандартный набор Windows?
2. Как вызвать Калькулятор, Блокнот, графический редактор Paint?
3. Как поменять вид калькулятора?
4. Как выбрать цвет линии в графическом редакторе Paint?
5. Как нарисовать фигуру в графическом редакторе Paint?
6. Как скопировать фрагмент рисунка?

Содержание отчета

1. Записать путь для вызова стандартных программ Windows: Калькулятора, Блокнота, графического редактора Paint.
2. Как выполнить копирование и вставку текста в программе Блокнот?
3. Как вычислять обратные функции в Калькуляторе.
4. Перечислить, какие инструменты, команды меню и приемы работы вы использовали при создании рисунков.
5. Как скопировать изображение экрана и активного окна в буфер обмена?

Лабораторная работа № 1.6. Настройка и обслуживание системы

Цель работы: ознакомиться с возможностями настройки и обслуживания системы, методами защиты компьютерных данных, получить навыки настройки интерфейса пользователя.

Порядок выполнения работы

1. Раскрыть окно папки «Панель управления».
2. Ознакомиться с основными элементами Панели управления (не меняя установленные параметры!).
3. Выбрать фоновый рисунок Рабочего стола и заставку.

4. Для Панели задач установить/убрать режим «Автоматически скрывать панель задач».

5. Проверить свою рабочую папку на наличие вирусов антивирусной программой.

6. Заархивировать файл Рисунок.bmp. Сравнить размеры исходного файла и архивного.

7. Добавить в этот архив файлы.

8. Извлечь из архива файл.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена панель управления?

2. Как изменить оформление Рабочего стола? Что такое тема?

3. Как настроить панель задач?

4. Как производится дефрагментация дисков компьютера?

5. Как выполняются просмотр и изменение состояния системы и безопасности, настраиваются режимы обновления системы?

6. Что такое компьютерный вирус?

7. Основные методы защиты данных?

8. В чем отличие антивирусной программы-сканера от программы-монитора?

9. Что такое архивация файлов?

Содержание отчета

1. Описать, как изменить оформление рабочего стола.

2. Описать, как производится дефрагментация дисков компьютера.

3. Описать, как производится восстановление системы на момент создания заданной контрольной точки.

4. Описать, как отключить автоматическое обновление ОС Windows и установить режим, в котором ОС спрашивает разрешение на их установку.

5. Описать, как установить заданный уровень безопасности. Какие уровни возможны?

6. Указать название антивирусной программы, статистические данные (сколько файлов проверено, сколько найдено вирусов, подозрений на вирус).

7. Записать размеры исходных файлов и архивных.

2. Подготовка текстовых документов средствами MS WORD

Лабораторная работа № 2.1.

Ввод и редактирование текста

Цель работы: ознакомиться с элементами окна текстового процессора MS Word, научиться создавать документы, получить практические навыки набора и редактирования текста.

Порядок выполнения работы

1. Запустить программу MS Word.

Для этого в меню **Пуск** щелкнуть значок Word  или вызвать команду **Все программы>Microsoft Office> Microsoft Word**.

2. Включить показ границ текста (**Файл>Параметры>Дополнительно>Показывать содержимое документа > Показывать границы текста**).

3. Установить шрифт Times New Roman, размер 14 pt. Для абзаца установить интервал после равным нулю.

4. Набрать текст (Приложение 1) и сохранить документ в своей папке под именем *Лабораторная работа*.

5. В документе *Лабораторная работа* выделить слово, предложение, строку, абзац, произвольный фрагмент текста, весь текст, вертикальный блок текста, используя описанные выше приемы.

6. Скопировать фрагменты текста в новый документ *Для упражнений*.

7. В файле *Для упражнений* перетащить первую строку в конец текста.

Контрольные вопросы

1. Как запустить Word?
2. Перечислите основные элементы окна Word.
3. Как сохранить документ? Как сохранить документ под другим именем?
4. Какое расширение имеет документ Word?
5. Как открыть существующий документ?
6. Как перемещаться по набранному тексту?
7. Перечислите основные приемы выделения текста.
8. Как скопировать/переместить фрагмент текста?
9. Как отменить последнее действие?

Приложение 1. Текст для набора

Лабораторная работа № 4

Цикл теплового насоса

Цель работы: изучение цикла теплового насоса, определение отопительного коэффициента, определение количества теплоты, отбираемой у окружающей среды, определение количества теплоты, передаваемой в систему отопления.

Основные положения

Назначение теплового насоса

Альтернативой традиционным способам теплоснабжения, основанным на сжигании топлива, является выработка тепла с помощью теплового насоса.

Тепловой насос использует низкопотенциальное тепло естественного и техногенного происхождения. Согласно прогнозам Мирового энергетического комитета к 2020 г. 75 % теплоснабжения в развитых странах будет осуществляться с помощью тепловых насосов.

Достоинства теплового насоса: не надо сжигать топливо; экологичность; простота эксплуатации.

Теоретические основы

Результатом работы холодильного цикла является охлаждение холодного источника и нагрев горячего за счет подвода внешней работы. Кельвин (1852 г.) предложил применить цикл для теплового насоса, который перекачивал бы теплоту, отобранную от холодного источника (внешней среды), в горячий (систему отопления). Под действием теплоты из внешней среды хладагент испаряется, компрессор сжимает пар, затем при более высоком давлении пар конденсируется и отдает тепло в систему отопления.

Введем следующие обозначения:

Q_1 – удельная теплота, отбираемая от холодного источника, кДж/кг;

Q_2 – удельная теплота, передаваемая горячему источнику, кДж/кг;

L цикла – удельная работа, подводимая от внешнего источника, кДж/кг.

Можно записать

$$Q_2 = Q_1 + L \text{ цикла.}$$

Отношение Q_2 / L цикла называется коэффициентом преобразования или отопительным коэффициентом цикла. Этот коэффициент характеризует эффективность цикла теплового насоса.

Лабораторная работа № 2.2. Специальные средства ввода и редактирования

Цель работы: научиться работать со специальными средствами ввода и редактирования текста.

Порядок выполнения работы

1. Открыть документ *Лабораторная работа*.
2. Проверить правописание документа *Лабораторная работа*.
3. Найти слова, имеющие корни **холод, тепл, цикл**.
4. Найти, где встречается слово **цикл** целиком.
5. Заменить в обозначениях и формулах прописные буквы **Q , L** на строчные.
6. Создать экспресс-блок для размерности **кДж/кг**.
7. Задать/убрать автоматическую расстановку переносов в документе.
8. Задать принудительный перенос нескольких слов, не помещающихся на строку.
9. Посмотреть синонимы для слов «холодного», «горячего», «внешней», «источника».
10. Открыть документ *Для упражнений*.
11. Проверить, как работает автозамена. Набрать слова: апаратура, аббревиатура, знаки :). Что изменилось после ввода?
12. Создать **автотекст** и **автозамену**.

Полное название	Имя элемента автотекста	Имя элемента автозамены
Белорусский национальный технический университет	БНТУ	.бнту.
кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии»	каф	юю
Windows	Windows	цц

Контрольные вопросы

1. Как проверить правописание текста?
2. Почему Word подчеркивает текст красной или зеленой линией?
3. Что такое тезаурус?
4. Как вставить в текст символы, отсутствующие на клавиатуре?
5. Как вставить неразрывный пробел?
6. Как установить автоматический перенос слов?
7. Как осуществить поиск и замену слов в тексте?
8. Для каких целей используют автотекст и автозамену? В чем различие между автотекстом и автозаменой?

Лабораторная работа № 2.3. Форматирование текста

Цель работы: научиться форматировать символы и абзацы.

Порядок выполнения работы

1. Отформатировать символы набранного ранее текста и сохраненного в файле *Лабораторная работа* в соответствии с указаниями (приложение 2).
2. Отформатировать абзацы текста *Лабораторная работа* в соответствии с указаниями (приложение 3). Добавить списки.
3. Используя табуляцию с заполнителем, написать содержание лабораторной работы.

Контрольные вопросы

1. Какие параметры характеризуют шрифт?
2. Какие средства Word имеет для работы со шрифтами?
3. В чем измеряется размер шрифта?
4. Как изменить регистр набранного текста?
5. Что такое абзац в Word?
6. Как выровнять текст по ширине, центру?
7. Как изменить междустрочный интервал, вставить интервал перед и после абзаца?
8. Как установить отступы абзаца?
9. Как установить позицию табуляции?
10. Как обрамить текст?
11. Как создать список?
12. Как выбрать маркер для маркированного списка?
13. Как в многоуровневом списке понизить уровень пункта?
14. Как скопировать формат и перенести его на другой текст?

Приложение 2. Форматирование символов

Лабораторная работа № 4 (Установить параметры шрифта: размер 16 пт, полужирный, разреженный на 1,5 пт)

ЦИКЛ ТЕПЛООВОГО НАСОСА (Преобразовать буквы в прописные)

Цель работы: (полужирный, подчеркнутый) изучение цикла теплового насоса, определение отопительного коэффициента, определение количества теплоты, отбираемой у окружающей среды, определение количества теплоты, передаваемой в систему отопления.

Основные положения

Назначение теплового насоса

(Шрифт Arial 11)

Альтернативой традиционным способам теплоснабжения, основанным на сжигании топлива, является выработка тепла с помощью теплового насоса. Тепловой насос использует низкопотенциальное тепло естественного и техногенного происхождения. Согласно прогнозам Мирового энергетического комитета к 2020 г. 75% теплоснабжения в развитых странах будет осуществляться с помощью тепловых насосов.

(Курсив)

Достоинства теплового насоса: не надо сжигать топливо; экологичность; простота эксплуатации.

Теоретические основы

(Буквица)

Результатом работы холодильного цикла является охлаждение холодного источника и нагрев горячего за счет подвода внешней работы. Кельвин (1852 г.) предложил применить цикл для теплового насоса, который перекачивал бы теплоту, отобранную от холодного источника (внешней среды), в горячий (систему отопления). Под действием теплоты из внешней среды хладагент испаряется, компрессор сжимает пар, затем при более высоком давлении пар конденсируется и отдает тепло в систему отопления.

Введем следующие обозначения:

q (курсив)₁ (нижний индекс) – удельная теплота, отбираемая от холодного источника, кДж/кг;

q_2 – удельная теплота, передаваемая горячему источнику, кДж/кг;

$l_{\text{цикла}}$ – удельная работа, подводимая от внешнего источника, кДж/кг.

Можно записать

$$q_2 = q_1 + l_{\text{цикла}}$$

Величина

(Вставить символ) $\varepsilon = q_2 / l_{\text{цикла}}$

называется **коэффициентом преобразования** (полужирный курсив) или **отопительным коэффициентом** цикла. Этот коэффициент характеризует эффективность цикла теплового насоса.

Приложение 3. Форматирование абзацев

Лабораторная работа № 4 (по центру)

ЦИКЛ ТЕПЛОВОГО НАСОСА (по центру, интервалы 12 пт перед и после абзаца)

Цель работы: изучение цикла теплового насоса, определение отопительного коэффициента, определение количества теплоты, отбираемой у окружающей среды, определение количества теплоты, передаваемой в систему отопления.
(отступ абзаца слева)

Основные положения (стиль Заголовков 1)

Назначение теплового насоса (стиль Заголовков 2)

(Отступ абзаца слева и справа 1 см, выравнивание по ширине, обрамление и заливка):

Альтернативой традиционным способам теплоснабжения, основанным на сжигании топлива, является выработка тепла с помощью теплового насоса. Тепловой насос использует низкопотенциальное тепло естественного и техногенного происхождения. Согласно прогнозам Мирового энергетического комитета к 2020 г. 75% теплоснабжения в развитых странах будет осуществляться с помощью тепловых насосов.

Достоинства теплового насоса:

- ✓ не надо сжигать топливо;
 - ✓ экологичность;
 - ✓ простота эксплуатации.
- (маркированный список)

Теоретические основы (стиль Заголовков 2)

(Выравнивание по ширине)

Результатом работы холодильного цикла является охлаждение холодного источника и нагрев горячего за счет подвода внешней работы. Кельвин (1852 г.) предложил применить цикл для теплового насоса, который перекачивал бы теплоту, отобранную от холодного источника (внешней среды), в горячий (систему отопления). Под действием теплоты из внешней среды хладагент испаряется, компрессор сжимает пар, затем при более высоком давлении пар конденсируется и отдает тепло в систему отопления.

Введем следующие обозначения: (Отступ первой строки)

q_1 – удельная теплота, отбираемая от холодного источника, кДж/кг;

q_2 – удельная теплота, передаваемая горячему источнику, кДж/кг;

$l_{\text{цикла}}$ – удельная работа, подводимая от внешнего источника, кДж/кг.

Можно записать

(Интервалы 12 пт перед и после формулы.

Вставить на линейке табуляторы – выравнивание по центру и справа)

$$\begin{array}{ccc} \perp & & \perp \\ \text{(нажать Tab)} & q_2 = q_1 + l_{\text{цикла}} \cdot \text{(нажать Tab)} & (1) \end{array}$$

Величина

$$\varepsilon = q_2 / l_{\text{цикла}} \quad (2)$$

называется *коэффициентом преобразования* или *отопительным коэффициентом* цикла. Этот коэффициент характеризует эффективность цикла теплового насоса.

Схема установки (стиль Заголовок 1)

(нумерованный список)

1. испаритель;
2. компрессор;
3. электродвигатель;
4. конденсатор;
5. дроссель;
6. манометры;
7. барометр;
8. термопары;
9. милливольтметр;
10. термометр.

Ниже представлены фотография и схема установки.

Порядок выполнения работы (стиль Заголовок 1)

Измерения (стиль Заголовок 2)

(многоуровневый список)

1. Включить установку.
2. Выполнить измерения и данные занести в таблицу.
 - 2.1. Измерить при помощи манометров давление $P_{1 \text{ ман}}$ и $P_{2 \text{ ман}}$.
 - 2.2. Измерить барометром атмосферное давление B .
 - 2.3. Измерить термометром температуру окружающей среды $t_{\text{среды}}$.
 - 2.4. Измерить термопарами температуру хладагента t_1 в испарителе и t_2 в конденсаторе, сняв показания вольтметра, и, используя градуировочную таблицу, перевести в градусы Цельсия с учетом поправки на температуру окружающей среды.
3. Выключить установку.

Расчеты (стиль Заголовок 2)

Содержание

(Вставить на линейке в конце строки табуляторы с заполнителем, выравнивание справа)

Основные положения	1
Схема установки	5
Порядок выполнения работы	10

Лабораторная работа № 2.4. Оформление страниц

Цель работы: научиться оформлять страницы, использовать стили и шаблоны, управлять печатью документов.

Порядок выполнения работы

1. Для документа *Лабораторная работа* установить параметры страницы: поля сверху и снизу по 2 см, слева 3 см, справа 1 см.

2. В начале документа вставить пустую страницу. Набрать и отформатировать титульный лист, используя экспресс-блоки (лабораторная работа [№2.2](#)).

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	
Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии»	
 ОТЧЕТ <i>по лабораторной работе</i>	
Выполнил:	студ. гр. № ... ФИО
Проверил	преподаватель
 Минск 20__	

3. Вставить в верхний колонтитул текст *ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА*.

Указание. Чтобы колонтитул не печатался на первой странице, на вкладке **Работа с колонтитулами** в группе **Параметры страницы** установить режим «Особый колонтитул для первой страницы».

4. Пункт с заголовком «Схема установки» расположить на отдельной странице с альбомной ориентацией. *Указание.* Поставить курсор перед заголовком, затем выполнить команду **Разметка страницы>Разрывы> Разрывы разделов>Следующая страница**. Используя двойной щелчок, зайти в область колонтитулов и снять флажок «Особый колонтитул для первой страницы». В конце пункта также вставить разрыв раздела. Затем поместить курсор внутри пункта «Схема установки», во вкладке **Разметка страницы> Параметры страницы** задать альбомную ориентацию для текущего раздела.

5. В этом разделе выделить нумерованный список и расположить его в две колонки.

6. Вставить нумерацию страниц внизу страницы.

7. Добавить рамку на первую страницу: **Разметка страницы>Границы страниц**, применить рамку к этому разделу (только 1-й странице).

8. В документе *Лабораторная работа* изменить стиль абзаца **Обычный**: Time New Roman, 14 пт, выравнивание по ширине, отступ первой строки 1,25 см, интервал перед и после абзаца – 0 пт.

9. Изменить стиль абзаца **Заголовок 1**: Arial, 16 пт, полужирный, выравнивание по центру, интервал перед и после абзаца – 12 пт.

10. Изменить стиль абзаца **Заголовок 2**: Arial 14 пт, полужирный курсив, выравнивание по центру, интервал перед и после абзаца – 6 пт.

11. Создать стиль знака *Термин* – полужирный курсив. Применить стиль к словам в тексте: тепловой насос, холодильный цикл, коэффициент преобразования, отопительный коэффициент.

12. Переопределить стиль *Термин*, изменив цвет шрифта.

13. Изменить масштаб просмотра документа.

14. Отобразить/убрать область навигации (вкладка **Вид**).

15. Просмотреть полученный документ в **режиме чтения, веб-документ, черновик**. Какие различия в отображении документа?

16. Просмотреть документ в режиме **Структура**. Установить уровень просмотра заголовков – Уровень 2. Свернуть/развернуть заголовки.

17. На вкладке **Файл >Печать** ознакомиться с параметрами печати и выполнить предварительный просмотр документа.

18. В файле *Для упражнений* в качестве подложки задать текст «Для упражнений».

19. На базе документа *Лабораторная работа* создать шаблон отчета по лабораторной работе. *Указание*. Сохраните документ *Лабораторная работа*. Затем сохраните документ, используя команду **Файл> Сохранить как**. В окне диалога выбрать тип файла – шаблон Word. В шаблон включить текст титульного листа и стили. Для этого оставьте в файле титульный лист, текст «Лабораторная работа», «Цель работы» и заголовки. Используя созданный шаблон, набрать и оформить текст другой лабораторной работы.

Контрольные вопросы

1. Какие параметры определяют внешний вид страницы? Как их можно установить?
2. Что такое колонтитул?
3. Как вставить номера страниц?
4. Как принудительно начать новую страницу?
5. Как установить в одном документе разные параметры страниц?
6. Перечислите режимы отображения документа.
7. Как отобразить область навигации?
8. Перечислите преимущества использования стилей.

9. Как применить стиль? Как создать стиль?
 10. Как предварительно просмотреть документ перед печатью?
 11. Как распечатать текущую страницу?

Лабораторная работа № 2.5. Таблицы

Цель работы: научиться создавать, редактировать и оформлять таблицы.

Порядок выполнения работы

1. В документе *Лабораторная работа* выполнить следующие действия:

1.1. Добавить таблицу. Пронумеровать первый столбец (выделить ячейки столбца и нажать кнопку Нумерация).

№ пп	$P_{1\text{ман}}$, ати	$P_{2\text{ман}}$, ати	P_1 , МПа	P_2 , МПа	t_1 , мВ	t_2 , мВ	t_1 , °С	t_2 , °С
1								
2								

1.2. Добавить столбцы в таблицу. Изменить ширину столбцов.

№ пп	$P_{1\text{ман}}$, ати	$P_{2\text{ман}}$, ати	B , кПа	P_1 , МПа	P_2 , МПа	t_1 , мВ	t_2 , мВ	t_1 , °С	t_2 , °С	$t_{\text{среды}}$, °С
1										
2										

1.3. Добавить строки и объединить ячейки. Оформить таблицу.

