

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

С.А. ШВИДЧЕНКО

Методические указания
для проведения лабораторных работ (I семестр)
по дисциплине

«ИНФОРМАТИКА»

Кафедра

«Информатика и вычислительная техника»

Направление подготовки
связи

11.03.02. Инфокоммуникационные технологии и системы

Профили:

**Многоканальные телекоммуникационные системы, Сети
связи и системы коммутации, Системы радиосвязи и
радиодоступа, Защищенные системы и сети связи**

Разработала:

Доцент кафедры ИВТ Швидченко С.А.

Ростов-на-Дону
2019

Методические указания
для проведения практических занятий
по дисциплине
«Информатика»

Составитель: Швидченко С.А., доц. каф. «ИВТ»

Рассмотрено и одобрено
на заседании кафедры «ИВТ»
Протокол от «26» августа 2019 г., № 1.

Модуль 1.

Лабораторная работа №1. Решение типовых задач по вычислению количества и объема информации. Позиционные системы счисления. Кодирование данных в ЭВМ. Приемы перевода чисел. Системы (таблицы) кодировки (ASCII, ANSI, Unicode).

Задача 1. *Решение типовых задач по вычислению количества и объема информации.*

Цель работы: Получение первичных навыков решения задач по вычислению количества и объёма информации.

Задача 1:

Какое количество информации несет в себе сообщение о том, что нужная вам программа находится на одной из восьми дискет?

Задача 2:

В непрозрачном мешочке хранятся 10 белых, 20 красных, 30 синих и 40 зеленых шариков. Какое количество информации будет содержать зрительное сообщение о цвете вынутого шарика.

Задача 3:

Какова мощность алфавита, с помощью которого записано сообщение, содержащее 2048 символов, если его объем составляет 1,25 Кбайта.

Задача 4:

Пользователь компьютера, хорошо владеющий навыками ввода информации с клавиатуры, может вводить в минуту 100 знаков. Мощность алфавита, используемого в компьютере равна 256. Какое количество информации в байтах может ввести пользователь в компьютер за 1 минуту?

Задача 5:

Скорость чтения учащегося составляет приблизительно 250 символов в минуту. Приняв мощность используемого алфавита за 64, определите, какой объем информации в килобайтах получит учащийся, если он будет непрерывно читать в течение 40 минут?

Задача 6:

Определить количество генетической информации молекулы ДНК человека, которая состоит из около 6 миллиардов нуклеотидов четырех типов (A,G,T,C), которые являются знаками генетического алфавита.

Задача 7:

Оперативная память компьютера состоит из ячеек, объем которых равен 1 байту. Какое количество ячеек оперативной памяти будет занято словом «информатика», записанным в формате Unicode.

Задача 8:

Какой информационный объем будет занимать текстовый файл, содержащий слово «информатика», сохраненный в кодировке Windows на гибком магнитном диске формата 3,5”, на жестком диске 50 Гбайт с FAT16 и с FAT32?

Сведения из теории: На гибком магнитном диске формата 3,5 дюйма минимальным адресуемым элементом является сектор емкостью 512 байт. Всего таких секторов 2880, из них для хранения данных отводится 2847 секторов, один сектор (1-1) отводится для размещения загрузчика операционной системы и 32 сектора отводится для хранения каталога диска и таблицы размещения файлов FAT.

Минимальным адресуемым элементом жесткого диска является кластер, размер которого зависит от типа используемой таблицы размещения файлов FAT и емкости жесткого диска. Таблица FAT16 позволяет адресовать $2^{16} = 65536$ кластеров, что приводит к большим размерам кластеров на жестких дисках большой емкости и нерациональному использованию дискового пространства.

Таблица FAT32 логически разбивает жесткий диск на кластеры, содержащие по восемь секторов. Таким образом, независимо от информационной емкости жесткого диска размер кластера составляет 4 Кбайта.

Задача 9:

Какой информационный объем оперативной памяти требуется для хранения текста статьи объемом 4 страницы, на каждой из которых размещены 32 строки по 64 символа?

Задача 10:

Часть страниц многотомной энциклопедии является цветными изображениями в шестнадцатичетной палитре и в формате 320x640 точек; страницы, содержащие текст, имеют формат – 32 строки по 64 символа в строке. Сколько страниц книги можно сохранить на жестком магнитном диске объемом 20 Мб, если каждая девятая страница энциклопедии – цветное изображение?

Задача 11:

Сколько текстовых файлов можно записать на гибкий диск формата 3,5”, если информационный объем текста: А) 10 байт; Б) 500 байт; В) 1030 байт.

Задача 12:

Информация о каждом из 88-ми сотрудников фирмы объемом 18390 знаков находится в отдельном файле. Можно ли не прибегая к архивированию переписать все эти файлы на 1 гибкий магнитный диск формата 3,5”?

Задача 13:

Определить количество информации, связанное с появлением каждого символа в некотором сообщении на русском языке. Русский алфавит состоит из 33 букв. Тогда на один символ приходится информации: $I = \log_2 33 = 5$ бит.

Задача 14:

Подсчитать объем информации на фотографии размером 9x12 см. при разрешении экрана 4800x2400 dpi. и глубине цвета 48 бит/пикселей.

Задача 15:

Рассчитать объем музыкального произведения при частоте 44,1 кГц, длительности 4 мин, глубине звука 16 бит.

Задача 16:

Подсчитать объем отсканированной страницы формата А4 (240х291) мм², при разрешении 300х600 пиксель/дюйм, глубина цвета 36 бит/пиксель.

Задача 17:

Рассчитать объем видеофильма при частоте 200 МГц, 50 кадров/сек, длительность 120 минут.

Задача 18:

Определить объем видеопамати компьютера, который необходим для реализации графического режима монитора с разрешающей способностью 1024 х 768 точек и палитрой из 65536 цветов(High Color).

Задача 19:

Определить максимально возможную разрешающую способность экрана для монитора с диагональю 15" и размером точки экрана 0,28 мм.

Задача 20:

Сканируется цветное изображение размером 10 х 10 см. Разрешающая способность сканера 600 dpi и глубина цвета 32 бита. Какой информационный объем будет иметь полученный графический файл.

Задача 21:

Сканируется цветное изображение стандартного размера А4 (21 х 29,7 см). Разрешающая способность сканера 1200 dpi и глубина цвета 24 бита. Какой информационный объем будет иметь полученный графический файл. Ответ: \approx 398Мбайт.

Задача 22:

Оцените информационный объем высококачественного стереоаудиофайла длительностью звучания 1 минута, если "глубина" дискретизации 16 бит, а частота 48 кГц.

Задача 23:

Оцените информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 мин. если "глубина" и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно: 16 бит и 8 кГц.

Задача 23:

Определите качество звука (качество радиотрансляции, среднее качество, качество аудио-CD) если известно, что объем моноаудиофайла длительностью звучания в 10 сек. равен: 940 Кбайт. Ответ: качество аудио-CD.

Задача 24:

Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объем равен: 700 Кбайт. Ответ: 10 секунд.

Задача 25:

Определите длительность звукового файла, который уместится на гибкой дискете 3,5". Учтите, что для хранения данных на такой дискете выделяется 2847 секторов объемом 512 байт.

а) при низком качестве звука: моно, 8 бит, 8 кГц; Ответ: ≈ 3 минуты.

б) при высоком качестве звука: стерео, 16 бит, 48 кГц. Ответ: $\approx 7,6$ секунд.

Задача 26:

Матричный принтер имеет скорость печати 1 Кбайт в секунду. Определить время, необходимое для печати 10 листов, если каждый лист вмещает 60 строк по 30 символов в строке.

Задача 27:

В саду 100 фруктовых деревьев – 14 яблонь и 42 груши. В какой системе счисления посчитаны деревья.

Контрольные вопросы

1. Определение информации.
2. Измерение информации.
3. Что такое количество информации?
4. Вычисление количества информации.
5. Что такое объем информации?
6. Вычисление объема информации.

Задача 2. Цель работы. Изучение методов и отработка навыков перевода чисел из одной позиционной системы счисления в другую.

Количество различных цифр p , используемых в позиционной системе, определяет название системы счисления и называется **основанием** p -ой системы счисления.

Любое число N в позиционной системе счисления с основанием p может быть представлено в виде полинома от основания p :

$$N = a_K p^K + a_{K-1} p^{K-1} + \dots + a_1 p^1 + a_0 p^0 + a_{-1} p^{-1} + a_{-2} p^{-2} + \dots,$$

где N — число, a_i — цифры числа (коэффициенты при степенях p), p — основание системы счисления ($p > 1$).

Числа записывают в виде последовательности цифр:

$N = a_K a_{K-1} \dots a_1 a_0 . a_{-1} a_{-2} \dots$, точка в последовательности отделяет целую часть числа от дробной (коэффициенты при неотрицательных степенях, от

коэффициентов при отрицательных степенях). Точка опускается, если число целое (нет отрицательных степеней).

В компьютерных системах применяют позиционные системы счисления с недесятичным основанием: двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную.

В аппаратной основе ЭВМ лежат двухпозиционные элементы, которые могут находиться только в двух состояниях; одно из которых обозначается 0, а другое — 1. Поэтому арифметико-логической основой ЭВМ является двоичная система счисления.

Двоичная система счисления. Используется две цифры: 0 и 1. В двоичной системе любое число может быть представлено в виде: $X = b_M b_{M-1} \dots b_1 b_0 . b_{-1} b_{-2} \dots$, где b_j либо 0, либо 1.

Эта запись соответствует сумме степеней числа 2, взятых с указанными коэффициентами:

$$X = b_M \cdot 2^M + b_{M-1} \cdot 2^{M-1} + \dots + b_1 \cdot 2^1 + b_0 \cdot 2^0 + b_{-1} \cdot 2^{-1} + b_{-2} \cdot 2^{-2} + \dots$$

Восьмеричная система счисления. Используется восемь цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Употребляется в ЭВМ как вспомогательная для записи информации в сокращенном виде. Для представления одной цифры восьмеричной системы используется три двоичных разряда (триада) (см. таблицу 1).

Шестнадцатеричная система счисления. Для изображения чисел используется 16 цифр. Первые десять цифр этой системы обозначаются цифрами от 0 до 9, а старшие шесть цифр — латинскими буквами: А (10), В (11), С (12), D (13), Е (14), F (15). Шестнадцатеричная система, так же как и восьмеричная, используется для записи информации в сокращенном виде. Для представления одной цифры шестнадцатеричной системы счисления используется четыре двоичных разряда (тетрада) (см. табл. 1).

Таблица 1.

Алфавиты позиционных систем счисления (сс)

| Двоичная сс (Основание 2) | Восьмеричная сс (Основание 8) | Десятичная сс (Основание 10) | Шестнадцатеричная сс (Основание 16) |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|
| | Двоичные триады | | Двоичные тетрады |
| 0 | 0 000 | 0 | 0 0000 |
| 1 | 1 001 | 1 | 1 0001 |
| | 2 010 | 2 | 2 0010 |
| | 3 011 | 3 | 3 0011 |
| | 4 100 | 4 | 4 0100 |
| | 5 101 | 5 | 5 0101 |
| | 6 110 | 6 | 6 0110 |
| | 7 111 | 7 | 7 0111 |
| | | 8 | 8 1000 |
| | | 9 | 9 1001 |
| | | | А (10) 1010 |
| | | | В (11) 1011 |
| | | | С (12) 1100 |
| | | | Д (13) 1101 |
| | | | Е (14) 1110 |

| | | | |
|--|--|-------|------|
| | | F(15) | 1111 |
|--|--|-------|------|

Задание 1. Переведите числа из заданных систем счисления в десятичную систему.

Методические указания.

Перевод чисел в десятичную систему осуществляется путем составления суммы степенного ряда с основанием той системы, из которой число переводится. Затем подсчитывается значение этой суммы.

Примеры.

а) Перевести $10101101,101_2 \rightarrow 10 \text{ с.с.}^*$

$$10101101,101_2 =$$

$$= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} =$$

$$= 173,625_{10}.$$

$$\text{Ответ: } 10101101,101_2 = 173,625_{10}.$$

б) Перевести $703,04_8 \rightarrow 10 \text{ с.с.}$

$$703,04_8 = 7 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 + 0 \cdot 8^{-1} + 4 \cdot 8^{-2} = 451,0625_{10}.$$

$$\text{Ответ: } 703,04_8 = 451,0625_{10}.$$

в) Перевести $B2E,4_{16} \rightarrow 10 \text{ с.с.}$

$$B2E,4_{16} = 11 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} = 2862,25_{10}.$$

$$\text{Ответ: } B2E,4_{16} = 2862,25_{10}.$$

Задание 2. Переведите целые числа из десятичной системы в восьмеричную, шестнадцатеричную и двоичную системы.

Методические указания.

Перевод целых десятичных чисел в восьмеричную, шестнадцатеричную и двоичную системы осуществляется последовательным делением десятичного числа на основание той системы, в которую оно переводится, до тех пор, пока не получится частное равное нулю. Число в новой системе записывается в виде остатков от деления, начиная с последнего.

Примеры.