№ пп	Давление					Температура				
	$P_{1\text{ман}}$, ати	$P_{2\text{ман}}$, ати	B , кПа	P_1 , МПа	P_2 , МПа	t_1 , мВ	t_2 , мВ	t_1 , °С	t_2 , °С	$t_{\text{среды}}$, °С
1	1	12	100			-1,4	2,2	-2	55	20
2										
3										
4										

1.4. Ввести данные и выполнить вычисления по формулам:

$$P_1 = (P_{1\text{ман}} \cdot 98,1 + B) \cdot 10^{-3}, \text{ МПа};$$

$$P_2 = (P_{2\text{ман}} \cdot 98,1 + B) \cdot 10^{-3}, \text{ МПа}.$$

2. Создать и оформить таблицу (в файле *Для упражнений*).

Погода на выходные				
область	облачность	осадки	температура	
			день	ночь
Витебская	облачно	❄	-3...+2	-6...-1
Гродненская	ясно	-	0...+5	0...-5
Минская	ясно	-	-2...+3	-2...+3
Могилевская	облачно	💧❄	-1...+4	-3...+2
Гомельская	облачно	💧	0...+5	-1...+4
Брестская	ясно	-	-1...+4	-4...-1

3. Создать таблицу. Вычислить средний балл. Результат должен быть записан с двумя цифрами после запятой. Выполнить сортировку
1) по фамилии; 2) по среднему баллу.

№	ФИО	Математика	Физика	История	Химия	Средний балл
1	Бондаренко А.М.	9	8	10	8	
2	Петров О.И.	4	5	6	4	
3	Сидоров Д.П.	5	6	5	4	
4	Мороз Д.С.	7	7	8	7	

4. Создать таблицу (на выбор). Выполнить вычисления. Для оформления применить стили таблиц.

№	Наименование изделия	Количество	Цена	Сумма
1	Вентиль	80	8	
2	Счетчик воды СВХ «Струмень»	40	138	
3	Счетчик воды СВГ «Струмень»	40	142	
4	Счетчик газа	50	180	
5	Счетчик тепла	5	326	
6	Расходомер	3	258	
7	Насос	1	468	
Общая стоимость оборудования				

Напряжение U , В	Ток I , А	Мощность W , Вт
5	0,14	
10	0,12	
12,5	0,1	
14,5	0,06	
Максимальное значение		

Контрольные вопросы

1. Перечислите способы создания таблиц.
2. Как выделить таблицу, ячейки?
3. Как добавить строки, столбцы?
4. Как удалить строки, столбцы?
5. Как повторить заголовок таблицы на последующих страницах?
6. Как изменить ширину столбцов?
7. Как объединить и разбить ячейки?
8. Каковы возможности оформления таблиц?
9. Как отсортировать содержимое таблицы?
10. Как выполнить вычисления в таблице?

Лабораторная работа № 2.6. Объекты в WORD

Цель работы: научиться вставлять в документ рисунки, графические объекты и математические формулы, освоить приемы работы с объектами.

Порядок выполнения работы

1. В документ *Лабораторная работа* в пункт «Назначение теплового насоса» вставить картинку из коллекции с изображением дома. Выполнить обрезку рисунка, увеличить яркость. Установить обтекание текста ([см. приложение 4](#)).



2. В пункт «Теоретические основы» поместить графическую конструкцию **SmartArt** для отображения циклического процесса.



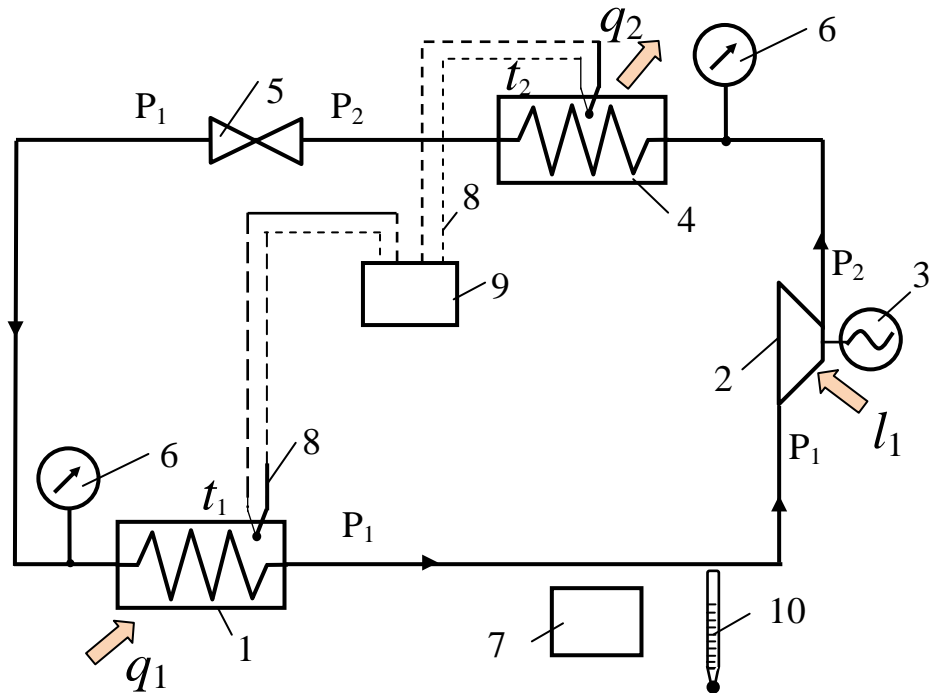
3. Сверху ввести декоративный текст. Добавить эффекты.

ЦИКЛ ТЕПЛООВОГО НАСОСА

4. На титульный лист вставить эмблему БНТУ. В пункт «Схема установки» вставить фотографию лабораторной установки из файла, указанного преподавателем.



5. Вставить новое полотно и нарисовать схему установки, используя фигуры. Использовать приемы работы с фигурами: выравнивание, поворот, группировка, копирование.



6. Набрать следующие формулы:

1) Критерий сходимости Коши.

Ряд $\sum a_k$ сходится тогда и только тогда, когда

$$\forall \varepsilon > 0, \exists \nu_\varepsilon, \forall n, \forall p, \quad n \geq \nu_\varepsilon \Rightarrow \left| \sum_{k=1}^p a_{n+k} \right| \leq \varepsilon.$$

2) Трансцендентное число $e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n = 2,718281828459$.

Значение числа e вычислить в Калькуляторе. Функция e^x – это функция обратная натуральному логарифму \ln . Для вычисления e в степени 1 следует нажать кнопку **Inv**, ввести цифру 1 и нажать кнопку e^x . Перенести значение через буфер обмена.

3) Интегрирование по частям (использовать копирование фрагментов)

$$\int_a^b u(x)v'(x)dx = u(x)v(x) \Big|_a^b - \int_a^b u'(x)v(x)dx$$

4) Площадь поверхности тела вращения

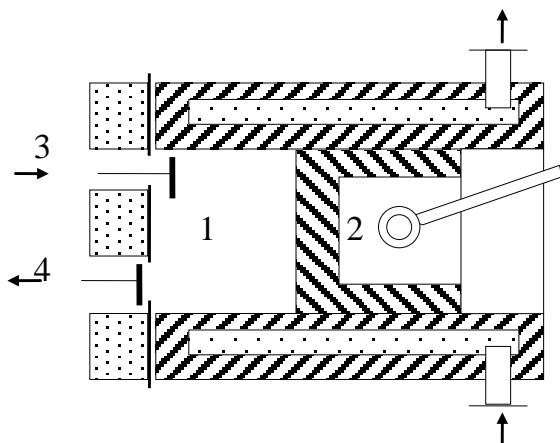
$$S = 2\pi \int_a^b f(x) \sqrt{1 + [f'(x)]^2} dx$$

Дополнительные задания

7. Создать документ **Компрессор** с текстом и рисунком.

КОМПРЕССОРЫ

Компрессором называют машину, предназначенную для сжатия различных газов. Их используют в химической промышленности, машиностроении, металлургии, на железных дорогах, в газотурбинных установках и т.п.



Компрессор состоит из цилиндра 1 с пустотелыми стенками, в которых циркулирует охлаждающая вода, и поршня 2, связанного кривошипно-шатунным механизмом с электродвигателем. В крышке цилиндра в специальных коробках помещаются два клапана: всасывающий 3 и нагнетательный 4, открывающиеся автоматически под действием изменения давления в цилиндре.

8. Создать в отдельном файле открытку с поздравлениями, объявление или приглашение. При оформлении использовать картинки, фигуры, текст **WordArt**, рамку страницы.

Контрольные вопросы

1. Как вставить рисунок?
2. Как изменить размеры рисунка?
3. Какие действия можно выполнять с рисованными объектами?
4. Как задать положение объекта в тексте?
5. Как набрать математическую формулу?

Лабораторная работа № 2.7.

Приемы и средства автоматизации разработки документов

Цель работы: научиться использовать возможности автоматизации разработки документов в Word: создавать примечания, сноски, вставлять оглавление, список литературы, указатели и перекрестные ссылки.

Порядок выполнения работы

1. В тексте *Лабораторная работа* после фамилии «Кельвин» вставить сноску с пояснением «Кельвин (1824-1907) – английский физик» ([см. приложение 4](#)).
2. В конце документа ввести текст ([см. приложение 4](#)).

3. Вставить гиперссылки:

1) выделить слова термодинамических характеристик и вставить гиперссылку на файл *Для упражнений*.

2) поставить курсор перед словами «Цель работы..» и создать закладку с именем **Цель**. Затем в конце текста набрать и выделить слова Цель работы и вставить гиперссылку на эту закладку.

3) на титульном листе выделить эмблему БНТУ и вставить гиперссылку на сайт БНТУ <http://www.bntu.by>.

4. Создать оглавление.

5. Вставить названия рисунков. Создать перекрестные ссылки.

6. Вставить список иллюстраций.

7. Создать предметный указатель. Включить слова: тепловой насос, удельная теплота, работа, отопительный коэффициент, хладагент, термопары, манометр, барометр, цикл (с дополнением: теплового насоса, холодильный).

8. Вставить список литературы.

1) Выберите стиль списка литературы.

2) Вставьте ссылки на книги. Введите сведения о книгах.

3) Вставьте список литературы.

9. Включить режим записи исправлений. Внести изменения. Просмотреть изменения с принятием решения: принять или отклонить. Добавить примечание.

10. Ознакомиться с основными правилами оформления курсовых работ, расчетно-пояснительных записок к дипломным и курсовым проектам ([приложение 5](#)). Оформить предложенный преподавателем текст в соответствии с этими правилами.

Контрольные вопросы

1. Как вставить сноску?

2. Как создать оглавление?

3. Как добавить название рисунка с автоматической нумерацией?

4. Как создать предметный указатель?

5. Как вставить гиперссылку?

6. Как создать список литературы?

7. Какие средства рецензирования имеются в Word?

Приложение 4. Окончательный вариант документа Лабораторная работа

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение
и возобновляемые источники энергии»

ОТЧЕТ
по лабораторной работе

Выполнил: студ. гр. № ...
 ФИО
Проверил преподаватель

Минск 20__

Лабораторная работа № 4

ЦИКЛ ТЕПЛООВОГО НАСОСА

Цель работы: изучение цикла теплового насоса, определение отопительного коэффициента, определение количества теплоты, отбираемой у окружающей среды, определение количества теплоты, передаваемой в систему отопления.

Основные положения

Назначение теплового насоса

Альтернативой традиционным способам теплоснабжения, основанным на сжигании топлива, является выработка тепла с помощью теплового насоса (**Рисунок 1**). Тепловой насос использует низкопотенциальное тепло естественного и техногенного происхождения (1). Согласно прогнозам Мирового энергетического комитета к 2020 г. 75% теплоснабжения в развитых странах будет осуществляться с помощью тепловых насосов.



Рисунок 1. Теплоснабжение дома

Достоинства теплового насоса:

- ✓ не надо сжигать топливо;
- ✓ экологичность;
- ✓ простота эксплуатации.

Теоретические основы

Результатом работы холодильного цикла является охлаждение холодного источника и нагрев горячего за счет подвода внешней работы. Кельвин¹ (1852 г.) предложил применить цикл для теплового насоса, который перекавал бы теплоту, отобранную от холодного источника (внешней среды), в горячий (систему отопления) (2). Под действием теплоты из внешней среды хладагент испаряется, компрессор сжимает пар, затем при более высоком давлении пар конденсируется и отдает тепло в систему отопления (**Рисунок 2**).

Введем следующие обозначения:

- q_1 – удельная теплота, отбираемая от холодного источника, кДж/кг;
- q_2 – удельная теплота, передаваемая горячему источнику, кДж/кг;
- $l_{цикла}$ – удельная работа, подводимая от внешнего источника, кДж/кг.

¹ Кельвин (1824-1907) – английский физик

Лабораторная работа

Можно записать

$$q_2 = q_1 + l_{\text{цикла}} \quad (1)$$

Величина

$$\varepsilon = q_2 / l_{\text{цикла}} \quad (2)$$

называется **коэффициентом преобразования** или **отопительным коэффициентом** цикла. Этот коэффициент характеризует эффективность цикла теплового насоса.

ЦИКЛ ТЕПЛОВОГО НАСОСА



Рисунок 2. Цикл теплового насоса

Схема установки

Ниже представлены фотография (Рисунок 3) и схема установки (Рисунок 4).



Рисунок 3. Фотография установки

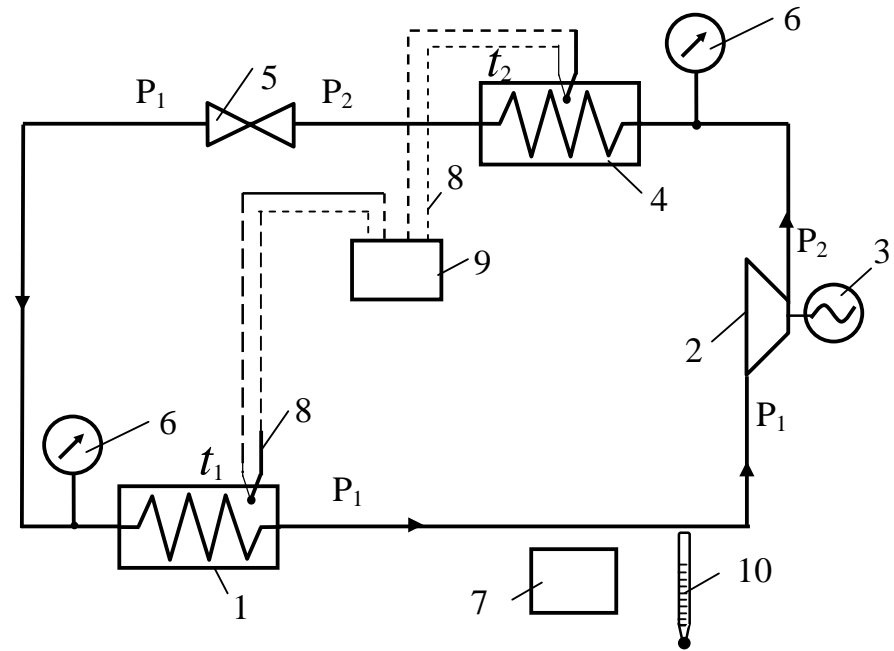


Рисунок 4. Схема установки

1. испаритель;
2. компрессор;
3. электродвигатель;
4. конденсатор;
5. дроссель;

6. манометры;
7. барометр;
8. термопары;
9. милливольтметр;
10. термометр.

Порядок выполнения работы

Измерения

1. Включить установку.
2. Выполнить измерения и результаты измерений занести в таблицу.
 - 2.1. Измерить при помощи манометров давление $P_{1\text{ман}}$ и $P_{2\text{ман}}$.
 - 2.2. Измерить барометром атмосферное давление B .
 - 2.3. Измерить термометром температуру окружающей среды $t_{\text{среды}}$.
 - 2.4. Измерить термопарами температуру хладагента t_1 в испарителе и t_2 в конденсаторе, сняв показания вольтметра, и, используя градуировочную таблицу, перевести в градусы Цельсия с учетом поправки на температуру окружающей среды.
3. Выключить установку.

Расчеты

№ ПП	Давление					Температура				
	$P_{1\text{ман}}$, ати	$P_{2\text{ман}}$, ати	B , кПа	P_1 , МПа	P_2 , МПа	t_1 , мВ	t_2 , мВ	t_1 , °С	t_2 , °С	$t_{\text{среды}}$, °С
5	1	12	100			-1,4	2,2	-2	55	20
6										
7										
8										

Выполнить вычисления по формулам:

$$P_1 = (P_{1\text{ман}} \cdot 98,1 + B) \cdot 10^{-3}, \text{ МПа};$$

$$P_2 = (P_{2\text{ман}} \cdot 98,1 + B) \cdot 10^{-3}, \text{ МПа}.$$

Анализируя график изменения [термодинамических характеристик](#) хладагента при температурах t_1 и t_2 , можно вывести формулы и вычислить значение коэффициента преобразования ε (3).

Выводы: значение коэффициента преобразования $\varepsilon \approx 4$ больше единицы, что показывает, что за счет использования теплоты наружного воздуха в систему отопления отдано теплоты в ε раз больше, чем затрачено работы. Следовательно, использование теплового насоса целесообразно.

[Цель работы](#)

Список иллюстраций

Рисунок 1. Теплоснабжение дома	2
Рисунок 2. Цикл теплового насоса	3
Рисунок 3. Схема установки	4
Рисунок 4. Фотография установки	4

Список литературы

1. **Иващенко, Е. Ю.** *Технологии утилизации тепловых отходов.* Минск : БНТУ, 2014.
2. **Кириллин, В. А.** *Техническая термодинамика.* М : Энергоатомиздат, 1983.
3. **Хутская, Н. Г.** *Лабораторный практикум по термодинамике.* Минск : БНТУ, 2011.

Предметный указатель

барометр, 4	удельная теплота, 2
манометр, 4	хладагент, 2
отопительный коэффициент, 3	цикл
работа, 2	теплового насоса, 2
тепловой насос, 2	холодильный, 2
термопары, 4	

Оглавление

Основные положения	2
<i>Назначение теплового насоса</i>	2
<i>Теоретические основы</i>	2
Схема установки	4
Порядок выполнения работы	5
<i>Измерения</i>	5
<i>Расчеты</i>	5
Список иллюстраций	6
Список литературы	6
Предметный указатель	6

Приложение 5. Основные требования к оформлению расчетно-пояснительной записки дипломного проекта

1. Формат А4 с одной стороны листа.
2. Поля: левое – 30 мм, правое – 10-15 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм.
3. Шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пунктов, межстрочный интервал с множителем 1,13).
4. Абзацный отступ первой строки – 15 мм.
5. Введение, реферат, заключение и список использованных источников пишутся прописными буквами полужирным шрифтом и выравниваются по центру. Заголовки разделов следует писать прописными буквами полужирным шрифтом с абзацного отступа. Заголовки подразделов – начиная с прописной буквы строчными буквами полужирным шрифтом с абзацного отступа.
6. Каждый раздел пояснительной записки начинается с новой страницы. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка раздела, подраздела и номера не ставится, название не подчеркивается.
7. Слово ОГЛАВЛЕНИЕ пишут прописными буквами. В оглавление включают заголовки всех частей расчетно-пояснительной записки, разделов и подразделов, приложений.
8. Перед вставкой рисунка должно быть упоминание его в тексте. В ссылках рекомендуется использовать обороты «в соответствии с рисунком 2», «на рисунке 5.1 изображены...» и т. п. Подпись и наименование располагают, выравнивая по центру рисунка.