а) Перевести $181_{10} \rightarrow 8 \text{ с.с.}$

| | |
|-----|--------|
| 181 | 8 |
| 176 | 22 8 |
| 5 | 16 2 8 |
| 6 | 0 0 |

В таблице представлено деление:

$$181 : 8 = 22 \text{ (остаток 5)}$$

$$22 : 8 = 2 \text{ (остаток 6)}$$

* Здесь и в дальнейшем при одновременном указании нескольких различных систем счисления основание системы к которой относится число будем указывать в виде нижнего индекса.

Ответ: $181_{10} = 265_8$.

б) Перевести $622_{10} \rightarrow 16$ с.с.

$$\begin{array}{r|l}
 622 & 16 \\
 \hline
 48 & 38 \quad 16 \\
 \hline
 142 & 32 \quad 2 \quad 16 \\
 \hline
 128 & 6 \quad 0 \quad 0 \\
 \hline
 \end{array}$$

В таблице представлено деление:

$$622 : 16 = 38 \text{ (остаток } 14_{10} = E_{16})$$

$$38 \cdot 16 = 2 \text{ (остаток 6)}$$

Ответ: $622_{10} = 26E_{16}$.

14 2

Задание 3. Переведите правильные десятичные дроби из десятичной системы в восьмеричную, шестнадцатеричную и двоичную системы.

Методические указания.

Для перевода правильной десятичной дроби в другую систему эту дробь последовательно умножают на основание той системы, в которую она переводится. При этом умножаются только дробные части полученных произведений. Если в результате умножения на некотором шагу дробная часть становится равной нулю, это означает, что получили конечную дробь в новой системе счисления. В новой системе дробь записывается в виде целых частей произведений, начиная с первого. Не все конечные дроби в результате перевода станут конечными, зачастую в новой системе счисления получается бесконечная дробь.

Примеры.

а) Перевести $0,3125_{10} \rightarrow 8$ с.с.

$$\begin{array}{r}
 0,3125 \\
 \times 8 \\
 \hline
 2,5000 \\
 \times 8 \\
 \hline
 4,0000
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 0,3125 \\
 \times 8 \\
 \hline
 2,5000 \\
 \times 8 \\
 \hline
 4,0000
 \end{array}$$

Условно разделим вертикальной чертой целую и дробную часть полученных произведений. Результат перевода – есть последовательность цифр, состоящих из целых частей произведений, записанная сверху вниз.

Ответ: $0,3125_{10} = 0,24_8$.

б) Перевести с точностью до 6 знаков после запятой $0,65_{10} \rightarrow 2$ с.с.

| | | | |
|-----|---------------|-----------------------|---|
| 0, | 65×2 | $0,65 \times 2 = 1,3$ | далее умножаем дробную часть полученного произведения |
| 1 | 3×2 | $0,3 \times 2 = 0,6$ | |
| 0 | 6×2 | $0,6 \times 2 = 1,2$ | каждый раз умножаем только дробную часть произведения |
| 1 | 2×2 | | |
| 0 | 4×2 | $0,2 \times 2 = 0,4$ | |
| 0 | 8×2 | $0,4 \times 2 = 0,8$ | |
| 1 | 6×2 | $0,8 \times 2 = 1,6$ | |
| ... | | $0,6 \times 2 = 1,2$ | |

Обратите внимание, в результате перевода получилась бесконечная периодическая дробь.

Ответ: $0,65_{10} \approx 0,10(1001)_2$.

Задание 4. Переведите неправильные десятичные дроби из десятичной системы в восьмеричную, шестнадцатеричную и двоичную системы.

Методические указания.

Для перевода неправильной десятичной дроби в систему счисления с недесятичным основанием необходимо отдельно перевести целую часть и отдельно дробную.

Пример. Перевести $23,125_{10} \rightarrow 2 \text{ с.с.}$

1) Переведем целую часть:

| | |
|----|---------|
| 23 | 2 |
| 22 | 11 2 |
| 1 | 10 5 2 |
| | 1 4 2 2 |
| | 1 2 1 2 |
| | 0 0 0 |
| | 1 |

2) Переведем дробную часть:

| | |
|----|----------------|
| 0, | 125×2 |
| 0 | 25×2 |
| 0 | 5×2 |
| 1 | 0 |

Получили $23_{10} = 10111_2$;
 $23,125_{10} = 10111,001_2$.

$0,125_{10} = 0,001_2$. Результат перевода

Ответ: $23,125_{10} = 10111,001_2$.

Задание 5. Переведите числа из восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в двоичную систему.

Методические указания.

Для перевода восьмеричного или шестнадцатеричного числа в двоичную форму достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим трехразрядным двоичным числом (триадой) (см. таблицу 1) или четырехразрядным двоичным числом (тетрадой) (см. таблицу 1), при этом отбрасывают незначащие нули в старших и младших (после запятой) разрядах.

Примеры.

$$\text{а) } \underbrace{2}_{010} \underbrace{0}_{000} \underbrace{4}_{100}, \underbrace{4}_{100}_8 = 10\ 000\ 100,1_2;$$

$$\text{б) } \underbrace{6}_{0110} \underbrace{C}_{1100} \underbrace{3}_{0011}, \underbrace{A}_{1010}_{16} = 110\ 1100\ 0011,101_2.$$

Задание 6. Переведите числа из восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в двоичную систему.

Методические указания.

Для перехода от двоичной к восьмеричной (шестнадцатеричной) системе поступают следующим образом: двигаясь от точки влево и вправо, разбивают двоичное число на группы по три (четыре) разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем триаду (тетраду) заменяют соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой.

Примеры.

а) Перевести $1001100111\ 1,0101_2 \rightarrow 8 \text{ с.с.}$

$$\underbrace{010}_2 \underbrace{011}_3 \underbrace{001}_1 \underbrace{111}_7, \underbrace{010}_2 \underbrace{100}_4 = 2317,24_8$$

б) Перевести $1011111101\ 1,100011_2 \rightarrow 16 \text{ с.с.}$

$$\underbrace{0101}_5 \underbrace{1111}_F \underbrace{1011}_B, \underbrace{1000}_8 \underbrace{1100}_C = 5FB,8C_{16}$$

Задание 7. Переведите числа из восьмеричной в шестнадцатеричную систему счисления и из шестнадцатеричной в восьмеричную систему счисления.

Методические указания.

Перевод из восьмеричной в шестнадцатеричную систему и обратно осуществляется через двоичную систему с помощью триад и тетрад.

Пример. Перевести $135,14_8 \rightarrow 16 \text{ с.с.}$

$$\underbrace{1}_{001} \underbrace{3}_{011} \underbrace{5}_{101}, \underbrace{1}_{001} \underbrace{4}_{100}_8 = 1011101,0011_2 = \underbrace{0101}_5 \underbrace{1101}_D, \underbrace{0011}_3_2 = 5D, 3_{16}$$

Ответ: $135,14_8 = 5D,3_{16}.$

Задания для самостоятельной работы

| Вариант | Переведите числа в 10-ю с.с. | Переведите десятичные числа в 2-ю, 8-ю и 16-ю с.с. | Восьмеричное число переведите в 16-ю с.с., а шестнадцатеричное – в 8-ю с.с. |
|---------|--|--|---|
| 1. | $10010011111, 101_2$ $1372,12_8$ $3CA,7D_{16}$ | 1802 286,06 | $1263,71_8$ $2BA,2C_{16}$ |
| 2. | $11100101010, 011_2$ $2136,31_8$ $1C3,A2_{16}$ | 1731 476,91 | $3472,62_8$ $4CA,27_{16}$ |

| | | | |
|-----|---|----------------|---|
| 3. | 11001100111, 011 ₂ 1742,36 ₈ 123E,4D ₁₆ | 1660 438,76 | 1724,31 ₈ 2AF,3C ₁₆ |
| 4. | 11101011101, 1001 ₂ 1467,63 ₈ 1AF,73 ₁₆ | 1589 362,87 | 1273,56 ₈ 30A,E0F ₁₆ |
| 5. | 101011010110, 001 ₂ 1523,24 ₈ 2A7,3E ₁₆ | 1518 305,37 | 1623,72 ₈ 5C2,C7 ₁₆ |
| 6. | 11001100011, 1001 ₂ 1273,56 ₈ 30A,E0F ₁₆ | 1682 324,93 | 12372,41 ₈ 1D2,7D ₁ |
| 7. | 10011010111, 011 ₂ 1623,72 ₈ 5C2,C7 ₁₆ | 1846 457,21 | 1735,12 ₈ 5AD,4D ₁₆ |
| 8. | 11000001111, 011 ₂ 1735,66 ₈ 23A,EF ₁₆ | 2010 343,43 | 2451,23 ₈ 2BA,D3 ₁₆ |
| 9. | 10000111111, 1001 ₂ 1327,46 ₈ 3CD,BA ₁₆ | 1933 381,93 | 1372,12 ₈ 3CA,7D ₁₆ |
| 10. | 11100001101, 011 ₂ 1523,74 ₈ 4BA,2F ₁₆ | 1856 419,96 | 2136,31 ₈ 1C3,A2 ₁₆ |
| 11. | 11011110110, 101 ₂ 4123,17 ₈ 1C3,A5 ₁₆ | 1779 400,01 | 1742,36 ₈ 123E,4D ₁₆ |
| 12. | 110010010111, 1001 ₂ 1272,12 ₈ 3AD,7D ₁₆ | 1702 153,63 | 5123,14 ₈ 1B3,4D ₁₆ |
| 13. | 11100110101,1011 ₂ 1071,21 ₈ 5DC,F2 ₁₆ | 1625 172,04 | 1263,71 ₈ 2BA,2C ₁₆ |
| 14. | 10011010111, 011 ₂ 2372,12 ₈ 1F2,7B ₁₆ | 1548 191,11 | 3472,62 ₈ 4CA,27 ₁₆ |
| 15. | 11110010101,1001 ₂ 1574,61 ₈ 35C,F1 ₁₆ | 1702 210,96 | 1724,31 ₈ 2AF,3C ₁₆ |
| 16. | 11000011010, 1001 ₂ 6123,51 ₈ 13A,C2 ₁₆ | 1856 229,74 | 1272,12 ₈ 3AD,7D ₁₆ |
| 17. | 10011000111,1111 ₂ 5412,63 ₈ 52A,17 ₁₆ | 1794 248,2 | 1071,21 ₈ 5DC,F2 ₁₆ |
| 18. | 11101101101, 1001 ₂ 5123,14 ₈ 1B3,4D ₁₆ | 1732 267,72 | 2372,12 ₈ 1F2,7B ₁₆ |
| 19. | 11101011001, 0101 ₂ 1263,71 ₈ 2BA,2C ₁₆ | 1670 571,58 | 1742,36 ₈ 123E,4D ₁₆ |
| 20. | 10101110111, 0101 ₂ 3472,62 ₈ | 1608 590,72 | 1467,63 ₈ 1AF,73 ₁₆ |

| | | | |
|-----|---|--------------------|------------------------------|
| | $4CA,27_{16}$ | | |
| 21. | $10101101111, 011_2$ $1724,31_8$ $2AF,3C_{16}$ | 1732 495,32 | $1523,24_8$ $2A7,3E_{16}$ |
| 22. | $11100101101,1011_2$ $1275,46_8$ $23A,E7_{16}$ | 1856 552,5 | $1735,66_8$ $23A,EF_{16}$ |
| 23. | $10011010111, 011_2$ $12372,41_8$ $1D2,7D_{16}$ | 1980 533,51 | $1327,46_8$ $3CD,BA_{16}$ |
| 24. | $11011100010,1101_2$ $1735,12_8$ $5AD,4D_{16}$ | 1805 514,58 | $1523,74_8$ $4BA,2F_{16}$ |
| 25. | $10100101111, 101_2$ $2451,23_8$ $2BA,D3_{16}$ | 1630 609,11 | $4123,17_8$ $1C3,A5_{16}$ |

Контрольные вопросы к практическим занятиям ЛР 1(УК-1):

1. Что такое вероятность передачи единицы информации?
2. Чему равна сумма вероятностей передачи совокупности символов алфавита?
3. Как определить количество информации, передаваемое одним символом, если вероятности появления символов в сообщении разные?
4. По какой формуле определяется энтропия источника информации?
5. Для чего применяется формула Шеннона?
6. Как определить количество информации, полученное в результате приема сообщения?
7. Как определяется емкость канала передачи информации, если известны параметры передаваемого сообщения, скорость передачи информации и выбранная кодировка?
8. Как определить время на передачу сообщения объемом в книгу при известной скорости передачи информации?
9. Как определить объем видеопамати сотового телефона с заданными размерами и цветностью экрана?
10. В чем измеряется объем информации? Какие существуют производные единицы измерения?
11. Как осуществляется перевод чисел из p -ой с.с. в десятичную
12. Как перевести целое десятичное число в p -ую с.с.
13. Как перевести правильную десятичную дробь в p -ую с.с.
14. Как перевести неправильную десятичную дробь в p -ую с.с.

Цель работы. Приобретение навыков работы в операционной системе.

Работа с объектами ОС Windows: папками, файлами и ярлыками

1. Используя пункт Главного меню Выполнить, загрузите текстовый редактор Блокнот (исполнимый файл notepad.exe).