Рисунок 2.1 – Чертеж детали

9. Все таблицы в тексте должны быть пронумерованы арабскими цифрами и иметь текстовый заголовок, причем слово «таблица» не сокращают. Номер таблицы и заголовок разделяют знаком тире. Слово «Таблица» начинают писать на уровне левой границы таблицы.

Таблица 2.1 – Название таблицы

10. Пример списка использованной литературы

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спиридонов, Н.В. Формирование коррозионностойких поверхностных слоев концентрированными потоками энергии / Н.В. Спиридонов– Минск: БНТУ, 2012. - 182 с. (Один автор)
2. Калицкий, Э.М. Разработка средств контроля учебной деятельности : ме-тодические рекомендации / Э.М. Калицкий, М.В. Ильин, Н.Н Сикорская. – Минск : РИПО, 2013. – 49 с. (до трех авторов)

3. Повышение экологической безопасности процессов плавки и рафинирования алюминиевых сплавов / С.П Задруцкий [и др.]. – Минск : БНТУ, 2012. – 230 с. (более трех авторов)

4. Янковский, А.П. Численно-аналитическое моделирование поведения грунтов / А.П. Янковский // Теоретическая и прикладная механика. Выпуск 28: международный научно-технический сборник / под ред. А.В. Чигарева; БНТУ. – Минск, 2013. – С. 31-37. (статья в сборнике)

5. Xilinx [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.plis.ru/>. (пример указания адреса www в сети Internet)

6. Mobile Intel® Pentium® Processor–M [Электронный ресурс] : Datasheet / Intel Corporation. – Электронные данные. – Режим доступа : 25068604.pdf. (пример указания файла)

Лабораторная работа № 2.8. Подготовка серийных документов

Цель работы: ознакомиться с возможностями подготовки серийных документов в Word.

1. Создайте источник данных – таблицу в Word. *Указание.* В документе должна быть только таблица без заголовка и других строк. Ввести не менее пяти записей.

Фамилия	Имя	Отчество	Пол	Город

2. Создайте письма для рассылки. В новом документе наберите текст:

Уважаем
Приглашаем принять участие в конференции.
Оргкомитет

3. Вставьте после обращения поля слияния «Имя», «Отчество».

4. Вставьте в слове «Уважаем» окончание «ый», если пол мужской, «ая» в противном случае. *Указание.* В команде **Рассылки > Составление документа и вставка полей > Правила** выбрать оператор IF.

5. Создайте рассылку для поздравлений женщин с праздников 8 Марта. *Указание.* Выполните команду **Рассылки > Начало слияния > Изменить список получателей**. Отфильтруйте поле «Пол».

6. Создайте наклейки с указанием фамилии и города.

Контрольные вопросы

1. Каковы этапы создания серийных документов?
2. Где находятся инструменты для подготовки рассылки?
3. Как подготовить серийные письма?
4. Как просмотреть результаты?
5. Как отфильтровать записи?
6. Как подготовить наклейки?

3. Разработка электронных презентаций

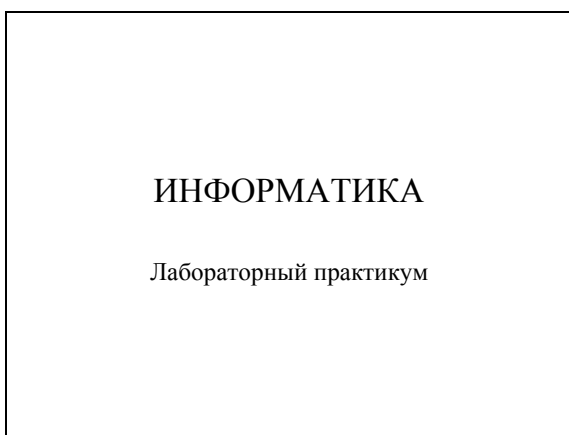
Лабораторная работа № 3.1. Создание и оформление слайдов

Цель работы: ознакомиться с возможностями создания и оформления слайдов в Power Point.

Порядок выполнения работы

1. Создать слайды, используя соответствующую разметку.

Слайд1 (титульный)



Слайд 2 (Заголовок, текст и графика)

Основные темы

- Устройство ПК
- Windows
- Microsoft Office
 - Word
 - Excel
- Internet



Слайд 3 (нарисовать стрелки, указывающие на части ПК) Слайд 4 (таблица)

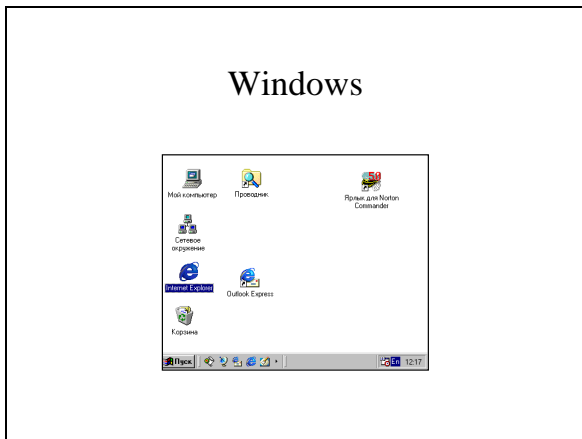
Устройство ПК

- Системный блок
 - процессор
 - ОЗУ
 - винчестер
 - дисковод
- Клавиатура
- Монитор

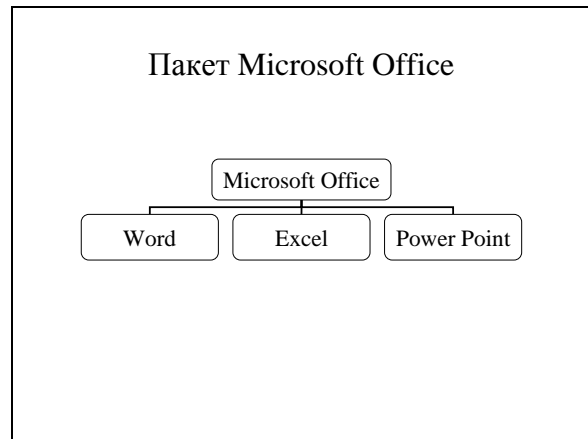


Технические характеристики компьютера

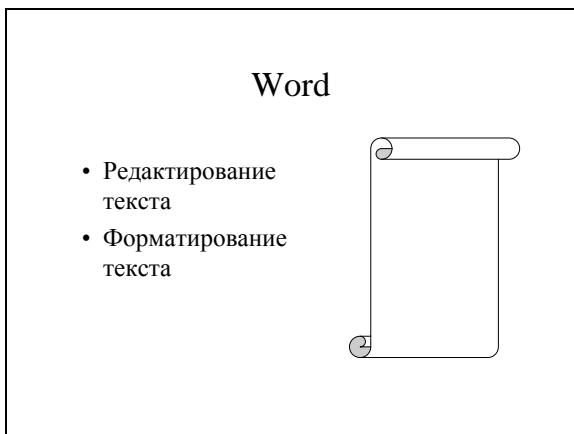
Тип процессора	Celeron A
Тактовая частота	300 МГц
Объем ОЗУ	128 Мбайт
Винчестер	3 Гбайт

Слайд 5 (копия экрана **PrintScreen**)

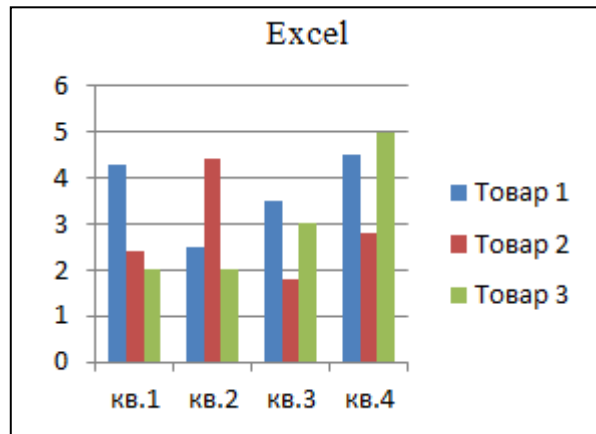
Слайд 6 (диаграмма SmartArt)



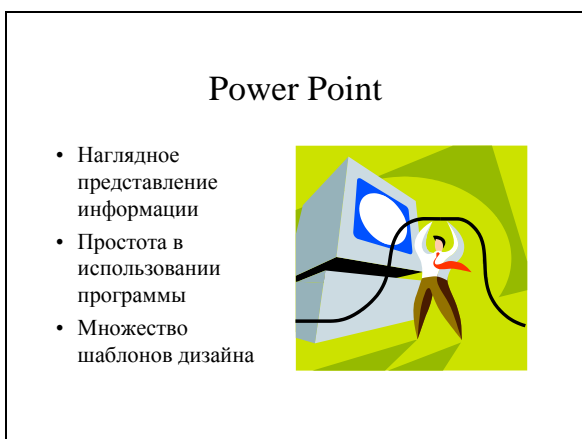
Слайд 7 (нарисовать автофигуру)



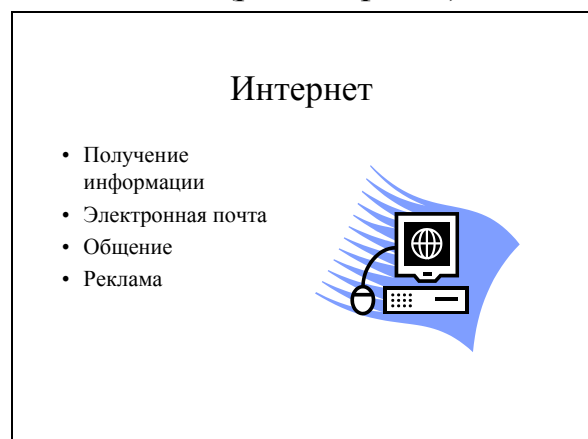
Слайд 8 (диаграмма)



Слайд 9



Слайд 10 (рис. из файла)



2. Просмотреть презентацию в режимах сортировщика слайдов и страницы заметок (команды меню **Вид** и кнопки в нижнем левом углу).

3. Продемонстрировать презентацию на экране, используя команду **Показ слайдов**.

4. Оформить слайды, используя команды вкладки **Дизайн**.

5. В колонтитул вставить свою фамилию **Вставка/Колонтитулы**.

Дополнительная информация. Для выравнивания объектов можно использовать линейку, сетку и направляющие (Вкладка **Вид**).

Для модификации шаблона слайдов войти в режим **Вид/Режимы образцов/Образец слайдов**. Изменение образца влечет корректировку всех слайдов.

Контрольные вопросы

1. Как добавить слайд в презентацию?
2. Как выбрать макет слайда?
3. Как вставить рисунок на слайд?
4. Как изменить дизайн слайда?
5. Как изменить режим просмотра слайдов?
6. Какие действия можно выполнить в режиме образца слайдов?

Лабораторная работа № 3.2. Настройка и показ слайдов

Цель работы: ознакомиться с возможностями настройки и демонстрации слайдов в Power Point.

Порядок выполнения работы

1. Выбрать эффекты смены слайдов, скорость, задать время (вкладка **Переходы слайдов**).
2. Настроить на слайдах поведение текста и объектов.
3. Настройка анимации текста и объектов на слайдах (вкладка **Анимация**).

На **слайде 3** «Устройство ПК» нарисовать стрелки, указывающие на составляющие части компьютера и задать параметры эффектов их появления.

На **слайд 5** «Windows» поверх рисунка рабочего стола поместить копию экрана с раскрытым меню «Пуск». Используя кнопку «Обрезка» вкладки **Работа с рисунками** обрезать края рисунка, оставив только изображение меню «Пуск». Для этого объекта задать эффект анимации «Появление снизу».

На **слайде 7** «Word» вставить надпись с текстом на автофигуре «Вертикальный свиток». Для автофигуры добавить эффект «Появление сверху» и добавить эффект для текста на свитка.

На **слайде 8** «Excel» добавить эффекты анимации диаграммы.

Интерактивная презентация

4. Настройка действия. На **слайде 6** «Пакет Microsoft Office» для прямоугольников настроить действие: переход на соответствующий надписи слайд (вкладка **Вставка>Ссылки**).

5. Создание гиперссылок. На **слайде 2** «Основные темы» вставить гиперссылки на соответствующие слайды. Выделить текст. Команда **Вставка/Гиперссылка/Местом в документе**. Выбрать слайд.

6. Управляющие кнопки. На слайдах вставить управляющие кнопки Вперед, Назад, Возврат и Домой (на слайд «Основные темы»). Можно вставить кнопки на образце слайдов.

7. Сохранить презентацию. Дополнительно сохранить в режиме демонстрации: в окне «Сохранить как» выбрать тип файла **Демонстрация Power Point**. Закрывать программу и просмотреть файл из проводника.

Дополнительные возможности настройки показа

8. Установить параметры показа: непрерывный цикл до нажатия клавиши «Esc» в окне **Показ слайдов/Настройка презентации**.

9. Скрытие слайдов. Чтобы скрыть на время демонстрации слайд-фильма некоторые слайды, необходимо выделить их в режиме сортировщика и выполнить команду **Скрыть слайд** из контекстного меню или меню **Показ слайдов**. К скрытому слайду можно перейти по гиперссылке. Чтобы отменить пометку слайда как скрытого, необходимо для него повторно выполнить команду **Скрыть слайд**.

10. Выбрать команду **Показ слайдов/Произвольный показ** и создать произвольный показ «Офис», включив в него только слайды, относящиеся к пакету Microsoft Office (слайды 6, 7, 8, 9). Затем выбрать команду **Показ слайдов/Настройка презентации** и задать: Слайды – произвольный показ «Офис». Выполнить команду **Показ слайдов/ Начать показ**. Сохранить файл под именем **Офис** с типом **Демонстрация Power Point**. Закрывать программу и просмотреть файл **Офис.pps** из проводника.

11. В контекстном меню в режиме показа слайдов выбрать пункт **Карандаш** и сделать пометки на слайде.

Выдачи на печать и в Word

12. Вывод на печать слайдов, структур, страниц заметок. Просмотреть окно **Файл /Печать**.

13. Отправка слайдов, заметок, структур в Word. **Файл/Сохранить и Отправить/Создать выдачи**.

Контрольные вопросы

1. Как настроить переход от слайд к следующему слайду?
2. Как настроить эффекты анимации объектов на слайде?
3. Как организовать переход по гиперссылкам?
4. Как создать выдачи?

4. Обработка данных и вычисления в среде электронных таблиц (для студентов специальности 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника»)

Лабораторная работа № 4.1. Ввод и редактирование данных в EXCEL

Цель работы: ознакомиться с интерфейсом программы Excel и основными приемами работы, научиться вводить данные различных типов и форматировать ячейки электронных таблиц.

Выполнение работы

1. Запустить программу MS Excel.
2. В ячейку A1 введите свою фамилию, B1 – имя.
3. Измените ширину столбцов A и B таким образом, чтобы фамилия и имя помещались целиком.
4. В ячейку C1 введите текущую дату, в ячейку D1 – время начала занятий. Измените формат даты.
5. Введите число 123; десятичную дробь 9,81; число в экспоненциальном формате $1,4 \cdot 10^5$.
6. На новом листе составьте график дежурств. *Указание.* Номер по порядку и дни недели введите как ряды данных, протягивая маркер заполнения (квадратик в правом нижнем углу выделенной ячейки). Чтобы закрасить ячейки, выделите их с нажатой клавишей Ctrl и выберите на ленте цвет заливки. Переименуйте лист, для этого выполните двойной щелчок по ярлычку листа и наберите новое имя «График дежурств».

ГРАФИК ДЕЖУРСТВ

№ п/ п	ФИО	День недели						
		ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
1	Петрович С.М.							ВЫХОДНОЙ
2	Сидоров В.И.							
3	Воронова А.В.							
4	Лущик В.В.							
5	Мороз С.А.							
6	Павлов А.В.							

7. На новом листе наберите и оформите таблицу «УЧЕБНЫЙ ПЛАН». Графу «ВСЕГО» вычислите, используя Автосумму для первой строки, затем с помощью маркера заполнения распространите формулу на весь столбец.

№ п/п	НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Распределение по семестрам			ЧАСОВ			
		Экзаменов	Зачетов	Контрольных работ	В С Е Г О	из них		
						Лекций	Лаборатор- ных занятий	Практических занятий
1	Математика	1,2	3	1,2		154		152
2	Химия	1				52	16	
3	Физика	1,2				68	68	34
4	Информатика		1			34	34	

8. Заполните последовательностями таблицы пересчета физических величин (по выбору):

Величина	Единицы измерения	Последовательности
скорость	км/час	от 0 до 100 с шагом 5
	м/с	вычислить по формуле
длина	дюйм	от 0 до 40 с шагом 2
	сантиметр	1 дюйм = 2,54 см
давление	атм техн.	от 0,5 до 6 с шагом 0,5
	Паскаль	1 атм=9,80665·10 ⁴ Па
давление	мм рт.ст.	от 100 до 400 с шагом 20
	Паскаль	1 мм рт.ст.=133,32 Па
температура	градус Фаренгейта	от 0 до 80 с шагом 4
	градус Цельсия	$t^{\circ}\text{C} = (t_f - 32^{\circ}\text{F}) \cdot 5/9$
энергия	калория	от 1000 до 3000 с шагом 200
	Джоуль	1 кал=4,19 Дж
мощность	лошадиная сила	от 0 до 100 с шагом 5
	Ватт	1 л. с. =735,49875 Вт
объем нефти	Баррель	от 5000 до 10000 с шагом 500
	м ³	1 баррель нефтяной США = 0,15899 м ³
объем памяти	килобайт	от 1000 до 10000 с шагом 500
	мегабайт	вычислить

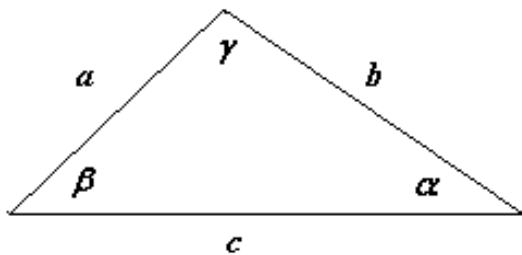
Контрольные вопросы

1. Назначение электронных таблиц.
2. Перечислите основные элементы интерфейса Excel.
3. Каким образом формируется адрес ячейки?
4. Как записываются числа в экспоненциальной форме?
5. Как ввести в ячейку дату, время?
6. Как ввести формулу?
7. Как ввести ряд данных?
8. Как изменить шрифт в ячейке?
9. Как установить перенос текста в ячейке?
10. Как объединить ячейки?

Лабораторная работа № 4.2. Работа с формулами и функциями

Выполнение работы

1. Рассчитать параметры треугольника по трем сторонам a , b и c по следующим формулам:



$$P = a + b + c$$

$$S = \sqrt{\frac{P}{2} \left(\frac{P}{2} - a \right) \left(\frac{P}{2} - b \right) \left(\frac{P}{2} - c \right)}$$

$$r = \frac{2S}{P} \quad R = \frac{abc}{4S} \quad \sin \alpha = \frac{2S}{bc}$$

где P – периметр треугольника, S – его площадь, r – радиус вписанной окружности, R – радиус описанной окружности.

Нарисовать треугольник и записать формулы, используя инструменты на вкладке ленты «Вставка». Исходные данные и расчеты разместить в таблице.

Расчет треугольника по трем сторонам

<i>Исходные данные</i>			
a	b	c	
3	4	5	
<i>Выполнение</i>			
P – периметр		r – радиус вписанной окружности	
S – площадь		R – радиус описанной окружности	
Внутренние углы треугольника		в радианах	в градусах
$\sin \alpha$		α	
$\sin \beta$		β	
$\sin \gamma$		γ	
Сумма внутренних углов треугольника			

2. Вычислить математические выражения при заданных в ячейках параметрах (задания на выбор):

1) $z = \ln\left(y^{-\sqrt{|x|}}\right) \cdot (\sin x + e^{(x+y)})$ при $x=4, y=0,5$. Ответ: $z=123,7411$.

2) $y = \sqrt{1 + \frac{\arctg x}{\ln(2 \cdot e^{\sin x})}}$ при $x = \pi$. Ответ: $y=1,6798$.

3) $y = \ln|\sin^2 x - \sqrt{\cos x}|$ при $x = \pi/4$. Ответ: $y = -1,0762$.

4) $y = \sqrt{\frac{e^{2x} + \sqrt{x}}{\sin x - \arcsin x}}$ при $x = 0,4$. Ответ: $y=5,1375$.

5) $f = \sqrt[3]{m \cdot \operatorname{tg} t + |c \cdot \sin t|}$ при $m = 2, c = 4$ и $t = 0,5$. Ответ: $f=1,4439$.

6) $y = e^{-bt} \sin(at + b) - \sqrt{|bt + a|}$ при $a = 2, b = 4$ и $t = 0,7$. Ответ: $y = -2,2379$.

7) $z = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{x - \sin y}{x + \sin y} + \frac{x + \sin y}{x - \sin y}}$ при $x = 4, y = 0$. Ответ: $z = 0,9553$.

8) $f = \sqrt{c(\sqrt{y + x^2})} \cdot (\cos x - |c - y|)$ при $c = 3, y = 4$ и $x = 1,5$. Ответ: $f = -3,3181$.

3. Обработать экспериментальные данные испытаний ветроколеса в аэродинамической трубе:

№ опыта	Показания микроманометра		Скорость потока u , м/с	Параметры генератора ветроустановки			C_N
	l_0 , мм	l , мм		U , В	I , А	N , Вт	
1	80	90		8,5	0,0037		
2	80	96		16	0,0072		
3	80	106		24,3	0,0105		

1) Скорость потока воздуха u_0 измеряется с помощью микроманометра и вычисляется по формуле:

$$u = \sqrt{(l - l_0) \cdot 10^{-3} \cdot 2g \frac{\rho_{жс}}{\rho_в} \sin \alpha}$$

где $l - l_0$ - разность показаний микроманометра;

$g = 9,81$ – ускорение свободного падения. Присвойте имя этой константе (Вкладка «Формулы», кнопка «Присвоить имя»);

Плотность спирта $\rho_{жс}$, кг/м ³	Плотность воздуха $\rho_в$, кг/м ³	Угол наклона трубки микроманометра α , °
809,5	1,2	12

2) Вычислить электрическую мощность генератора $N = UI$.

3) Определить коэффициент мощности ветроколеса

$$C_N = \frac{2N}{S\rho_0 u^3}$$

где $S = \pi d^2/4$ – ометаемая площадь ветроколеса,
диаметр ветроколеса $d = 0,17$ м.

При вычислениях в таблице используйте абсолютную ссылку на ячейку с вычисленным значением S .

4. Составить таблицу умножения. Записать формулу таким образом, чтобы ее можно было распространить на всю расчетную область. Указание: при записи формулы использовать смешанную адресацию.

	1	2	3	...	8	9
1	формула	→	→			
2	↓					
...	↓					
8						
9						

Контрольные вопросы

1. Что входит в понятие «формула» в Excel?
2. С какого символа начинается запись формулы?
3. Каковы правила записи функций в Excel?
4. Укажите порядок выполнения операторов.
5. Чем отличаются относительная и абсолютная ссылки?
6. Как присвоить имя ячейке?
7. Каким требованиям должны удовлетворять имена?
8. Как меняются ссылки при перемещении и копировании формулы?

Лабораторная работа № 4.3. Логические функции и проверка данных

Цель работы: научиться проводить вычисления и оформлять данные в зависимости от выполнения определенных условий.

Выполнение работы

1. Задать в ячейках значения x , y и вычислить выражения, используя логическую функцию ЕСЛИ:

$$1) F = \begin{cases} \sin x \lg x & x > 3,5 \\ \cos^2 x & x \leq 3,5 \end{cases}$$

$$2) W = \begin{cases} \lg(x+1) & x > 1 \\ \sin^2 x \sqrt{|x|} & x \leq 1 \end{cases}$$

$$3) H = \begin{cases} 2x^2 + x + 1 & x < 1,2 \\ 1/x + \sqrt{x^2 + 1} & x = 1,2 \\ (1+x)/\sqrt{x^2 + 1} & x > 1,2 \end{cases}$$

$$4) R = \begin{cases} (x+y)^2 - \sqrt{x \cdot y}, & x \cdot y > 0 \\ (x+y)^2 - \sqrt{|x \cdot y|}, & x \cdot y < 0 \\ (x+y)^2 + 1, & x \cdot y = 0 \end{cases}$$

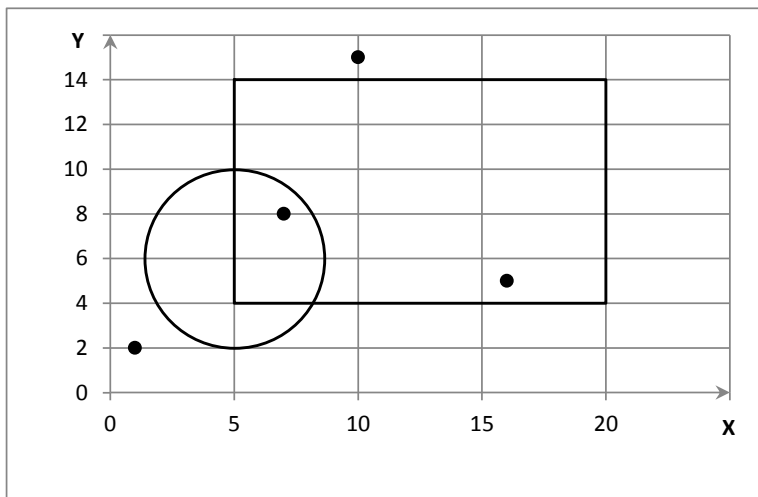
2. Выяснить, находятся ли точки (x, y) внутри:

1) круга радиуса $R=4$ с центром в точке (a,b) , где $a=5$, $b=6$. Указание. Выполнить проверку $(x-a)^2 + (y-b)^2 \leq R^2$;

2) прямоугольника, нижний левый и верхний правый углы имеют координаты $(5;4)$ и $(20;14)$ соответственно.

Указание. Использовать логическую функцию И. Должны одновременно выполняться условия: $x \geq 5$, $x \leq 20$, $y \geq 4$, $y \leq 14$.

3) Подсчитать количество внутренних точек с помощью функции Excel СЧЕТЕСЛИ.



x	y	внутри круга (да,нет)	внутри прямоугольника (да,нет)
1	2		
7	8		
10	15		
16	5		
Количество внутренних точек			

3. Введите список фамилий студентов.

В диапазоне ввода оценок установите режим проверки данных. Для этого в окне диалога «Проверка вводимых значений» (вкладка **Данные > Работа с данными > Проверка данных**) установите значения параметров: тип данных – целое, значения между 4 и 10. Примените к ячейкам с оценками условное форматирование – цветовую шкалу от красного к зеленому.

В графе «Средний балл», если все работы сданы, т.е. нет пустых ячеек (значение функции СЧИТАТЬПУСТОТЫ равно нулю), вычислить средний балл (функция СРЗНАЧ) с округлением до целого числа (функция ОКРУГЛ), в противном случае записать текст «не зачтено».

Подсчитать количество оценок 9 и 10 (СЧЕТЕСЛИ).

Фамилия студента	Лабораторные работы					Средний балл	Кол-во 9,10
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5		
Иванов	10	8	7	8		не зачтено	
Петров	6	7	5	6	4	6	
Сидоров	5	8	9	6	4	6	
Ковалев		9	7	8		не зачтено	
Климович	4	5	5	5	8	5	
Максимальный балл							

Дополнительные задания

- Даны положительные a, b, c . Выяснить, существует ли треугольник с такими сторонами. Результат вывести в виде соответствующего текста. *Указание.* Выполнить проверку: сумма двух сторон треугольника больше третьей.
- Вычислить корни квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0, a \neq 0$. Коэффициенты a, b, c задать в ячейках, результат вывести в виде чисел или текста «действительных корней нет».
- Ввести номер года. Определить, является ли он високосным. *Указание.* В современном (григорианском) календаре каждый год, номер которого делится на 4, является високосным, за исключением тех, которые делятся на 100 и не делятся на 400. Например, 1900 - не високосный, 2000 - високосный год.

Контрольные вопросы

1. Каковы возможности логических функций?
2. Как работает функция ЕСЛИ?
3. Какую функцию следует применить для проверки одновременного выполнения нескольких условий?
4. Как вычислить среднее значение?
5. Как выполнить проверку данных при вводе?
6. Как отформатировать ячейку в зависимости от ее значения?
7. Как вычислить количество ячеек внутри интервала, удовлетворяющих заданному критерию?

Лабораторная работа № 4.4. Операции с массивами и матрицами. Решение систем линейных уравнений

Цель работы: научиться выполнять операции с матрицами и массивами, решать системы линейных уравнений.

Выполнение работы

1. Ввести в ячейки элементы матриц C и D.

$$C = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 3 & 8 & -2 \\ 7 & 3 & 1 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

2. Умножить матрицу C на число 2. *Указание.* Выделить диапазон ячеек для размещения результата, ввести формулу и нажать клавиши Ctrl+Shift+Enter.
3. Сложить матрицы C и D.
4. Поэлементно перемножить матрицы C и D.
5. Умножить матрицу C на матрицу D.
6. Найти определитель матрицы C.
7. Найти обратную матрицу для матрицы C.
8. Транспонировать C.
9. Решить систему линейных уравнений методом умножения на обратную матрицу $x=A^{-1}b$. Выполнить проверку.

$$x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 4$$

$$4x_1 - x_2 + 2x_3 = -3$$

$$-x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 1$$

10. Решить систему линейных уравнений п.9 методом Крамера.

11. Решить системы линейных уравнений (по вариантам). Выполнить проверку.

$$1) \begin{cases} x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -1 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 13 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + 0,47x_2 - 0,11x_3 + 0,55x_4 = 1,33 \\ 0,42x_1 + x_2 + 0,35x_3 + 0,17x_4 = 1,29 \\ -0,25x_1 + 0,67x_2 + 5x_3 + 0,36x_4 = 2,11 \\ 0,54x_1 - 0,32x_2 - 0,74x_3 + x_4 = 0,1 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 11 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 8 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 - 2 = 0 \\ x_1 + 5x_2 - 4x_3 + 5 = 0 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 + 4 = 0 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 4x_1 = 7x_2 - 3x_3 = 10 \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8 \\ x_1 - 6x_2 + 3x_3 = -3 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ 4x + y - 3z = 3 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 34x_3 = 11 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 18 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8 \end{cases}$$

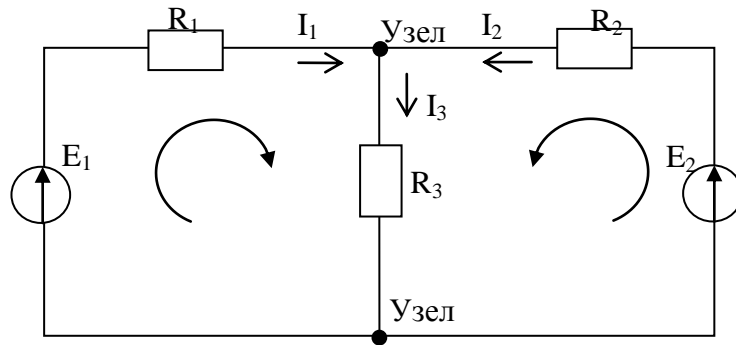
12. Получить координаты центра масс системы N материальных точек. Указание. Для нахождения суммы произведений использовать функцию СУММПРОИЗВ.

$$x_c = \frac{\sum_{i=1}^N x_i m_i}{\sum_{i=1}^N m_i}$$

$$y_c = \frac{\sum_{i=1}^N y_i m_i}{\sum_{i=1}^N m_i}$$

x	1	7	10	16
y	2	8	15	5
m	8	2	6	4

13. Выполнить анализ сложной электрической цепи постоянного тока, т.е. определить значение токов I_1 , I_2 , I_3 на ее участках при заданных параметрах источников ЭДС E_1 , E_2 и приемников R_1 , R_2 , R_3 .



Токи сложной электрической цепи могут быть определены в результате совместного решения уравнений, составленных по первому и второму законам Кирхгофа.

$$\begin{cases} I_1 + I_2 - I_3 = 0 \\ R_1 I_1 + R_3 I_3 = E_1 \\ R_2 I_2 + R_3 I_3 = E_2 \end{cases}$$

Исходные данные

Вариант	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	E_1 , В	E_2 , В
1	50	20	40	26	20
2	25	40	30	30	23
3	15	35	18	42	32
4	45	28	34	32	16

Контрольные вопросы

1. Как выполняются операции над массивами?
2. Как выполняется умножение матриц?
3. Как найти обратную матрицу?
4. Как вычислить определитель матрицы?
5. Как решить систему линейных уравнений методом Крамера?
6. Как решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы?

Лабораторная работа № 4.5. Диаграммы и графики

Цель работы: научиться строить диаграммы и графики функций, управлять форматом вывода графиков.

Выполнение работы

1. Построить диаграмму начисления премий сотрудникам за первый квартал.

Фамилия	январь	февраль	март	Всего
Иванов	100	90	120	
Синичкин	150	110	160	
Воробьева	130	120	140	

Указание. Выделить таблицу вместе с заголовками (кроме столбца «Всего»), перейти на вкладку Вставка. В группе «Диаграммы» выбрать тип «Гистограмма».

2. Вычислить премии за первый квартал и построить круговую диаграмму с указанием доли каждого сотрудника. Указание. Выделить несмежные области: столбец с фамилиями, затем с нажатой клавишей Ctrl столбец «Всего». Выбрать тип диаграммы «Круговая». Дать ей название «Премии за 1 квартал». Выбрать макет с указанием фамилий и доли.

3. Построить гистограмму изменения **Показателя** за указанные годы:

Год	2000	2005	2010	2015	2020
Показатель	100	120	150	200	230

Указание. Выделить строку «Показатель», на вкладке Вставка выбрать тип «Гистограмма». Щелкните в любом месте диаграммы. Откроется панель Работа с диаграммами. На вкладке «Конструктор» нажмите кнопку «Выбрать данные». Откроется окно диалога «Выбор источника данных». В области «Подписи горизонтальной оси (категории)» щелкнуть кнопку «Изменить», затем в поле «Диапазон подписей оси» указать ячейки с годами.

4. Построить температурный график за неделю в городах.

Город	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
Минск	20	18	15	16	14	12	13
Витебск	18	16	14	14	13	11	10
Гродно	21	18	17	18	16	14	15

Указание. Выбрать тип диаграммы «График». С помощью команд вкладки «Макет» подписать оси: горизонтальная ось – Дни недели, вертикальная ось – Температура. Изменить заливку области построения графика, цвет и тип линий.

5. Построить на отрезке $[-3; 3]$ график функции $y_1 = 0,2e^{-x} \sin(x)$. Указание. Построить последовательность значений x от -3 до 3 с шагом $0,5$. Вычислить значения функции при соответствующих значениях аргумента. Выделить диапазон значений x, y . Выбрать тип диаграммы «Точечная».

6. На построенную в предыдущем пункте диаграмму добавить график функции $y_2 = \frac{2x}{x^2 + 1}$ на той же области определения аргумента. Изменить на диаграмме тип линии.

7. Построить поверхность гиперболического параболоида $z = \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}$, $a = 4$, $b = 5$, $-5 \leq x \leq 5$, $-5 \leq y \leq 5$.

y \ x	-5	-4	...	4	5
-5	формула $z(x,y)$	→			
-4	↓				
...	↓				
5					

Указание: Использовать смешанную адресацию в расчетной формуле. Формулу распространить на всю область. Тип диаграммы – поверхность.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные типы диаграмм в Excel?
2. Этапы построения графика в Excel.
3. Как отредактировать диаграмму?
4. Как изменить цвет и стиль кривых на графике?
5. Как построить несколько кривых на одном графике?

Лабораторная работа № 4.6. Решение уравнений методом деления пополам

Цель работы: получить представление о приближенных методах решения уравнений, ознакомиться с методом деления пополам.

Выполнение работы

1. Найти корни уравнения $e^x - x - 2 = 0$ на отрезке $[-2, 2]$ методом деления пополам до четырех значащих цифр.

1) Построить график функции $f(x) = e^x - x - 2$ на заданном отрезке $[-2, 2]$ с шагом $0,5$.

2) Визуально определить отрезок $[a, b]$, на котором находится один из корней. Значения a, b занести в первую строку таблицы. В ячейку A14 поместить значение аргумента на левом краю отрезка $a = 0,5$, а в ячейку B14 – значение на правом краю $b = 1,5$.

A15		fx		=ЕСЛИ(ЗНАК(D14)=ЗНАК(F14);C14;A14)				
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Найти корни уравнения $e^x - x - 2 = 0$ методом деления пополам							
2	x	f(x)						
3	-2	0,135335						
4	-1,5	-0,27687						
5	-1	-0,63212						
6	-0,5	-0,89347						
7	0	-1						
8	0,5	-0,85128						
9	1	-0,28172						
10	1,5	0,981689						
11	2	3,389056						
12								
13	a	b	x0	f(a)	f(b)	f(x0)		
14	0,5	1,5	1	-0,85128	0,981689	-0,28172		
15	1	1,5	1,25	-0,28172	0,981689	0,240343		
16	1	1,25	1,125	-0,28172	0,240343	-0,04478		
17	1,125	1,25	1,1875	-0,04478	0,240343	0,091374		
18	1,125	1,1875	1,15625	-0,04478	0,091374	0,021743		
19	1,125	1,15625	1,140625	-0,04478	0,021743	-0,0119		
20	1,140625	1,15625	1,148438	-0,0119	0,021743	0,004825		
21	1,140625	1,148438	1,144531	-0,0119	0,004825	-0,00356		
22	1,144531	1,148438	1,146484	-0,00356	0,004825	0,000625		

a	b	x_0	$f(a)$	$f(b)$	$f(x_0)$

3) Вычислить значение аргумента в середине отрезка $x_0 = (a+b)/2$, для этого в ячейку C14 ввести формулу $=(A14+B14)/2$.

4) Вычислить значение функции $f(x) = e^x - x - 2$ на левой границе отрезка при $x=a$, для этого в ячейке D14 записать формулу $=\text{exp}(A14)-A14-2$.

5) Скопировать эту формулу и вставить в ячейки для вычисления $f(b)$ и $f(x_0)$ (можно протянуть маркер заполнения на две ячейки вправо), при этом ссылки на аргумент сместятся.