1. Завершите работу программы Блокнот.
 2. Создайте на Рабочем столе папку под именем *Студент*.
 3. В корневой папке рабочего диска создайте папку с именем *Лабораторная №2*.
 4. Откройте созданную папку *Лабораторная №2* и создайте в ней вложенную папку с Вашим именем.
 5. Измените имя вложенной папки на *1-й курс*.
 6. Создайте в папке *1-й курс*, используя текстовый редактор WordPad, текстовый документ с именем *Фамилии.txt*, в который введите название своей группы и несколько имен и фамилий сокурсников.
 7. Скопируйте файл *Фамилии.txt* в папку *Студент*.
 8. Откройте окна папок *Студент* и *1-й курс* и покажите результат работы преподавателю.
 9. Удалите папку *Студент*.
 10. Создайте на Рабочем столе ярлык для программы Калькулятор с именем *Для выполнения вычислений* (исполнимый файл программы calc.exe). Для определения места хранения программы можно воспользоваться пунктом Найти в Главном меню.
 11. Используя созданный ярлык, запустите программу Калькулятор.
 12. Завершите работу программы Калькулятор.
 13. Запустите стандартную программу Проводник и дальнейшие действия с объектами выполняйте в ней. Вид окна программы Проводник ОС Windows Vista – рис. 5.
 14. Переместите созданный Вами ярлык с Рабочего стола в папку *Лабораторная №2*.
 15. Скопируйте из вложенной папки *Help* папки *Windows* диска C:, в папку *Лабораторная №2* первые пять файлов.
 16. Перетаскивая значки, настроив для этого нужный вид отображения значков, создайте в папке *Лабораторная №2* из них две группы:
 - в левом верхнем углу окна – папки и ярлыки,
 - в правом нижнем углу окна – файлы.
 17. Выполняя действия : Вид - Упорядочить, выстроить по сетке значки в папке *Лабораторная №2*.
 1. Покажите результат своей работы преподавателю.
 2. Упорядочите значки в папке *Лабораторная №2* по имени.
 3. Выключите панель инструментов (Обычные кнопки).

4. Включите панель инструментов (Обычные кнопки).
5. Установите режим отображения объектов Список в папке *Лабораторная №2*.
6. Установите режим отображения объектов Таблица в папке *Лабораторная №2*.
7. Выполните сортировку значков в папке *Лабораторная №2* по размерам в прямом и обратном порядке. Покажите результат работы преподавателю.
8. Удалите созданные Вами объекты и закройте все открытые окна.

Графический редактор Paint

Задание 1. Знакомство с инструментами рисования

1. Запустите графический редактор Paint.
 1. Установите новые размеры листа 21 на 29 см (в меню Рисунок - Атрибуты).
 2. Перед созданием полноценного рисунка поупражняйтесь в обращении с манипулятором мышь и каждым инструментом:
2. поменяйте разные цвета фона, цвета символа и ширину линии;
3. нарисуйте кистью произвольные фигуры, затем линии, геометрические фигуры и используйте аэрозольный баллончик, воспользуйтесь ластиком для редактирования или стирания изображения;
4. когда на экране не останется свободного места, очистите экран или создайте новый файл, не сохраняя созданный ранее рисунок.

Примечание. Для рисования диагональных линий и частных случаев фигур(круг,квадрат) дополнительно используется клавиша [Shift].

Задание 2. Создание простого рисунка

1. Создайте новый рисунок размером 21 □ 29 см, сохраните его с именем *Рисунок* в рабочем каталоге.
 1. Создайте и включите в палитру не менее двух новых цветов.
 2. Создайте на чистом листе квадрат и круг разного цвета, цвет фона – голубой, цвет символа – созданный Вами.
 3. Примените к созданным объектам эффекты: квадрат наклоните на 25° и затем поверните его на 90°, а круг наклоните по горизонтали на 20° и растяните его по вертикали на 150 % (следите за текущим цветом фона и цветом фона рисунка).
 4. Вставьте в свой рисунок готовый графический файл из папки *Windows* или любой другой папки и переместите этот объект в нижний правый угол рисунка, при необходимости изменив его размер.
 6. Неточно соединенные линии можно подправить с помощью ластика, а затем выравнивать методом редактирования отдельных пикселей, увеличив масштаб просмотра рисунка.

Задание 3. Индивидуальные рисунки

1. Создайте рекламный лист Вашей специальности, при этом обязательно нужно нарисовать собственный рисунок, дополнительно можно использовать готовый рисунок для фона. Ваш рисунок должен содержать название Вашего направления или специальности и факультета.

2. Создайте открытку-приглашение на защиту лабораторной работы или курсовой работы. Обязательно создать собственный рисунок, допуская дополнительное размещение готового рисунка. В качестве текстовой информации укажите, кого и куда приглашаете, а также дату и время начала мероприятия.

Настройка ОС Windows

Основным средством конфигурирования ОС Windows является Панель управления. При помощи этой программы можно изменять внешний вид экрана-на, указатель мыши, шрифты и т. д., а также внутреннее (невидимое) устройство операционной системы.

Задание 1. Настройка интерфейса

Примечание. Некоторые настройки могут быть системно отключены для пользователей ограниченными правами, тогда такие пункты задания можно пропустить.

5. Изменение Параметров экрана.
 1. Измените цветовое оформление Windows по Вашему вкусу.
 2. Выберите фоновое изображение (обои) и заставку Windows.
2. Изменение параметров мыши.
 6. Измените скорость движения указателя мыши по экрану.
 7. Измените скорость отслеживания двойного щелчка мыши.
 8. Выберите внешний вид указателя мыши.
 9. Изменение параметров клавиатуры.
 - Измените скорость мерцания курсора. ☐ Измените скорость повтора символа.
10. Изменение даты и времени.
 11. Определите часовой пояс.
 12. Определите месяц, год, день, час.
 13. Установите точное время (сверьте с часами).
5. Изменение внешнего вида окна.
 - Откройте корневую папку рабочего диска, если панель инструментов окна папки видна, то отключите ее, а если не видна, то выведите ее на экран (изучите назначение всех кнопок).
 - Выведите содержимое папки на экран последовательно в виде списка, а затем таблицы.