6) Во второй строке следует поместить координаты нового отрезка с корнем. Корень находится на той половине отрезка, где функция имеет разные знаки на концах. Для определения левого конца отрезка записать формулу с использованием логической функции ЕСЛИ: при равенстве знаков функций $f(a)$ и $f(x_0)$ в качестве левой границы a берется значение x_0 из предыдущей строки, а при их неравенстве остается прежняя левая граница a . Формула в ячейке A15 имеет вид: $=\text{ЕСЛИ}(\text{ЗНАК}(\text{D14})=\text{ЗНАК}(\text{F14});\text{C14};\text{A14})$.

7) По аналогии в ячейке B15 записать формулу для определения значения правого конца отрезка b .

8) Остальные формулы скопировать из первой строки.

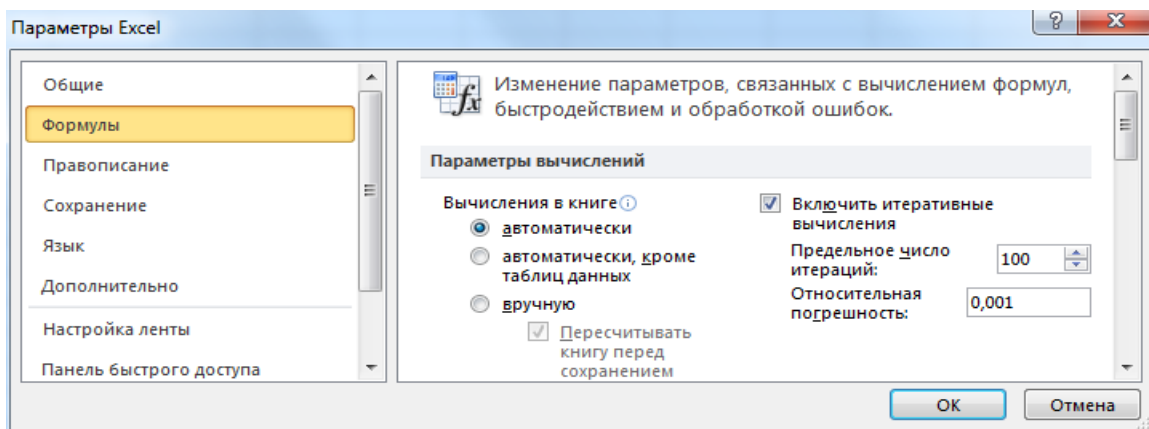
9) Распространить находящиеся во второй строке формулы вниз, наблюдая за ходом вычислений. Остановить процесс можно, когда совпадет заданное число знаков в значениях x_0 в соседних строках.

10) Для вычисления второго корня скопировать таблицу и вставить на новом месте. Записать новые значения границ отрезка a и b , где находится второй корень.

11) Excel позволяет автоматизировать процесс повторения вычислений, пока не будет достигнута заданная точность. После заполнения ячеек A15 и B15 поступить несколько иначе: вернуться к ячейке A14 и записать в ней формулу =A15, а в ячейке B14 записать формулу =B15.

	A	B	C	D	E	F
13	a	b	x_0	f(a)	f(b)	f(x_0)
14	1,146187	1,146194	1,146191	-1,4E-05	2,66E-06	-5,5E-06
15	1,146191	1,146194				
16						

Однако для того, чтобы циклические вычисления выполнялись, необходимо в меню **Файл | Параметры | Формулы** установить флажок **Включить итеративные вычисления** и указать предельное число итераций и относительную погрешность, по достижении которой вычислительный процесс остановится.



2. Решить уравнения методом деления пополам (по вариантам)

1) $e^x \cos x = 0$;

4) $x - 2\sqrt{x} - 15 = 0$;

2) $x \cdot 2^x = 1$;

5) $2 \lg x = \lg(5x - 4)$;

3) $\sqrt{x+1} = x - 1$;

6) $3 \cos x = \cos^2 x$

Контрольные вопросы

1. Каковы этапы нахождения приближенных значений корней уравнений.
2. Опишите алгоритм метода деления пополам?
3. Критерий окончания вычислений?
4. Как включить итеративные вычисления?

2. Вычислить первую и вторую производные от заданных функций в указанных точках с точностью до четырех значащих цифр (по выбору).

1) $(\cos 2x + 5)(3 - x)$ $x=2$

2) $\sin^2(2x)$ $x=8$

3) $\frac{x+1}{\sqrt{x^2+4}} \sin \pi x$ $x=0,7$

4) $x^2 e^{-x}$ $x=0,3$

5) $\frac{\ln(x+1)}{x} e^{-x}$ $x=0,5$

3. Найти корни уравнения $e^x - x - 2 = 0$ на отрезке $[-2, 2]$ методом Ньютона.

1) Построить график функции $f(x) = e^x - x - 2$ на заданном отрезке $[-2, 2]$ с шагом 0,5.

2) Визуально определить начальное приближение к одному из корней x_0 (точке пересечения графика функции с осью абсцисс). Занести значение x_0 в ячейку первой строки таблицы.

x_0	x_0-h	x_0+h	$f(x_0)$	$f(x_0-h)$	$f(x_0+h)$	$f'(x_0)$	x_1

3) С целью последующего численного нахождения производной задать небольшое отклонение от точки x_0 , например, $h = 0,001$ и посчитать x_0-h и x_0+h .

4) Вычислить значения функции в этих точках.

5) Найти значение производной в точке x_0 по формуле.

$$f'(x) = \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$$

6) Найти следующее приближение к корню x_1 по формуле.

$$x_1 = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)}$$

7) Для выполнения второго шага во второй строке таблицы в ячейку для x_0 ввести ссылку на значение x_1 из первой строки. Остальные вычисления повторить, как в первой строке.

8) Вторую строку выделить и протянуть за маркер заполнения вниз, пока не совпадет заданное число знаков в значениях x_0 .

H3		fx =A3-D3/G3						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Найти корни уравнения $e^x - x - 2 = 0$ методом Ньютона						h	0,001
2	x_0	$x_0 - h$	$x_0 + h$	$f(x_0)$	$f(x-h)$	$f(x+h)$	$f'(x_0)$	x_1
3	1,5	1,499	1,501	0,981689	0,97821	0,985173	3,48169	1,218042
4	1,218042	1,217042	1,219042	0,162521	0,160142	0,164903	2,380564	1,149772
5	1,149772	1,148772	1,150772	0,007702	0,005546	0,009861	2,157475	1,146203
6	1,146203	1,145203	1,147203	2,01E-05	-0,00212	0,002168	2,146223	1,146193
7								

4. Для вычисления второго корня уравнения $e^x - x - 2 = 0$ скопировать таблицу и вставить на новом месте. Задать новое начальное приближение к этому корню.

5. Найти корни уравнения $e^x - x - 2 = 0$ на отрезке $[-2, 2]$ методом Ньютона, используя циклические вычисления.

1) Включить в Excel итеративные вычисления: **Файл > Параметры > Формулы > Включить итеративные вычисления**. При необходимости можно указать предельное число шагов итерационного процесса и относительную погрешность.

2) После заполнения первой строки таблицы и получения первого значения x_1 следует это значение присвоить первой ячейке, где находится начальное приближение x_0 . При этом вычислительный процесс будет зациклен.

A4		fx =H4						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Найти корни уравнения $e^x - x - 2 = 0$ методом Ньютона						h	0,001
2	с итеративными вычислениями							
3	x_0	$x_0 - h$	$x_0 + h$	$f(x_0)$	$f(x-h)$	$f(x+h)$	$f'(x_0)$	x_1
4	1,146193	1,145193	1,147193	0	-0,00214	0,002148	2,146194	1,146193
5								

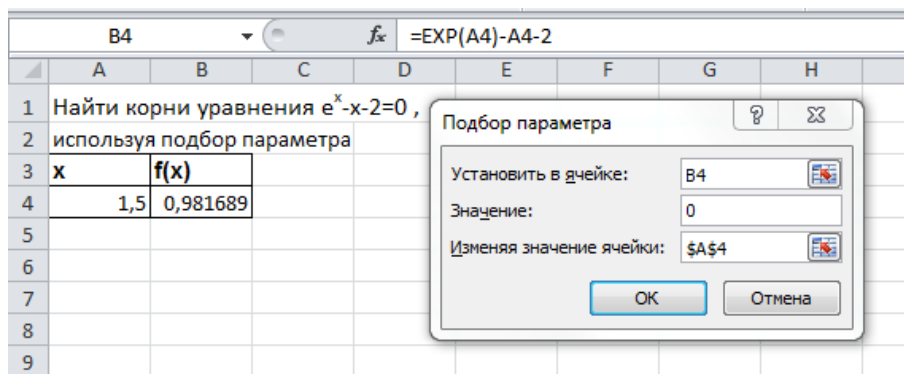
6. Найти корни уравнения $e^x - x - 2 = 0$, используя встроенное средство Excel «Подбор параметра».

1) В одной ячейке задать начальное приближение к корню, в другой вычислить значение функции $f(x) = e^x - x - 2$ в этой точке.

2) Вызвать окно диалога «Подбор параметра»:

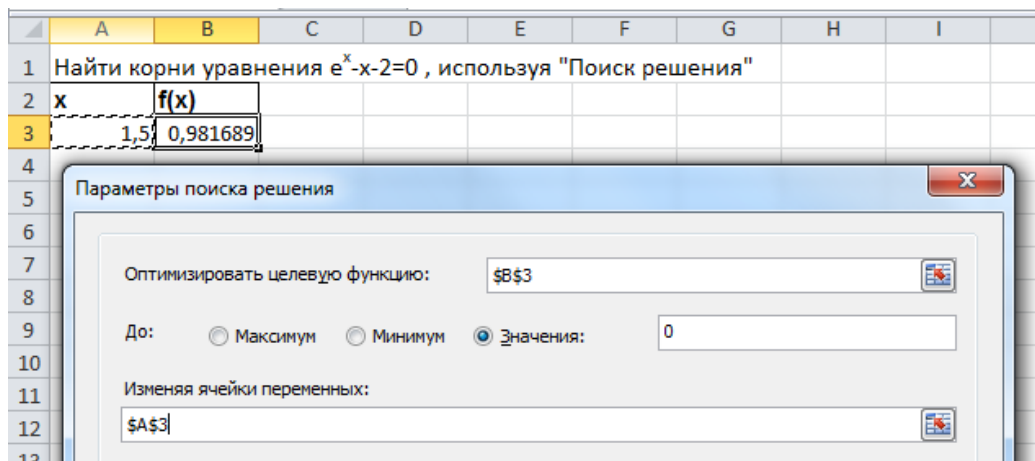
Данные > Работа с данными > Анализ «что если» > Подбор параметра.

В поле «Установить в ячейке» указать ячейку, где вычисляется функция. В поле «Значение» задать число 0. В поле «Изменяя значение ячейки» указать ячейку, где находится начальное приближение. Нажать кнопку ОК.



3) После выполнения команды вместо начального приближения в ячейке будет находиться решение.

7. Найти корни уравнения $e^x - x - 2 = 0$, используя надстройку Excel «Поиск решения».



1) В одной ячейке задать начальное приближение к корню, в другой вычислить значение функции $f(x) = e^x - x - 2$ в этой точке.

2) Открыть окно надстройки «Поиск решения»:

Данные > Анализ > Поиск решения.

3) Указать параметры поиска решения:

В поле «Оптимизировать целевую функцию» указать ячейку, где вычисляется функция, установить переключатель в положение «Значения» и ввести в поле число 0, в поле «Изменяя ячейки переменных» указать ячейку, где находится начальное приближение.

4) Нажать кнопку «Найти решение». После того, как решение будет найдено, его можно сохранить. Решение будет помещено в ячейку, где находилось начальное приближение.

8. Решить уравнения п. 2 лабораторной работы №4.6 методом Ньютона (по вариантам).

Контрольные вопросы

1. Как численно найти первую и вторую производные?
2. Каков вычислительный алгоритм метода Ньютона?
3. Как оценить погрешность решения?
4. Как организовать итерационные вычисления?
5. Какие средства имеет Excel для поиска решений?

Лабораторная работа № 4.8. Численное интегрирование

Цель работы: ознакомиться с методами численного интегрирования.

Выполнение работы

1. Вычислить интеграл $\int_2^3 (e^x - x - 2) dx$.

1) Разбить область интегрирования на 10 отрезков, значения x_i от 2 до 3 с шагом 0,1 занести в таблицу. Следует учесть, что количество точек на единицу больше, чем количество отрезков.

x_i	$f(x_i)$	левых прямо- угольников	правых пря- моугольников	трапеций	Симпсона
Значение интеграла		Σ	Σ	Σ	Σ

- 2) Вычислить в этих точках значения подынтегральной функции

$$f(x) = e^x - x - 2$$

3) В первой строке вычислить значение интеграла на участке от первой точки до второй по формуле левых прямоугольников $(x_2 - x_1)f(x_1)$.

4) Вычислить значение интеграла на участке от первой точки до второй по формуле правых прямоугольников $(x_2 - x_1)f(x_2)$.

5) Вычислить значение интеграла на участке от первой точки до второй по формуле трапеций $(x_2 - x_1) \frac{f(x_2) + f(x_1)}{2}$.

6) Протянуть формулы до предпоследней точки, поскольку число частей на единицу меньше числа точек, разбивающих отрезок, затем столбцы просуммировать.

7) Вычислить значение интеграла на участке от первой точки до третьей по методу Симпсона:

$$\int_{x_1}^{x_3} f(x) dx \approx (f(x_1) + 4f(x_2) + f(x_3))(x_2 - x_1)/3$$

8) Выделить ячейки первой и второй строки и протянуть вниз за маркер заполнения. Затем столбец просуммировать.

9) Для контроля вычислить значение определенного интеграла аналитически. Первообразной является функция $e^x - x^2/2 - 2x$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Вычисление интегралов									
2		Метод								
3	i	xi	f(x)	левых	правых	трапеций	Симпсона		Аналитически	
4	1	2	3,38906	0,33891	0,40662	0,3727613		a	2	1,389056
5	2	2,1	4,06617	0,40662	0,4825	0,4445592	0,8159583	b	3	9,585537
6	3	2,2	4,82501	0,4825	0,56742	0,5249598				8,196481
7	4	2,3	5,67418	0,56742	0,66232	0,6148679	1,138164			
8	5	2,4	6,62318	0,66232	0,76825	0,7152835				
9	6	2,5	7,68249	0,76825	0,88637	0,8273116	1,540563			
10	7	2,6	8,86374	0,88637	1,01797	0,9521735				
11	8	2,7	10,1797	1,01797	1,16446	1,0912189	2,0409104			
12	9	2,8	11,6446	1,16446	1,32741	1,2459396				
13	10	2,9	13,2741	1,32741	1,50855	1,4179841	2,6608922			
14	11	3	15,0855							
15	Значение интеграла			7,62224	8,79188	8,2070595	8,1964879			
16										
17										

	B	C	D	E	F	G
1	Вычисление интегралов					
2	Метод					
3	xi	f(x)	левых	правых	трапеций	Симпсона
4	2	=EXP(B4)-B4-2	=C4*(B5-B4)	=C5*(B5-B4)	=(B5-B4)*(C5+C4)/2	
5	2.1	=EXP(B5)-B5-2	=C5*(B6-B5)	=C6*(B6-B5)	=(B6-B5)*(C6+C5)/2	=(B6-B4)/6*(C4+4*C5+C6)
6	2.2	=EXP(B6)-B6-2	=C6*(B7-B6)	=C7*(B7-B6)	=(B7-B6)*(C7+C6)/2	
7	2.3	=EXP(B7)-B7-2	=C7*(B8-B7)	=C8*(B8-B7)	=(B8-B7)*(C8+C7)/2	=(B8-B6)/6*(C6+4*C7+C8)
8	2.4	=EXP(B8)-B8-2	=C8*(B9-B8)	=C9*(B9-B8)	=(B9-B8)*(C9+C8)/2	
9	2.5	=EXP(B9)-B9-2	=C9*(B10-B9)	=C10*(B10-B9)	=(B10-B9)*(C10+C9)/2	=(B10-B8)/6*(C8+4*C9+C10)
10	2.6	=EXP(B10)-B10-2	=C10*(B11-B10)	=C11*(B11-B10)	=(B11-B10)*(C11+C10)	
11	2.7	=EXP(B11)-B11-2	=C11*(B12-B11)	=C12*(B12-B11)	=(B12-B11)*(C12+C11)	=(B12-B10)/6*(C10+4*C11)
12	2.8	=EXP(B12)-B12-2	=C12*(B13-B12)	=C13*(B13-B12)	=(B13-B12)*(C13+C12)	
13	2.9	=EXP(B13)-B13-2	=C13*(B14-B13)	=C14*(B14-B13)	=(B14-B13)*(C14+C13)	=(B14-B12)/6*(C12+4*C13)
14	3	=EXP(B14)-B14-2				
15	Значение интеграла		=СУММ(D4:D14)	=СУММ(E4:E14)	=СУММ(F4:F14)	=СУММ(G4:G14)
16						

10) Повторить те же вычисления с уменьшенным в два раза шагом. Сравнить полученные результаты с предыдущими вычислениями.

2. Вычислить значения определенных интегралов методом трапеций.

$$1) \int_0^{0,6} x \cdot \operatorname{tg}(x^2 + 1) dx \quad \int_0^1 x \cdot (2 + x) e^x dx ;$$

$$2) \int_0^1 \frac{x^x \cdot \ln(1 + x^x)}{1 + x^x} dx \quad \int_0^1 \frac{x + 1}{\sqrt{x^2 + 4}} \sin(\pi x) dx$$

$$3) \int_0^{0,75} \frac{\sin^2(x)}{\sqrt{1 - x^2}} e^{-(1+x)} dx \quad \int_1^\pi \frac{dx}{x(1 + \ln(x))} ;$$

$$4) \int_0^{0,5} \frac{\arcsin(x)}{\sqrt{1 - x^2}} dx \quad \int_0^{0,5} x \cdot \operatorname{tg}(x^2 + 1) \ln(x + 1) dx ;$$

$$\begin{array}{ll}
 5) & \int_{0.5}^1 \frac{\cos(x)}{x^2+1} e^{-x} dx & \int_0^1 \frac{x+1}{\sqrt{x^2+4}} \operatorname{arctg}(x) dx; \\
 6) & \int_0^{0.5} \frac{\sin(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx & \int_0^1 x^3 e^{-x^2} dx; \\
 7) & \int_0^{0.5} \frac{x-\sqrt{1-x^2}}{x+\sqrt{1-x^2}} dx & \int_0^1 \sin x \cdot (5+x) e^x dx; \\
 8) & \int_1^{\pi} \frac{dx}{x \cdot (1+\ln(x))} & \int_0^1 \frac{x+1}{\sqrt{x^2+4}} \cos(\pi x) dx.
 \end{array}$$

3. Вычислить интеграл от функции, заданной таблично. Имеется табличная зависимость изобарных массовых теплоемкостей газов c_p от температуры. Найти количество подведенной теплоты к выбранному газу в данном интервале изменения температур по формуле:

$$q = \int_{T_1}^{T_2} c_p dT$$

Зависимость массовых теплоемкостей газов от температуры

Температура T °С	Массовая теплоемкость c_p , кДж/(кг_К)					
	кислород	азот	окись уг- лерода	водород	воздух	водяной пар
600	0,9927	1,076	1,0861	14,542	1,0496	2,0092
700	1,0048	1,0869	1,0978	14,587	1,0605	2,0419
800	1,0157	1,0974	1,1091	14,641	1,0710	2,0754
900	1,0258	1,1078	1,1200	14,706	1,0815	2,1097
1000	1,0350	1,1179	1,1304	14,776	1,0907	2,1436
1100	1,0434	1,1271	1,1401	14,853	1,0999	2,1771
1200	1,0509	1,1359	1,1493	14,934	1,1082	2,2106
1300	1,0580	1,1447	1,1577	15,023	1,1166	2,2429
1400	1,0647	1,1526	1,1656	15,113	1,1242	2,2743
1500	1,0714	1,1602	1,1731	15,202	1,1313	2,3048

4. Дополнительное задание. Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми. Указание. Изобразить фигуру графически, найти координаты узлов, где пересекаются графики функций. Вычислить интеграл от разности функций в найденных пределах.

- 1) $y = \sqrt[3]{x}$ и $y = 1 + 0.07x$;
- 2) $y = \ln x$ и $y = 1/x$, а также прямой $y = 3$;
- 3) $y = \sin x$ и $y = (\pi - x)/5$ в диапазоне от 0 до π ;
- 4) $y = \sqrt[4]{x} \ln x$ и $y = 1/x - 1$ и прямой $x = 5$;
- 5) $y = -(x - 2.5)^2 + 4 - 1.5x^2 e^{-0.035x^3}$ и $y = -2$;

6) $y = \sqrt{x}$ и $y = 0.75x$;

7) $y = e^x$ и $y = -1.44x^2 + 1.2x + 1.75$;

8) $y = x^2$ и $y = \cos x$.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
2. Какова идея методов прямоугольников и трапеций?
3. Каковы вычислительные формулы этих методов?
4. В чем суть метода Симпсона?
- 5.

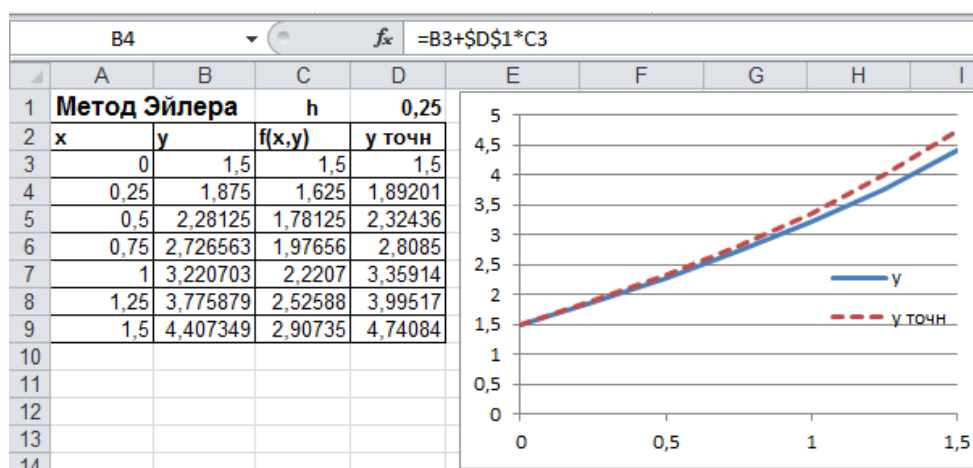
Лабораторная работа № 4.9. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Цель работы: научиться численно решать обыкновенные дифференциальные уравнения.

Порядок выполнения работы

1. Решить в Excel обыкновенное дифференциальное уравнение $y' = y - x$ с заданными начальными условиями $x_0 = 0$; $y_0 = 1,5$ на отрезке от 0 до 1,5 методом Эйлера. Сравнить с точным решением. Построить графики.

1) Разбить область решения на отрезки величиной $h = 0,25$. В первой строке таблицы в Excel в ячейки A3 и B3 ввести начальные значения величин x_0 и y_0 , известные из условия задачи. В ячейке C3 вычислить значение функции $f(x,y) = y - x$ при заданных начальных данных.



2) Во второй строке ввести формулы: значение x равно значению x из предыдущей строчки плюс шаг h ; значение y вычисляется в соответствии с выражением

$$x_{i+1} = x_i + h$$

$$y_{i+1} = y_i + h f(x_i, y_i)$$

Из ячейки В3 берется предыдущее значение функции y и прибавляется правая часть уравнения из ячейки С3, умноженная на шаг h из ячейки D1. Следующие строки создаются путем копирования предыдущих строк.

3) По точкам x и y построить график найденной таблично функции $y(x)$.

4) Задача имеет точное решение, равное $y=x+1+0,5 \cdot e^x$. Вычислить по этой формуле точные значения и добавить их на график.

5) Выполнить вычисления с шагом h , уменьшенным вдвое. Полученную зависимость добавить на график. Сравнить значения функций на конце отрезка.

2. Найти решение предыдущей задачи методом Рунге – Кутты.

1) Значение x меняется от 0 до 1,5 с шагом 0,25. Вычислить значения k по формулам.

B19		fx					
		=B18+\$E\$16/6*(C18+2*D18+2*E18+F18)					
	A	B	C	D	E	F	G
16	Метод Рунге-Кутты			h	0,25		
17	x	y	k1	k2	k3	k4	
18	0	1,5	1,5	1,5625	1,5703125	1,64257813	
19	0,25	1,892008	1,64201	1,72226	1,732290904	1,82508119	
20	0,5	2,32435	1,82435	1,92739	1,940273916	2,05941821	
21	0,75	2,808479	2,05848	2,19079	2,207327624	2,36031092	
22	1	3,359105	2,3591	2,52899	2,550229106	2,74666225	
23	1,25	3,995114	2,74511	2,96325	2,990520413	3,24274389	
24	1,5	4,740756	3,24076	3,52085	3,555861904	3,87972112	

2) Полученную зависимость добавить на график п. 1.

3. Найти решение обыкновенного дифференциального уравнения $y' = f(t,y)$ на интервале $[t_0; t_1]$ с заданными начальными условиями $y(t_0) = y_0$.

1) $y' = t^3 \cos(y/\sqrt{5}), \quad t_0=0; t_1=1; y_0=3;$

2) $y' = \frac{y}{1-t^2}, \quad t_0=0; t_1=0,5; y_0=1;$

3) $y' = \ln t \cos(y/3), \quad t_0=1; t_1=2; y_0=0;$

4) $y' = \frac{ty}{\sqrt{t^2-4}}, \quad t_0=2,5; t_1=5; y_0=1;$

5) $y' = y \sqrt{\frac{1+t}{1-t}}, \quad t_0=-1; t_1=0,99; y_0=1;$

6) $y' = \frac{t}{2y} \cdot \frac{2-t}{(1-t)^2}, \quad t_0=2; t_1=3,615; y_0=1;$

7) $y' = \frac{y^2 \ln t}{t}, \quad t_0=0,01; t_1=3; y_0=1;$

8) $y' = \frac{\text{ctg} t}{y^2}, \quad t_0=0,04; t_1=3,1; y_0=1.$

4. Решить следующую задачу.

Бассейн был наполнен холодной водой. Чтобы повысить температуру в бассейне, открыли кран с горячей водой. Зависимость температуры воды в бассейне T от температуры горячей воды, поступающей в бассейн $T_{\text{вх}}$, объема бассейна V и объемной скорости потока горячей воды $Q = dV/dt$ описывается дифференциальным уравнением (предполагается идеальное смешивание, потери тепла не учитываются):

$$\frac{dT}{dt} = \frac{Q}{V}(T_{\text{вх}} - T)$$

Температура воды в бассейне в начальный момент времени $T_0 = 10,2^\circ\text{C}$. Температура горячей воды $T_{\text{вх}} = 54,4^\circ\text{C}$. Бассейн наполняется со скоростью $Q = 30$ л/мин и всего в него вмещается $V = 3000$ л воды.

Необходимо найти зависимость температуры воды в бассейне от времени в течение 60 мин.

Построить график. По графику визуально определить время, в течение которого температура воды поднимется до 26°C .

Контрольные вопросы

1. Как формулируется задача Коши?
2. Что является решением дифференциального уравнения?
3. В чем суть метода Эйлера?
4. Какой порядок точности имеет метод Рунге – Кутты?

Лабораторная работа № 4.10. Метод конечных разностей

Цель работы: ознакомиться с методом конечных разностей, научиться решать дифференциальные уравнения с частными производными.

Выполнение работы

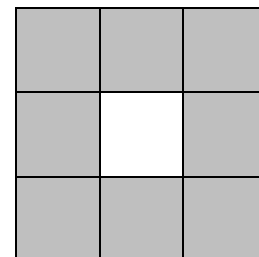
Рассчитать методом конечных разностей распределение температуры внутри заданных серым цветом областей. Считать, что размер одного квадрата равен 1. Распределение температуры описывается уравнением

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = -Q$$

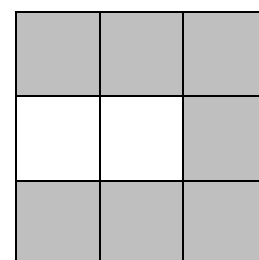
Значение температуры на границе задано. Во внутренних точках вычислять по формуле:

$$T_{Ц} = \frac{T_{Л} + T_{П} + T_{В} + T_{Н}}{4} + \frac{Qh^2}{4}, h - \text{ шаг сетки.}$$

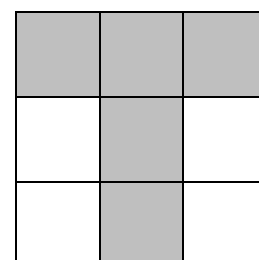
1. Температура внешних границ области равна 10°C , а внутренняя поверхность нагрета до температуры 45°C . $Q=270$.



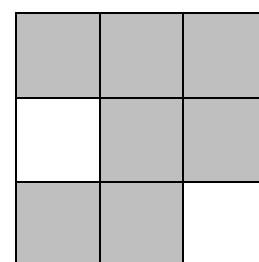
2. Температура верхней, правой и нижней границ области равна 20°C , а левая и внутренняя поверхность имеют температуру 125°C . $Q=200$.



3. Температура всех границ верхних трех квадратов равна 20°C , а двух нижних 75°C . $Q=100$.



4. Температура верхней и правой границ области равна 8°C , а всех остальных 44°C . $Q=185$.



Контрольные вопросы

1. В чем идея метода конечных разностей?
2. Каковы этапы приближенного решения уравнения методом конечных разностей?
3. Как строится разностная схема?
4. Как приближенно вычислить вторую производную?
5. Как разрешить в Excel выполнять итеративные вычисления?
6. Каков критерий окончания расчетов?

Лабораторная работа № 4.11. Аппроксимация данных

Цель работы: научиться строить формулы, описывающие экспериментальные данные.

Выполнение работы

1. Описать экспериментальную зависимость $y(x)$ линейной функцией $f(x)=a+bx$.

Для нахождения коэффициента a используется статистическая функция **ОТРЕЗОК(известные_значения_y;известные_значения_x)**.

Коэффициент линейной функции b находят с помощью статистической функции

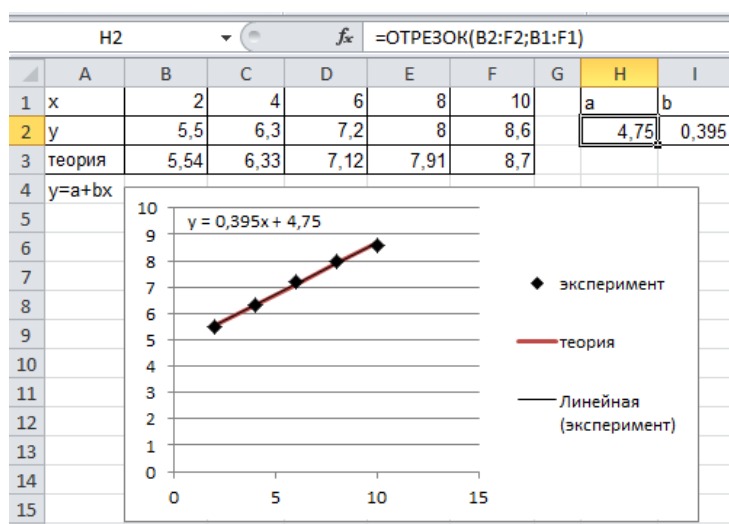
НАКЛОН(известные_значения_y;известные_значения_x)

Построить график: эксперимент – маркеры, теория – непрерывная линия. Для экспериментальных точек на график добавить линию тренда и вывести уравнение прямой. Добавить линию тренда.

1)

x	2	4	6	8	10
y	5,5	6,3	7,2	8	8,6

Решение представлено ниже.



2)

x	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60
y	60	71	76	81	87	98	103	111	120

3)

x	10	12	14	16	18	20	22	24	26
y	15	13	11	8,5	7	4	2,5	1	-1

4)

x	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6
y	5,2	5	4,5	4,4	3,9	3,8	3,7	3,3	3,1

2. В таблицах представлены экспериментальные данные. Имеется предположение, какой зависимостью они могут быть аппроксимированы. Найти значения коэффициентов, построить график аппроксимирующей функции вместе с исходными табличными данными:

1) экспоненциальная зависимость $y=ae^{bx}$

x	6,9	12,9	19,8	26,7	35,1
y	21,4	15,7	12,1	8,5	5,2

2) степенная зависимость $y=ax^b$

x	1	2	3	4	5	6
y	3	12	27	48	75	108

3) показательная зависимость $y=ab^x$

x	1	2	3	4	5
y	6	7	8,7	10,4	12,4

4) гиперболическая зависимость $y=a+b/x$

x	1	2	3	4	5	6	7	8
y	12,2	6,8	5,2	4,6	3,9	3,7	3,5	3,2

5) $Y = C_1 + C_2\sqrt{x}$

x	0,1	0,3	0,7	1,0	1,4	1,9	2,3	2,9	3,5	4,1	7,0
y	0,85	1,23	1,65	1,9	2,25	2,41	2,61	2,96	3,23	3,49	4,43

6) $Y = c_0 + c_1x + c_2x^2$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	298	299	301	304	306	309	312	316	319	322

7) $Y = C_1 \sin(x) + C_2 \cos(2x)$

x	0,1	0,3	0,7	1,0	1,4	1,9	2,3	2,9	3,5	4,1	7,0
y	0,53	0,50	0,22	-0,04	-0,28	-0,22	0,10	0,53	0,31	-0,34	0,21

$$8) Y = C_1 \ln(x) + C_2 / x$$

x	0,1	0,3	0,7	1,0	1,4	1,9	2,3	2,9	3,5	4,1	7,0
y	2,73	0,93	0,47	0,53	0,70	0,97	1,15	1,29	1,51	1,67	2,14

3. В таблице приведены данные, полученные в результате экспериментов по изучению зависимости напряжения от относительной деформации для образца сплава металла. Определить модуль упругости, равный тангенсу угла наклона прямой, описывающей экспериментальные данные.

Деформация	0,0000	0,0015	0,0030	0,0045	0,0060
Напряжение, МПа	0	168	336	504	672

4. Имеется табличная зависимость изобарных массовых теплоемкостей газов от температуры ([лабораторная работа 4.8](#)). Описать эту зависимость для выбранного газа квадратичным полиномом.

5. Предположим, что застройщик оценивает стоимость группы небольших офисных зданий в традиционном деловом районе. Предполагается, что существует линейная зависимость между независимыми переменными x_1 (общая площадь в квадратных метрах), x_2 (количество офисов), x_3 (количество входов), x_4 (время эксплуатации здания в годах) и зависимой переменной y (оценочная цена здания под офис).

$$y = m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 + m_4x_4 + b$$

x_1	x_2	x_3	x_4	y
2310	2	2	20	142 000
2333	2	2	12	144 000
2379	3	2	43	150 000
2402	2	3	53	139 000
2425	4	2	23	169 000
2471	2	2	34	142 900
2494	3	3	23	163 000
2517	4	4	55	169 000
2540	2	3	22	149 000

Определить оценочную стоимость здания под офис в том же районе (здание имеет площадь 2500 квадратных метров, три офиса, два входа, построено 25 лет назад).

Массив значений коэффициентов $\{a_n, \dots, a_1, a_0\}$ линейной функции $y = a_0 + a_1x + \dots + a_nx_n$ возвращает функция

ЛИНЕЙН(известные_значения_y; известные_значения_x; константа; статистика)

Контрольные вопросы

1. Что такое аппроксимация?
2. В чем заключается идея метода наименьших квадратов?
3. Какие функции Microsoft Excel позволяют найти коэффициенты линейной аппроксимирующей функции?
4. Как получить значение функции в промежуточных точках?
5. Способы приведения зависимостей к линейному виду.
6. Как построить линию тренда?

Лабораторная работа № 4.12. Задачи оптимизации

Цель работы: научиться использовать среду Excel для поиска оптимальных решений.

Выполнение работы

1. Решить задачу оптимизации, найдя экстремум функции в соответствии с заданием при действующих ограничениях. Учесть, что все решения должны быть положительными и целыми:

- | | |
|---|--|
| <p>1) $4x_1 + 15x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$</p> <p>$3x_1 - x_3 \geq 11$</p> <p>$-2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 21$</p> <p>$4x_1 + x_2 \leq 47$</p> | <p>2) $x_1 - 5x_2 + 7x_3 + 40 \rightarrow \max$</p> <p>$2x_1 + 3x_2 - 7x_3 \geq 15$</p> <p>$-x_1 + 5x_2 - x_3 \geq 24$</p> <p>$3x_1 + 5x_2 - 6x_3 \leq 30$</p> |
| <p>3) $3x_1 - 5x_2 + 9x_3 \rightarrow \min$</p> <p>$3x_1 - 2x_3 \geq 21$</p> <p>$-x_1 + 2x_2 - 6x_3 \leq 27$</p> <p>$2x_1 + 7x_3 \leq 71$</p> | <p>4) $2x_1 - 4x_2 + 6x_3 \rightarrow \min$</p> <p>$4x_1 - 3x_3 \geq 29$</p> <p>$-3x_1 + 3x_2 - 9x_3 \leq 44$</p> <p>$3x_1 + 8x_3 \leq 91$</p> |

2. Решить задачу об использовании сырья. Для изготовления трех видов продукции П1, П2 и П3 на предприятии используются три вида сырья: С1, С2 и С3, причем сырье С2 должно быть израсходовано полностью. Данные приведены в таблице

Исходные данные задачи о сырье

Виды сырья	Расход на единицу продукции			Запас
	П1	П2	П3	
С1	1	2	0	12
С2	1	0	1	4
С3	2	2	0	14
Прибыль	3	2	1	

Составить план выпуска продукции, чтобы при его реализации предприятие получало максимальную прибыль. Искомые значения должны быть целыми.

3. Решить транспортную задачу. Определить оптимальный план перевозок продукции в контейнерах со складов в пункты реализации, минимизируя суммарные транспортные расходы. Нужно перевести весь груз из трех складов в два пункта, причем весь груз должен быть перевезен во все пункты. Стоимость перевозки единицы груза со склада в пункт, а также объемы продукции на складах и объемы потребления для каждого пункта реализации представлены в таблице.

Исходные данные для транспортной задачи

	Стоимость перевозки единицы груза		Объем грузов на складах
	Пункт 1	Пункт 2	
Склад 1	17	6	18
Склад 2	12	13	75
Склад 3	9	8	31
Объем грузов на пунктах	45	79	

Указание.