Задание 2. Настройка и работа с объектами

14. Создайте на Рабочем Столе папку под именем *Работа*.
 1. Создайте в корневой папке рабочего диска папку *Документы*.
 2. В папке *Документы* создайте папку *Тексты*.
 3. В папке *Тексты* создайте текстовый документ с именем *Предметы.txt*, в котором наберите изучаемые Вами предметы.
 4. Переместите файл *Предметы.txt* в папку *Работа*.
5. Создайте в папке *Документы* ярлык с именем *Текстовый процессор MS-WORD* для программы Word (она может находиться в папке *Program files\microsoft office\office12\winword.exe* или воспользуйтесь поиском для точного определения места хранения).
15. Используя созданный Вами ярлык, загрузите программу Word.
16. Завершите работу программы Word.
17. Измените значок (пиктограмму) у созданного ярлыка программы Word.
18. В рамках одного действия скопируйте в папку *Тексты* первый и третий файлы из папки *Help*, вложенной в папку *Windows*.
19. Измените стандартный вид папки *Тексты*, выбрав другой значок пиктограммы и фоновый рисунок папки, просмотреть который можно в режиме эскизов страниц.
20. С помощью пункта Главного меню Поиск найдите на компьютере файл *calc.exe*.
21. Сбросьте условия поиска и последовательно найдите на компьютере объекты, отвечающие условиям:
 22. в имени имеются символы «ab»;
 23. созданы или изменены за последнюю неделю;
 24. объекты, имена которых начинаются с символа «м»;
 25. размер файла не более 1 000 кбайт.
26. Закройте окно поиска файлов.
27. Просмотрите свойства Корзины и если требуется, отключите режим «Удалять файлы сразу, не помещая их в корзину».
28. Удалите свои папки *Работа* и *Тексты*.
29. Откройте папку *Документы* и покажите результат работы преподавателю.
30. С помощью Корзины окончательно удалите папку *Работа*.
31. Восстановите все объекты, находившиеся в папке *Тексты* (для этого, вероятно, потребуется сделать сортировку по дате удаления объектов).
32. Закройте окно Корзины.
33. Используя программу Проводник, откройте папку *Документы* и убедитесь, что удаленные Вами объекты, действительно восстановлены.
34. Покажите результат работы преподавателю.
35. Удалите папку *Документы* и полностью очистите Корзину.
36. Закройте все открытые окна.

Контрольные вопросы ЛР2 (УК-1):

1. Что такое операционная система *MSWindows (XP, 7)*?
2. Какие операционные системы Вам известны *MSWindows (XP, 7)*?

3. Что такое начальный загрузчик и для чего он нужен?
4. Каким образом происходит загрузка операционной системы в компьютере?
5. Что такое встроенные и внешние устройства компьютера? Приведите примеры.
6. Что такое файловая система? Какие Вам известны файловые системы?

7. Что такое архитектура фон Неймана?
8. Что такое Гарвардская архитектура?
9. Что такое центральный процессор?
10. Что такое оперативная память?
11. Что такое запоминающее устройство с произвольным доступом?
12. Что такое USB-флеш-накопитель?
13. Общие характеристики ОС Windows XP.
14. Общие характеристики ОС Windows 7 .

Цель работы. Научиться выполнять арифметические операции (сложение, вычитание, умножение и деления) с двоичными числами.

Правила выполнения арифметических действий над двоичными числами задаются таблицами двоичных сложения, вычитания и умножения.

| Таблица двоичного сложения | Таблица двоичного вычитания | Таблица двоичного умножения |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| $0+0=0$ | $0-0=0$ | $0 \times 0=0$ |
| $0+1=1$ | $1-0=1$ | $0 \times 1=0$ |
| $1+0=1$ | $1-1=0$ | $1 \times 0=0$ |
| $1+1=10$ | $10-1=1$ | $1 \times 1=1$ |

Задание 1. Выполните сложение чисел в двоичной системе счисления $100100111,001_2 + 100111010,101_2$

Методические указания.

При **сложении** двоичных чисел в каждом разряде производится сложение цифр слагаемых и цифры, переносимой из соседнего младшего разряда, если она имеется. При этом необходимо учитывать, что $1+1$ дают нуль в данном разряде и единицу переноса в следующий разряд.

Примеры.

1) Выполнить сложение двоичных чисел $X=1101$, $Y=111$.

$$\begin{array}{r}
 \text{единицы} \quad \longrightarrow \quad 111 \\
 \text{переноса} \quad X = \quad 1101 \\
 \quad \quad Y = \quad 111 \\
 \hline
 X + Y = \quad 10100
 \end{array}$$

В приведенном примере в младшем нулевом разряде две единицы: $1+1=10$ дают нуль в данном разряде и единицу переноса в следующий. В первом разряде: $0+1+1=10$ (крайняя единица перенесена из нулевого разряда) дают 0 и единицу переноса в следующий. Во втором разряде $1+1+1=11$ (крайняя единица перенесена из первого разряда) дают 1 и единицу переноса в следующий. В старшем третьем разряде 1 и единица переноса из предыдущего разряда дают $1+1=10$.

Результат: $1101+111=10100$.

2) Сложить три двоичных числа $X=1101$, $Y=101$, $Z=111$.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l} \text{единицы} \\ \text{переноса} \end{array} \quad \longrightarrow \quad \begin{array}{r} 1 \\ 1111 \\ 1101 \end{array} \\
 X = \\
 Y = \quad 101 \\
 Z = \quad 111 \\
 \hline
 X + Y = \quad 11001
 \end{array}$$

Результат: $1101+101+111=11001$.

Задание 2. Выполните вычитание чисел в двоичной системе счисления:
 $1100110110,0011_2 - 11111110,01_2$.

Методические указания.

При **вычитании** двоичных чисел в данном разряде при необходимости занимается 1 из старшего разряда. Эта занимаемая 1 равна двум единицам данного разряда, так как $10=1+1$.

Примеры.

1) Заданы двоичные числа $X=10010$ и $Y=101$. Вычислить $X-Y$.

$$\begin{array}{r}
 \bullet 110 \bullet 10 \\
 -10010 \\
 \quad 101 \\
 \hline
 01101
 \end{array}$$

Результат: $10010_2 - 101_2 = 1101_2$.

Замечание. Число $100\dots00_2$ можно представить в виде суммы

$$\underbrace{100\dots00}_n \text{ нулей}_2 = \underbrace{11\dots11}_n \text{ единиц}_2 + 1_2 = 11\dots10_2 + 10_2.$$

Данное разложение на слагаемые объясняет правило вычитания в столбик. Если вы занимаете 1 из ближайшего старшего разряда, тогда над всеми следующими за единицей нулями следует дописывать 1, а над крайним нулем, для которого произведен заем, $1+1$ или 10 .

$$\begin{array}{r}
 \bullet 11110 \\
 -10000 \\
 \quad 1 \\
 \hline
 1111
 \end{array}$$

2) Выполнить вычитание: $1100000011,011_2 - 101010111,1_2$

$$\begin{array}{r}
 1100000011,011 \\
 -101010111,1 \\
 \hline
 110101011,111
 \end{array}$$

Результат: $1100000011,011_2 - 101010111,1_2 = 110101011,111_2$.

Задание 3. Выполните умножение чисел 11001_2 и 1011100_2 в двоичной системе счисления.

Методические указания.

Правила умножения двоичных чисел такие же, как и для умножения десятичных чисел в столбик, с использованием двоичного умножения и сложения.