Записать на лист данные о стоимости перевозки единицы груза с каждого склада в каждый пункт a_{ij} .

Определить ячейки для неизвестных x_{ij} – объем перевозок из склада i в пункт j .

Записать в ячейке целевую функцию, равную сумме затрат на перевозки.

Вычислить объем перевезенных грузов из каждого склада.

Вычислить сумму грузов в каждом из двух пунктов.

В окне диалога «Поиск решения» указать ячейки, где находится целевая функция, переменные, а также ввести ограничения с указанием соответствующих ячеек. Все значения переменных должны быть целыми и неотрицательными. Целевую ячейку положить равной минимальному значению.

	A	B	C	D	E
1	Транспортная задача				
2		Стоимость перевозки единицы груза			
3		Пункт 1	Пункт 2		
4	Склад 1	17	6	=СУММПРОИЗВ(B4:C6;B9:C11)	
5	Склад 2	12	13		
6	Склад 3	9	8		
7	Целевая функция = суммарные транспортные расходы				0
8	неизвестные переменные	x_{i1}	x_{i2}	Ограничение: объем грузов на складах	
9	x_{1j}			0	18
10	x_{2j}			0	75
11	x_{3j}			0	31
12	Ограничение: объем грузов на пунктах	0	0		
13		45	79	=СУММ(B9:C9)	
14		=СУММ(B9:B11)			
15					

Контрольные вопросы

1. Как в общем виде формулируется задача оптимизации?
2. Как в Excel осуществляется поиск оптимальных решений?
3. Как установить и вызвать надстройку «Поиск решения»?
4. Как вводятся параметры поиска решения?

Лабораторная работа № 4.13. Финансовые функции

Цель работы: ознакомиться с возможностями пакета Excel для проведения экономических расчетов.

Выполнение работы

1. Определить сумму на счете по истечении срока вклада, если проценты по вкладу начислялись ежемесячно и капитализировались. Воспользоваться функцией БС.

Вариант	1	2	3
Сумма банковского вклада	10000	3000	8000
Срок	10 лет	11 лет	5 лет
Периодичность начисления процентов	12 раз в год	12 раз в год	12 раз в год
Ставка	8%	5%	6%
Конечная сумма на счете	?	?	?

2. Определить чистую приведенную стоимость проекта. Воспользоваться функцией ЧПС.

Вариант	1	2	3
Объем инвестиций	570 млн. руб.	290 млн. руб.	90 млн. руб.
Срок	3 года	4 года	2 года
Годовые доходы	270 млн. руб. 330 млн. руб. 290 млн. руб.	80 млн. руб. 90 млн. руб. 95 млн. руб. 85 млн. руб.	50 млн. руб. 60 млн. руб.
Чистая приведенная стоимость проекта	?	?	?
Ставка	17%	12%	14%

3. Оценить целесообразность проекта, исходя из его внутренней нормы доходности. Воспользоваться функцией ВСД.

Вариант	1	2	3
Затраты по проекту	850 млн. руб.	1250 млн. руб.	1250 млн. руб.
Срок реализации	5 лет	5 лет	5 лет
Доходы по годам	200 млн. руб. 185 млн. руб. 195 млн. руб. 210 млн. руб. 220 млн. руб.	300 млн. руб. 330 млн. руб. 350 млн. руб. 370 млн. руб. 390 млн. руб.	300 млн. руб. 330 млн. руб. 350 млн. руб. 370 млн. руб. 390 млн. руб.
Рыночная ставка	10%	12%	12%

4. Определить ежемесячные выплаты по ипотеке, воспользовавшись функцией ПЛТ.

Вариант	1	2	3
Ипотека	100 000	700 000	200 000
Срок	7 лет	3 года	8 лет
Начальный взнос	10%	14%	10%
Периодичность	12 раз в год	1 раз в год	12 раз в год
Ставка	11%	6%	5%
Ежемесячные выплаты	?	?	?

5. Определить размер основного платежа за каждый год при выплате займа в форме аннуитета. Воспользоваться функцией ОСПЛТ.

Вариант	1	2	3
Сумма займа	12 млн. руб.	20 млн. руб.	12 млн. руб.
Срок займа	4 года	5 лет	5 лет
Основной платеж за каждый год	?	?	?
Ставка	22%	18%	12%

6. Определить срок окупаемости инвестиций. Воспользоваться функцией КПЕР.

Вариант	1	2	3
Объем инвестиций	10 897 000	15 500 000	10 000 000
Срок	? лет	? лет	? лет
Периодичность начисления дивидендов	1 раз в год	1 раз в год	1 раз в год
Сумма выплат	2 000 000	1 950 000	15 000 000
Ставка	14,5%	11,5%	12,0%

Контрольные вопросы

1. Как вычисляются сложные проценты?
2. Что такое «чистая приведенная стоимость»?
3. Какие задачи можно решить с использованием финансовых функций Excel?
4. Как определить будущую стоимость инвестиции?
5. Какая функция позволяет выполнить расчет внутренней ставки доходности?
6. Какая функция используется для расчета фиксированного значения суммы периодических выплат для погашения кредита?
7. Какая функция определяет количество периодов, за которые инвестиции с известной ставкой доходности и равномерными выплатами полностью окупаются?

РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Задания к зачету

1. На диске сохраняется массив двоичных данных, состоящий из 10 108 928 нулей и единиц. Сколько килобайт на диске займет этот массив данных?
2. Запишите команду в режиме командной строки, которая снимает со всех файлов, находящихся на диске E:, атрибуты "скрытый" и "системный".
3. Создать в командном режиме текстовый файл a.txt, содержащий произвольное четверостишие.
4. Показать, как производится дефрагментация дисков компьютера.
5. Показать, как производится восстановление системы на момент создания заданной контрольной точки.
6. Показать, как отключить автоматическое обновление ОС Windows и установить режим, в котором ОС спрашивает разрешение на их установку.
7. Показать, как установить заданный уровень безопасности. Какие уровни возможны?
8. В текстовом редакторе Word создать текст, содержащий следующие элементы:
 - объем текста 5 страниц, шрифт Verdana, 15 pt, автоматический перенос слов, абзацы центрированные, интервал после абзацев 6 pt, свойство абзаца «не отрывать абзац», у одного абзаца установить «запретить автоматический перенос слов»;
 - в текст вставить 6 картинок из набора Microsoft Office с названиями и автоматической нумерацией;
 - ориентация всех страниц документа должна быть «книжная», кроме третьей страницы, на которой должна быть расположена таблица – эта страница должна иметь ориентацию «альбомная». Требования к таблице:
 - 7 колонок, 10 строк;
 - в заголовках должны присутствовать объединенные ячейки;
 - в последней строке таблицы должны быть автоматически вычислены суммы данных, расположенных в вышерасположенных ячейках;
 - документ должен состоять из нескольких разделов.
 - в документе должны быть колонтитулы на всех страницах, кроме первой, причем колонтитулы должны отличаться на страницах, принадлежащих разным разделам, в нижнем колонтитуле должны быть проставлены номера страниц и автоматически установленное полное имя файла, в котором сохранен документ;
 - документ должен включать заголовки «глав», «параграфов», «пунктов», отформатированные соответствующим стилем;
 - в конце текста должны присутствовать автоматически созданное оглавление и список иллюстраций;
9. Создать наклейки с адресами получателей для массовой рассылки (число адресов – не менее трех).

Задания к экзамену

(для студентов специальности 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника»)

1. Решить систему уравнений $AX = B$. Проверить найденное решение, убедившись, что при подстановке вектора X в уравнение действительно получаем, что $AX = B$.

2. Построить график функции и найти корни уравнения на указанном отрезке с точностью до четырех значащих цифр:

$$(\cos 2x + 5)(3 - x) = 0 \text{ на отрезке } [0; 4]$$

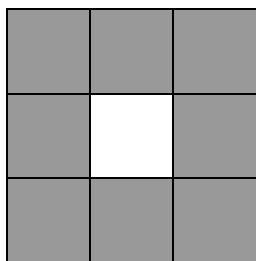
3. Вычислить первую и вторую производные от заданных функций в указанных точках с точностью до четырех значащих цифр.

$$(\cos 2x + 5)(3 - x) \text{ в точке } x = 2$$

4. Вычислить интеграл $\int_2^3 1000 \ln x e^{-2x} \arctg x dx$ с точностью до четырех значащих цифр.

5. Решив дифференциальное уравнение $y' = f(x, y)$, найти с точностью до трех значащих цифр значение функции на правом конце заданного отрезка:

Уравнение	Граничное условие	Отрезок
$y' = x - 7y$	$y(0) = 2$	$[0; 1]$



6. Рассчитать методом конечных разностей поле распределения температуры внутри области, геометрия которой представлена на рисунке серым цветом. Использовать равномерную сетку. Считать, что размер одного стандартного квадрата, из которых составлена область, равен 1. Температура верхней, левой, правой и нижней границ области равна 10°C , а внутренняя поверхность нагрета до температуры 45°C . Распределение тем-

пературы описывается уравнением $\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = -270$

Найти распределение температуры в области с точностью до двух значащих цифр.

7. Описать экспериментальную зависимость $y(x)$ линейной функцией $f(x)=a+bx$. Построить график: эксперимент – маркеры, теория – непрерывная линия.

x	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60
y	60	71	76	81	87	98	103	111	120

8. Решить задачу оптимизации, найдя экстремум функции в соответствии с заданием при действующих ограничениях. Учесть, что все решения должны быть положительными и целыми.

$$x_1 - 5x_2 + 7x_3 + 40 - \max$$

$$2x_1 + 3x_2 - 7x_3 \geq 15$$

$$-x_1 + 5x_2 - x_3 \geq 24$$

$$3x_1 + 5x_2 - 6x_3 \leq 30$$

9. Определить ежемесячные выплаты по ипотеке, воспользовавшись функцией ПЛТ.

Ипотека	10 000
Срок	7 лет
Начальный взнос	10%
Периодичность	12 раз в год
Ставка	11%
Ежемесячные выплаты	?

10. Создать макрос, который пишет в ячейке A1 «Сегодня экзамен» и назначить его созданному графическому объекту.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учебные программы дисциплины «Информатика»

Белорусский национальный технический университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Белорусского национального
технического университета

_____ А.Г. Баханович

« ____ » _____ 2017 г.

Регистрационный № УД ФТУГ93-_____ /уч

ИНФОРМАТИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности**

1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент

Минск 2017 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-43 01 06-2013

СОСТАВИТЕЛЬ:

С.Г. Погирницкая, старший преподаватель кафедры ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» Белорусского национального технического университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.К. Костюкевич, заместитель директора Института интегрированных форм обучения и мониторинга образования Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук, доцент;

В.В. Дударев, доцент кафедры энергосбережения, гидравлики и теплотехники УО «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии»
(протокол №____ от _____ 201__ г.)

Заведующий кафедрой
д.ф.-м.н., профессор

В.Г. Баштовой

Методической комиссией факультета технологий управления и гуманитаризации
(протокол №____ от _____ 201__ г.)

Председатель методической комиссии

Е.Г. Богданович

Научно-методическим советом Белорусского национального технического университета
(протокол №____ секции №1 от _____ 201__ г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Информатика» разработана для специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» Белорусского национального технического университета как для дисциплины учреждения высшего образования, входящей в цикл естественнонаучных дисциплин.

Целью изучения дисциплины является подготовка квалифицированного пользователя, способного свободно применять в своей деятельности современные компьютерные технологии.

Основными задачами преподавания учебной дисциплины являются:

- систематизация приёмов создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники;
- изучение приемов работы в операционной системе;
- изучение возможностей и основных функций пакета программ Microsoft Office для подготовки текстовых документов, обработки данных и наглядного представления полученных результатов.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как: «Физика», «Математика».

Полученные знания в области информатики в дальнейшем используются при изучении специальных дисциплин, позволяя студентам широко использовать в учебном процессе современные компьютеры, прикладные программы и данные.

В результате изучения учебной дисциплины «Информатика» студент должен:

знать:

- технические и программные средства компьютера;
- основы алгоритмизации инженерных задач;
- методы защиты информации;
- правила техники безопасности и эксплуатации персональных компьютеров;
- способы подготовки документов;

уметь:

- использовать технические средства персональных компьютеров;
- сохранять, копировать информацию;
- применять возможности пакета Microsoft Office по обработке, анализу и представлению данных;
- применять средства автоматизации подготовки документов в MS Word;

владеть:

- методами обработки и графического представления данных;
- приемами работы в операционной системе Windows;
- приемами работы с текстовыми процессорами.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

ПК-23. Анализировать и оценивать собранные данные.

ПК-25. Готовить доклады, материалы к презентациям.

Согласно учебным планам на изучение учебной дисциплины отведено:

- для очной формы получения высшего образования всего 160 ч., из них аудиторных - 68 часов;

- для заочной формы получения высшего образования всего 160 ч., из них аудиторных - 14 часов.

Распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий приведено ниже.

Таблица 1.

Очная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
1	2	34	34		зачет

Таблица 2.

Заочная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
1	2	6	8		зачет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Введение в информатику. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера

Тема 1.1. Предмет и основные понятия информатики. Структура ПК. Техника безопасности

Данные, информация, информационные технологии. Информатизация и компьютеризация. Способы кодирования и передачи данных. Единицы измерения информации. Алгоритмизация задач. История развития вычислительной техники. Аппаратное и программное обеспечение компьютера. Структура персонального компьютера и его технические характеристики. Составные части ПК. Процессор, оперативная память. Периферийные устройства. Носители информации. Компьютерные сети.

Техника безопасности и организация охраны труда при работе на персональном компьютере. Эргономика рабочего места пользователя.

Тема 1.2. Системное программное обеспечение

Классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Назначение и основные функции операционной системы. Файловая система. Логические диски, каталоги, файлы, путь к файлу. Операционная система Windows. Графический пользовательский интерфейс Windows. Рабочий стол. Окна в Windows, типы окон, приёмы работы с окнами. Панель задач. Главное меню. Командная строка Windows.

Тема 1.3. Объекты MS Windows

Основные объекты Windows: файлы, папки, диски, ярлыки. Имя файла. Просмотр файлов и папок в окне программы Проводник. Навигация в Windows. Приемы управления объектами. Запуск программ. Создание, копирование, перемещение удаление и восстановление объектов. Корзина. Поиск объектов.

Тема 1.4. Стандартные программы MS Windows

Стандартные программы Windows. Калькулятор. Блокнот. Графический редактор MS Paint. Обмен информацией между приложениями, буфер обмена. Справочная система ОС MS Windows.

Тема 1.5. Настройка и обслуживание MS Windows

Средства настройки Windows. Панель управления. Настройка рабочего стола и панели задач. Установка и удаление приложений Windows. Установка оборудования. Службы компонентов. Настройка конфигурации системы. Системный реестр. Настройка быстрогодействия. Файл подкачки. Средства проверки дисков. Дефрагментация дисков. Резервное копирование состояния системы. Администрирование. Права доступа к ресурсам.

Тема 1.6. Принципы хранения и защиты информации

Организация хранения информации на магнитных дисках, использование программ обслуживания магнитных дисков. Архивация. Программы-архиваторы и их возможности. Основные приемы работы с программами-архиваторами.

Защита информации от несанкционированного доступа. Компьютерные вирусы и их проявление. Классификация компьютерных вирусов. Методы защиты от компьютерных вирусов. Антивирусные программы. Основные приемы работы с антивирусными программами.

Раздел II. Подготовка текстовых документов

Тема 2.1. Основы работы с текстовым процессором WORD

Назначение и основные функции текстовых процессоров. Запуск Word. Пользовательский интерфейс Word. Справочная система. Создание и хранение документов. Основные правила набора текста. Представление документа на экране. Масштаб просмотра. Перемещение по документу. Основные приемы редактирования: выделение фрагмента текста, его удаление, перемещение. Работа с буфером обмена.

Тема 2.2. Форматирование текста

Форматирование символов. Понятие шрифта. Параметры шрифтов. Буквица. Вставка символа. Форматирование абзацев. Интервалы и отступы. Стили, заголовки. Перенос формата от одного объекта к другому. Создание и форматирование списков: нумерованные списки, маркированные списки, многоуровневые списки. Табуляция.

Тема 2.3. Специальные средства редактирования

Спецсредства редактирования. Поиск и замена. Расширенный поиск. Поиск и вставка специальных символов, форматирования. Проверка орфографии. Тезаурус – словарь синонимов и антонимов. Экспресс-блоки. Использование автозамены. Перенос слов.

Тема 2.4. Оформление страниц

Параметры страниц. Установка полей, ориентация страниц. Фон страницы. Колонтитулы. Нумерация страниц. Применение различных типов разрывов для оформления документа. Разделы. Колонки. Печать документов.

Тема 2.5. Работа с таблицами

Способы создания таблиц. Перемещение по таблице. Редактирование содержимого ячеек таблиц. Форматирование таблиц. Вставка строк и столбцов. Объединение и разбиение ячеек. Вычисления и сортировка в таблицах.

Тема 2.6. Объекты в Word

Вставка и редактирование с помощью редактора формул Microsoft Equation формул. Вставка рисунков в документ из других приложений. Коллекция клипов. Положение рисунка в тексте. Настройка изображения. Создание рисунков средствами Word.

Тема 2.7. Приемы и средства автоматизации разработки документов

Автоматизация работы в Word. Стили, шаблоны. Работа с большими документами. Оглавления и указатели. Сноски. Использование функции слияния для создания серийных документов. Рецензирование. Поля. Макросы. Visual Basic для приложений – язык и среда программирования Microsoft Office.

Раздел III. Разработка электронных презентаций

Тема 3.1. Создание презентаций средствами MS PowerPoint

Программное обеспечение подготовки презентаций. Приложение MS PowerPoint как средство создания электронных презентаций. Пользовательский интерфейс MS PowerPoint. Способы создания презентаций. Разметка слайда. Вставка нового слайда. Форматирование слайда: разметка размещения объектов, цветовое оформление, установка фона. Режимы просмотра слайдов в PowerPoint. Добавление на слайд текстовой информации, таблиц, диаграмм, рисованных объектов, звукового сопровождения.

Тема 3.2. Демонстрация слайдов

Аппаратные средства подготовки и проведения презентаций. Настройка эффектов анимации. Назначение анимации к объектам, расположенным на слайде. Использование порядка появления объектов.

Настройка показа презентации. Смена слайдов. Управление сменой слайдов по времени, докладчиком, автоматически. Интерактивная презентация. Настройка действия. Создание гиперссылок. Управляющие кнопки.

Печать слайдов. Обмен данными с текстовым процессором MS.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
очная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2 семестр							
1.	Введение в информатику. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера							
1.1	Предмет и основные понятия информатики. Структура ПК. Техника безопасности	2			2			тест
1.2	Системное программное обеспечение	2			2			
1.3	Объекты MS WINDOWS	2			2			Защита лаб. работы
1.4	Стандартные программы MS Windows	2			2			
1.5	Настройка и обслуживание MS Windows	2			2			
1.6	Принципы хранения и защиты информации	2			2			
2.	Подготовка текстовых документов							
2.1	Основы работы с текстовым процессором WORD	4			4			
2.2	Форматирование текста	2			2			
2.3	Специальные средства редактирования	2			2			
2.4	Оформление страниц	2			2			Защита лаб. работы
2.5	Работа с таблицами	2			2			
2.6	Объекты в Word	2			2			
2.7	Приемы и средства автоматизации разработки документов	4			4			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Разработка электронных презентаций							
3.1	Создание презентаций средствами MS PowerPoint	2			2			
3.2	Демонстрация слайдов	2			2			Защита лаб. работы
	Итого за семестр	34			34			зачет
	Всего аудиторных часов	68						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
заочная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3 семестр							
1.	Введение в информатику. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера	2			2			тест
2.	Подготовка текстовых документов	2			4			Защита лабораторной работы
3.	Разработка электронных презентаций	2			2			
	Итого за семестр	6			8			зачет
	Всего аудиторных часов	14						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Список литературы

Основная литература

1. Информатика: Базовый курс: учеб. пособие /под ред. С.В.Симоновича. СПб: «Питер», 2006. - 640 с.
2. Каймин, В.А. Информатика: Учебник для вузов. / В.А Каймин – М.: ИНФРА, 2001
3. Кравченя, Э.М. Основы информатики, компьютерной графики и педагогические программные средства / Э.М Кравченя. - Минск: ТетраСистемс, 2004. - 319 с.
4. Морозевич, А.Н. Информатика: учеб. пособие / А.Н.Морозевич, А.М. Зеневич. Минск: Выш. шк., 2008. – 283 с.

Дополнительная литература

1. Краков М.С., Погирницкая С.Г. Операционные системы. Лабораторные работы (практикум) по информатике для студентов спец. 1-43 01 06. Мн.: БНТУ, 2004. – 70 с.
2. Краков М.С., Погирницкая С.Г. Текстовый процессор MS WORD. Лабораторный практикум по информатике для студентов спец. 1-43 01 06. Мн.: БНТУ, 2004. – 50 с.
3. Глушаков, С. В. Microsoft Office 2007. Лучший самоучитель / С. В.Глушаков, А.С.Сурядный. – М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ: 2011. – 446.
4. Современные компьютерные офисные технологии: пособие / Е.А. Левчук [и др.]; под ред. Е.А. Левчук. Минск: РИПО, 2012. – 387 с.

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции;
- сдача зачета по дисциплине.

Перечень тем лабораторных работ

1. Структура персонального компьютера. Техника безопасности.

2. Пользовательский интерфейс Windows.
3. Операции с объектами Windows.
4. Стандартные программы Windows.
5. Антивирусная защита. Архивация данных.
6. Настройка объектов системы Windows.
7. Создание и редактирование документа в MS Word.
8. Форматирование документов в MS Word.
9. Оформление страниц.
10. Специальные средства редактирования.
11. Объекты в MS Word
12. Приемы и средства автоматизации разработки документов в MS Word.
13. Разработка и создание электронных презентаций средствами MS PowerPoint.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов

1. Аппаратное обеспечение ПК.
2. Классификация программного обеспечения ПК.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации компьютера.
4. Назначение и функции операционных систем.
5. Работа с файловой системой.
6. Настройка и обслуживание MS Windows.
7. Принципы хранения и защиты информации.
8. Создание текстового документа.
9. Форматирование документов MS Word.
10. Написание формул.
11. Работа с рисунками в MS Windows.
12. Создание серийных документов средствами MS Windows.
13. Создание презентаций средствами MS PowerPoint.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач, в том числе разноуровневых, в аудитории во время проведения лабораторных работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- выполнение исследований по индивидуальным темам;
- участие студентов на конференциях с докладами по результатам проведенной исследовательской работы.

Белорусский национальный технический университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Белорусского национального
технического университета

_____ А.Г. Баханович

«_____» _____ 2016 г.

Регистрационный № УД ФТУГ93- _____ /уч

ИНФОРМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности

1-36 20 01 «Низкотемпературная техника»

Минск 2016 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-36 20 01-2013

СОСТАВИТЕЛИ:

М.С. Краков, профессор кафедры ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» Белорусского национального технического университета, доктор физико-математических наук, профессор;

С.Г. Погирницкая, старший преподаватель кафедры ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» Белорусского национального технического университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ю.В. Жукова, старший научный сотрудник лаборатории турбулентности ГНУ «Институт тепло- и массообмена имени А.В.Лыкова НАН Беларуси», кандидат физико-математических наук, доцент;

И.В. Никифоров, доцент кафедры вычислительной математики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» (протокол № 11 от 16 мая 2016г.)

Заведующий кафедрой
д.ф.-м.н., профессор

В.Г. Баштовой

Методической комиссией факультета технологий управления и гуманитаризации (протокол № 5 от 30 июня 2016 г.)

Председатель методической комиссии

Е.Г. Богданович

Научно-методическим советом Белорусского национального технического университета (протокол № _____ секции №1 от _____ 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Информатика» разработана для специальности 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника» Белорусского национального технического университета.

Основная цель дисциплины состоит в том, чтобы дать знания об алгоритмизации вычислений и программировании, о математических методах решения инженерных задач, обучить применению современных информационных технологий в практической деятельности инженера.

Каждый инженер в своей профессиональной деятельности решает задачи обработки текстовой информации, массивов данных. Изучение основ информатики и программирования дает возможность эффективного использования современных методов при решении инженерных задач, знакомит со структурами хранения данных, возможностями их эффективной обработки, хранения и использования. Знание основ программирования дает возможность автоматизации доступа к данным, их наглядному представлению в локальных и глобальных сетях.

Основными задачами преподавания учебной дисциплины являются:

- систематизация приёмов создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники;
- изучение возможностей и основных функций пакета программ Microsoft Office, языка программирования Visual Basic для подготовки текстовых документов, обработки данных, наглядного представления полученных результатов и изучение основных методов решения математических задач, описывающих инженерные проблемы.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как: «Информатика», «Физика», «Математика».

Полученные знания в области информатики в дальнейшем используются при изучении специальных дисциплин, позволяя студентам широко использовать в учебном процессе современные компьютеры, прикладные программы и данные.

В результате изучения учебной дисциплины «Информатика» студент должен:

знать:

- технические и программные средства компьютера;
- основы алгоритмизации инженерных задач;
- программирование на алгоритмическом языке;

уметь:

- ставить прикладные задачи, строить их математические модели, разрабатывать алгоритмы решения;
- реализовывать построенный алгоритм в виде собственной программы на алгоритмическом языке или с использованием стандартных программ;
- использовать разработанные программные комплексы в профессиональной деятельности;

владеть:

- техническими и программными средствами компьютера;
- методами компьютерного моделирования технических систем и технологических процессов;
- методами программирования, использования стандартных программ для решения задач профессиональной деятельности.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

ПК-10. Работать с необходимыми нормативными документами и современными средствами компьютерного проектирования.

ПК-28. Анализировать и оценивать собранные данные.

ПК-30. Готовить доклады, материалы к презентациям.

Согласно учебным планам на изучение учебной дисциплины отведено:

- для очной формы получения высшего образования всего 209 ч., из них аудиторных - 102 часов;

- для заочной формы получения высшего образования всего 209 ч., из них аудиторных - 20 часов.

Распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий приведено ниже.

Таблица 1.

Очная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
1	1	18	34		зачет
1	2	16	34		экзамен

Таблица 2.

Заочная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
1	2	6	14		экзамен

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Введение в информатику. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера

Тема 1.1. Предмет и основные понятия информатики. Структура ПК. Техника безопасности

Данные, информация, информационные технологии. Информатизация и компьютеризация. Способы кодирования и передачи данных. История развития вычислительной техники. Аппаратное и программное обеспечение компьютера. Структура персонального компьютера и его технические характеристики. Составные части ПК. Процессор, оперативная память. Периферийные устройства. Носители информации. Компьютерные сети.

Техника безопасности и организация охраны труда при работе на персональном компьютере. Эргономика рабочего места пользователя.

Тема 1.2. Системное программное обеспечение

Классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Назначение и основные функции операционной системы. Файловая система. Логические диски, каталоги, файлы, путь к файлу. Операционная система WINDOWS. Пользовательский интерфейс Windows. Рабочий стол. Окна в Windows, типы окон, приёмы работы с окнами. Панель задач. Главное меню. Командная строка Windows.

Тема 1.3 Объекты MS WINDOWS

Основные объекты Windows: файлы, папки, диски, ярлыки. Имя файла. Просмотр файлов и папок в окне программы Проводник. Навигация в Windows. Приемы управления объектами. Создание, копирование, перемещение удаление и восстановление объектов. Корзина. Поиск объектов.

Тема 1.4 Настройка и обслуживание MS Windows

Средства настройки Windows. Панель управления. Настройка рабочего стола и панели задач. Установка и удаление приложений Windows. Установка оборудования. Администрирование. Службы компонентов. Настройка конфигурации системы. Системный реестр. Настройка быстродействия. Файл подкачки. Дефрагментация дисков. Резервное копирование состояния системы.

Тема 1.5 Принципы хранения и защиты информации. Прикладные и служебные программы MS Windows

Стандартные программы Windows. Калькулятор. Блокнот. Графический редактор MS Paint. Обмен информацией между приложениями, буфер обмена. Справочная система ОС MS Windows.

Организация хранения информации на магнитных дисках, использование программ обслуживания магнитных дисков. Архивация. Программы-архиваторы и их возможности. Основные приемы работы с программами-архиваторами.

Защита информации от несанкционированного доступа. Компьютерные вирусы и их проявление. Классификация компьютерных вирусов. Методы защиты от компьютерных вирусов. Антивирусные программы. Основные приемы работы с антивирусными программами.

Раздел II. Разработка электронных документов и презентаций

Тема 2.1. Основы работы с текстовым процессором WORD

Назначение и основные функции текстовых процессоров. Запуск Word. Пользовательский интерфейс Word. Справочная система. Создание и хранение документов. Основные правила набора текста. Представление документа на экране. Перемещение по документу. Основные приемы редактирования: выделение фрагмента текста, его удаление, перемещение, поиск и замена. Спецсредства редактирования. Поиск и замена. Проверка орфографии. Тезаурус. Экспресс-блоки. Использование автозамены. Перенос слов.

Тема 2.2. Форматирование текста. Оформление страниц

Форматирование символов. Понятие шрифта. Параметры шрифтов. Буквица. Вставка символа. Форматирование абзацев. Интервалы и отступы. Стили, заголовки. Перенос формата от одного объекта к другому. Создание и форматирование списков: нумерованные списки, маркированные списки, многоуровневые списки. Табуляция.

Параметры страниц. Установка полей, ориентация страниц. Колонтитулы. Нумерация страниц. Применение различных типов разрывов для оформления документа. Разделы. Колонки. Печать документов.

Тема 2.3. Работа с таблицами

Создание таблиц. Перемещение по таблице. Редактирование содержимого ячеек таблиц. Форматирование таблиц. Вычисления и сортировка в таблицах.

Тема 2.4. Объекты в Word

Вставка и редактирование с помощью редактора формул Microsoft Equation формул. Вставка рисунков в документ из других приложений. Коллекция клипов. Создание рисунков средствами Word. Положение рисунка в тексте.

Тема 2.5. Приемы и средства автоматизации разработки документов

Автоматизация работы в Word. Стили, шаблоны. Работа с большими документами. Оглавления и указатели. Сноски. Использование функции слияния для создания серийных документов.

Тема 2.5. Компьютерные презентации

Аппаратные средства подготовки и проведения презентаций. Программное обеспечение подготовки презентаций. Программа MS PowerPoint. Порядок подготовки презентаций. Проведение презентации.

Раздел III. Обработка данных средствами электронных таблиц

Тема 3.1. Приемы работы в электронных таблицах

Современные компьютерные средства для эффективного выполнения инженерных расчетов. Электронные таблицы. Назначение и возможности электронных таблиц. Запуск Excel. Пользовательский интерфейс пакета. Получение справочной информации. Работа с файлами. Ввод и редактирование данных. Форматы данных. Ряды данных. Формирование заголовков таблиц и их структуры. Оформление таблиц. Организация вычислений.

Тема 3.2. Функции и формулы

Ввод и редактирование формул. Стандартные функции Excel. Категории функций. Перемещение и копирование формул. Абсолютные и относительные ссылки. Использование имен в формулах. Значения ошибок. Математические функции. Логические функции. Функции для работы с массивами. Умножение матриц. Обратная матрица. Определитель. Транспонирование матриц и таблиц. Решение системы линейных алгебраических уравнений. Статистические функции.

Тема 3.3. Графическое представление данных

Построение диаграмм и графиков. Редактирование диаграмм. Форматирование диаграмм: установка цвета и стиля линий, легенды, надписей к осям, заголовков. Перемещение объектов диаграммы. Встроенные форматы диаграмм. Тренды. Трехмерная графика.

Тема 3.4. Списки

Создание списка данных в MS Excel. Сортировка данных. Поиск данных. Фильтрация данных. Получение итогов. Консолидация данных. Сводные таблицы. Построение диаграмм по сводным таблицам.

Тема 3.3. Оптимизация

Постановка задачи оптимизации. Целевая функция. Критерий оптимальности. Надстройка MS Excel «Поиск решения». Оптимальная организация производства продукции при ограниченных запасах сырья. Транспортная задача. Автоматизация анализа данных. Сценарии. Таблица подстановки.

Раздел IV. Программирование в среде MS Excel

Тема 4.1. Основы алгоритмизации инженерных задач. Реализация численных методов в Excel

Принципы построения и проверки алгоритма. Способы описания алгоритма. Алгоритмы линейной, разветвляющейся, циклической структур. Среда для реализации алгоритма. Понятие о численных методах. Итерационные методы. Приближенное решение нелинейных алгебраических уравнений. Приближенное вычисление определенных интегралов. Методы прямоугольников, трапеций. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 4.2. Макросы

Создание макросов. Программирование макросов с помощью алгоритмического языка Visual Basic. Редактирование текста макроса. Удаление макроса. Назначение макроса графическому объекту и кнопке.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
очная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1 семестр							
1.	Введение в информатику. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера							
1.1	Предмет и основные понятия информатики. Структура ПК. Техника безопасности	2			4			
1.2	Системное программное обеспечение	2			2			
1.3	Объекты MS WINDOWS	2			4			
1.4	Настройка и обслуживание MS Windows	1			2			
1.5	Принципы хранения и защиты информации. Прикладные и служебные программы MS Windows	1			2			
2.	Разработка электронных документов и презентаций							
2.1	Основы работы с текстовым процессором WORD	2			4			
2.2	Форматирование текста. Оформление страниц	2			4			
2.3	Работа с таблицами	1			2			
2.4	Объекты в Word	1			2			
2.5	Приемы и средства автоматизации разработки документов	2			4			
2.6	Компьютерные презентации	2			4			
	Итого за семестр	18			34			зачет
	2 семестр							
3	Обработка данных средствами электронных таблиц							
3.1	Приемы работы в электронных таблицах	2			4			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3.2	Функции и формулы	2			6				
3.3	Графическое представление данных	2			4				
3.4	Списки	2			4				
3.5	Оптимизация	2			4				
4	Программирование в среде MS Excel								
4.1	Основы алгоритмизации инженерных задач. Реализация численных методов в Excel	4			6				
4.2	Макросы	2			4				
	Итого за семестр	16			34			экзамен	
	Всего аудиторных часов					34			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
заочная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний	
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	5 семестр								
1.	Введение в информатику. Аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера	2			2				
2.	Разработка электронных документов и презентаций	2			6				
3.	Обработка данных средствами электронных таблиц	2			6				
	Итого за семестр	6			14		189	экзамен	
	Всего аудиторных часов					20			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Список литературы

Основная литература

1. Информатика: Базовый курс /под редакцией С.В.Симоновича и др. СПб: «Питер», 2003
2. Каймин, В.А. Информатика: Учебник для вузов. / В.А Каймин – М.: ИНФРА, 2001
3. Кравченя, Э.М. Основы информатики, компьютерной графики и педагогические программные средства: [учебное пособие для педагогических специальностей вузов] / Э.М Кравченя. - Мн.: ТетраСистемс, 2004. - 319 с.
4. Рудикова, Л.В. Microsoft Excel для студента. / Л.В. Рудикова – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007 – 368 с.

Дополнительная литература

1. Краков, М.С. Операционные системы. Лабораторные работы (практикум) по информатике / М.С.Краков, С.Г. Погирницкая - Минск: БНТУ, 2004. – 70 с.
2. Краков, М.С. Текстовый процессор MS WORD. Лабораторный практикум по информатике. / М.С.Краков, С.Г. Погирницкая - Минск: БНТУ, 2004. – 50 с.
3. Разоренова Т.Р., Галай Т.А., Альшевская О.В. Лабораторный практикум по информатике «Электронные таблицы MS Excel», Минск, «Техно-принт»,- 2000.-90 с.
4. Стоцкий, Ю.А. Самоучитель Office XP / Стоцкий Ю.А. - СПб.: Питер, 2006. - 570 с.

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- проведение расчетно-графических работ;
- выступление студента на конференции;
- сдача экзамена.

Перечень тем лабораторных работ

1. Структура персонального компьютера.
2. Пользовательский интерфейс Windows.
3. Операции с объектами WINDOWS.
4. Стандартные программы Windows. Антивирусная защита. Архивация данных.
5. Настройка объектов системы Windows.
6. Создание и редактирование документа в WORD.
7. Форматирование документов в WORD.
8. Создание и демонстрация презентации.
9. Вычисления в электронной таблице.
10. Численные методы решения задач.
11. Обработка данных.
12. Решение задач, представленных дифференциальными уравнениями.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов

1. Аппаратное обеспечение ПК.
2. Классификация программного обеспечения ПК.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации компьютера.
4. Работа с файловой системой.
5. Создание текстового документа.
6. Решить систему линейных уравнений вида $A \cdot x = B$.
7. Построить график функции и найти корни уравнения на указанном отрезке.
8. Вычислить значение интеграла с заданной точностью.
9. Численно решить обыкновенное дифференциальное уравнение.
10. Описать экспериментальную зависимость линейной функцией $f(x) = a + bx$.
11. Решить задачу оптимизации.
12. Создание макроса.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач, в том числе разноуровневых, в аудитории во время проведения лабораторных работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- выполнение исследований по индивидуальным темам;
- участие студентов на конференциях с докладами по результатам проведенной исследовательской работы.

Список рекомендуемой литературы

1. Информатика : базовый курс : [для бакалавров и специалистов] : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / С.В. Симонович. — 3-е изд. — Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2018. — 637 с.
2. Левин, А.Ш. Word и Excel / А.Ш. Левин. — 2-е изд. — Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013. — 221 с.
3. Глушаков, С.В. Microsoft Office 2007. Лучший самоучитель / С.В. Глушаков, А.С. Сурядный. — М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, 2011. — 446 с. — (Учебный курс).
4. Рудикова, Л.В. Microsoft Excel для студента. / Л.В. Рудикова — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007 — 368 с.
5. Мачула, В.Г. Excel 2010. Лучший самоучитель / В.Г. Мачула, О.В. Мачула. — М.: АСТ: Астрель; Владимир, ВКТ, 2011. 416 с. (Учебный курс)
6. Краков, М. С. Аппаратное и системное программное обеспечение компьютера [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к лабораторным работам для студентов специальности 1-43 01 06 "Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент" / М. С. Краков, С. Г. Погирницкая. — Минск: БНТУ, 2019.
7. Краков, М. С. Подготовка текстовых документов средствами MS Word [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по информатике для студентов специальностей 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника», 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» / М. С. Краков, С. Г. Погирницкая. — Минск : БНТУ, 2020.