Пример. Найти произведение $1001_2 \times 101_2$

$$\begin{array}{r} 1001 \\ \times 101 \\ \hline 1001 \\ +1001 \\ \hline 101101 \end{array}$$

Результат: $1001_2 \times 101_2 = 101101_2$.

Задание 4. Выполните деление чисел 111101_2 и 1110_2 в двоичной системе счисления.

Методические указания.

Деление двоичных чисел производится так же, как и десятичных чисел, при этом используется двоичное умножение и вычитание.

Пример. Найти частное от деления $1100,011_2 : 10,01_2$

$$\begin{array}{r|l} 110001,1 & 1001 \\ \hline 1001 & 101,1 \\ \hline 1101 & \\ \hline 1001 & \\ \hline 1001 & \\ \hline 1001 & \\ \hline 1001 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Результат: $1100,011_2 : 10,01_2 = 101,1_2$.

Задание 1 для самостоятельной работы

1. Перевести число 856_{10} из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную и сделать проверку.
2. Перевести десятичную дробь $0,3125_{10}$ в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную систему счисления и сделать проверку.
3. Перевести смешанное десятичное число $40,25_{10}$ в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления и сделать проверку.
4. Переведите в десятичную систему счисления число $125,34_6$
5. Перевести смешанное число $1011101,10111_2$ в шестнадцатеричную систему.
6. Перевести смешанное число $1011101,10111_2$ в восьмеричную систему.

7. Перевести восьмеричные число 256_8 в двоичную систему счисления:
8. Перевести шестнадцатеричные число $1AC7_{16}$ в двоичную систему счисления.
9. Перевести число $A45_{16}$ из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную.

10. Перевести число 463_{10} из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную и сделать проверку.

11. Перевести десятичную дробь $0,3552_{10}$ в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную систему счисления и сделать проверку.

12. Перевести смешанное десятичное число $445,53_{10}$ в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления и сделать проверку.

13. Переведите в десятичную систему счисления число $23,89_6$

14. Перевести смешанное число $1110001,10101_2$ в шестнадцатеричную систему.

15. Перевести смешанное число $1001101,10010_2$ в восьмеричную систему.

16. Перевести восьмеричные число 346_8 в двоичную систему счисления:

17. Перевести шестнадцатеричные число $1AC4_{16}$ в двоичную систему счисления.

18. Перевести число $A33_{16}$ из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную.

19. Перевести число 245_{10} из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную и сделать проверку.

20. Перевести десятичную дробь $0,7345_{10}$ в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную систему счисления и сделать проверку.

21. Перевести смешанное десятичное число $76,24_{10}$ в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления и сделать проверку.

22. Переведите в десятичную систему счисления число $85,84_6$

23. Перевести смешанное число $1011101,10111_2$ в шестнадцатеричную систему.

24. Перевести смешанное число $1010001,10101_2$ в восьмеричную систему.

25. Перевести восьмеричные число 646_8 в двоичную систему счисления:

26. Перевести шестнадцатеричные число $1AC2_{16}$ в двоичную систему счисления.

27. Перевести число $A22_{16}$ из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную.

28. Перевести число 485_{10} из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную и сделать проверку.

29. Перевести десятичную дробь $0,636_{10}$ в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную систему счисления и сделать проверку.

30. Перевести смешанное десятичное число $445,53_{10}$ в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления и сделать проверку.

31. Переведите в десятичную систему счисления число $53,56_6$

32. Перевести смешанное число $1110001,10101_2$ в шестнадцатеричную систему.

33. Перевести смешанное число $1101111,10011_2$ в восьмеричную систему.

34. Перевести восьмеричные число 385_8 в двоичную систему счисления:

35. Перевести шестнадцатеричные число $1AC6_{16}$ в двоичную систему счисления.

36. Перевести число $A12_{16}$ из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную.

Задание 2 для самостоятельной работы

| Вариант | Заданы двоичные числа X и Y. Вычислить $X+Y$ и $X-Y$, если: | Заданы двоичные числа X и Y. Вычислить $X*Y$ и X/Y , если: |
|---------|--|--|
| 1. | $X=100101,101_2$ $Y=11101,11_2$ | $X=100101,011_2$ $Y=110,1_2$ |
| 2. | $X=101101,101_2$ $Y=1101,111_2$ | $X=110000,11_2$ $Y=110,1_2$ |
| 3. | $X=110101,101_2$ $Y=11101,11_2$ | $X=111001,0001_2$ $Y=1010,011_2$ |
| 4. | $X=1101111,101_2$ $Y=10101,11_2$ | $X=111011,0001_2$ $Y=101,01_2$ |
| 5. | $X=1000111,11_2$ $Y=11101,111_2$ | $X=111100,011_2$ $Y=101,11_2$ |
| 6. | $X=1110001,101_2$ $Y=10011,11_2$ | $X=110110,101_2$ $Y=100,11_2$ |
| 7. | $X=1010001,101_2$ $Y=10011,11_2$ | $X=100110,0001_2$ $Y=111,01_2$ |
| 8. | $X=1000011,101_2$ $Y=10011,011_2$ | $X=101011,111_2$ $Y=110,11_2$ |
| 9. | $X=1101001,101_2$ $Y=10111,11_2$ | $X=1010110,101_2$ $Y=1000,01_2$ |
| 10. | $X=1010001,101_2$ $Y=1111,011_2$ | $X=111111,01_2$ $Y=101,1_2$ |
| 11. | $X=101001,101_2$ $Y=10111,111_2$ | $X=1011010,101_2$ $Y=111,01_2$ |
| 12. | $X=1010111,101_2$ $Y=11100,111_2$ | $X=1000101,0011_2$ $Y=110,11_2$ |
| 13. | $X=110101,101_2$ $Y=1111,11_2$ | $X=100101,011_2$ $Y=110,1_2$ |
| 14. | $X=101111,101_2$ $Y=1101,111_2$ | $X=100000,1101_2$ $Y=101,01_2$ |
| 15. | $X=110101,011_2$ $Y=10011,11_2$ | $X=110111,11_2$ $Y=101,11_2$ |
| 16. | $X=1001011,11_2$ $Y=10101,101_2$ | $X=100101,11_2$ $Y=111,01_2$ |
| 17. | $X=100011,011_2$ $Y=10011,111_2$ | $X=100011,01_2$ $Y=1011,1_2$ |
| 18. | $X=1010001,101_2$ $Y=1011,011_2$ | $X=100001,101_2$ $Y=1001,01_2$ |
| 19. | $X=110001,101_2$ $Y=10111,11_2$ | $X=111001,101_2$ $Y=1101,11_2$ |
| 20. | $X=1000111,011_2$ $Y=11111,11_2$ | $X=1010111,011_2$ $Y=111,11_2$ |
| 21. | $X=111001,101_2$ $Y=1110,111_2$ | $X=11100001,101_2$ $Y=110,11_2$ |
| 22. | $X=100001,101_2$ $Y=1111,111_2$ | $X=1000001,101_2$ $Y=1111,01_2$ |
| 23. | $X=1011101,101_2$ $Y=10111,011_2$ | $X=1010101,101_2$ $Y=100,011_2$ |
| 24. | $X=1111000,101_2$ $Y=101111,11_2$ | $X=1111001,011_2$ $Y=1011,11_2$ |
| 25. | $X=1100000,101_2$ $Y=1111,111_2$ | $X=1100011,01_2$ $Y=11,111_2$ |

Контрольные вопросы ЛР 3 (ОПК-3):

1. Что системы счисления? Приведите примеры.
2. Как перевести целую часть положительного десятичного числа в двоичную систему счисления?
3. Как перевести дробную часть положительного десятичного числа в двоичную систему счисления?
4. Как перемножаются числа в двоичной системе счисления?
5. Как перемножаются числа в восьмеричной системе счисления?
6. Как перемножаются числа в шестнадцатеричной системе счисления?
7. Что такое прямой код двоичного числа?
8. Что такое обратный код двоичного числа? Как он определяется?
9. Что такое дополнительный код двоичного числа? Как он определяется?
10. Как представляются и размещаются целые и действительные числа в памяти компьютера?
11. Каковы правила сложения двоичных чисел?
12. Каковы правила вычитания двоичных чисел?
13. Каковы правила умножения двоичных чисел?
14. Каковы правила вычисления двоичных чисел?

Лабораторная работа №4. Работа в среде MSWindows (XP, 7),LinuxUbuntu. Установка. Исследование работы встроенных и внешних устройств ПК.

Целью лабораторной работы является практическое освоение операционной системы Windows XP – ее графической оболочки, входа и выхода, структуры рабочего стола, основных действий и настроек при работе в системе. Необходимый общий теоретический материал по архитектуре и особенностям ОС Windows представлен в "Обзор архитектуры и возможностей систем Windows 2000/XP/2003/Vista/2008/7 " и "Системные механизмы Windows " данного курса.

Обзор Windows XP

Windows XP (от **eXPerience** – опыт) – до сих пор (2010 г.) наиболее широко используемая в мире клиентская операционная система (доля рынка – 53% на август 2010 г.) фирмы Microsoft. Система выпущена в 2001 г. К ней выпущены три сервис-пака – SP1, SP2, SP3. Рекомендуется использование данной ОС с установленным третьим сервис-паком (SP3).

Система доступна в нескольких версиях. Наиболее полная – Windows XP Professional.

Запуск системы

Включите компьютер с установленной Windows XP + SP3.

Через 0.5 – 1 мин. (примерное время загрузки системы) на экране появится баннер "Microsoft Windows XP", затем – стартовая страница для входа с именами пользователей ([рис. 33.1](#)).

Вход в систему и аутентификация пользователя

Выберите Ваше имя пользователя и кликните мышкой по картинке рядом с именем. Как правило, в систему уже введено стандартное имя User. Если для пользователя установлен пароль, введите его.

Если в системе включен звук, будет проиграна характерная для данной версии Windows короткая мелодия на фортепиано из шести нот, из-за которой, по-видимому, система при разработке получила кодовое название Whistler (свистулька).

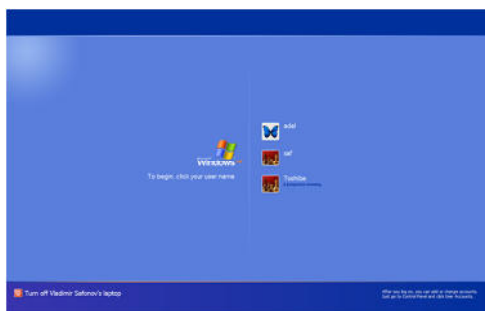


Рис. 33.1. Стартовое меню для входа пользователей в систему

После входа в систему на экране визуализируется рабочий стол (desktop) ([рис. 33.2](#)) :

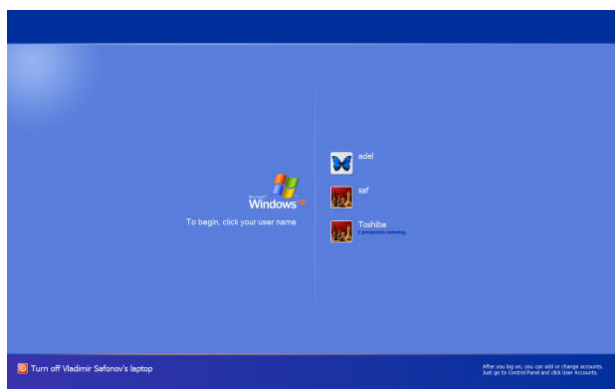


Рис. 33.2. Рабочий стол Windows XP

Структура рабочего стола, мой компьютер, панель управления

Рабочий стол состоит из иконок приложений (например, Internet Explorer) и панели задач (taskbar) – обычно синего цвета, в нижней части. В левом нижнем углу расположена кнопка Start, при нажатии на которую пользователь может выбрать начальное действие – запуск какого-либо приложения, создание документа и др. (рис. 33.3).

Вид и фон рабочего стола при разных настройках могут отличаться. На рис. 33.2 показан один из типичных для Windows XP фонов рабочего стола – Bliss (букв. "блаженство"). Для изменения фона рабочего стола необходимо на фоновом рисунке нажать правую кнопку мыши и в контекстном меню выбрать Properties / Desktop, после чего выбрать нужный рисунок фона в выпадающем списке.



Рис. 33.3. Состояние рабочего стола после нажатия кнопки Start

Основные пункты стартового меню, визуализируемого в результате нажатия кнопки Start:

- My Computer – информация о компьютере, его ресурсах, устройствах, имени, установленной на нем ОС
- My Documents – стандартная папка для создаваемых документов (Вы можете помещать документы и в любую другую более удобную Вам папку)
- My Network Places – узлы локальной сети, доступные с компьютера
- Control Panel – панель управления (№%i0004)
- (в нижней части) Log Off – выход из Вашего пользовательского сеанса
- (в нижней части) Turn Off Computer – выключение компьютера или перезапуск системы.



Рис. 33.4. Панель управления

Рассмотрите более подробно панель управления ([рис. 33.4](#)). Она позволяет управлять ресурсами компьютера. Например, пункт Add or Remove Programs позволяет устанавливать новые программы, деинсталлировать или устанавливать вновь ("ремонтить") уже установленные.

Выберите в стартовом меню пункта My Computer, При этом в специальном окне визуализируется информация о состоянии компьютера ([рис. 33.5](#)):

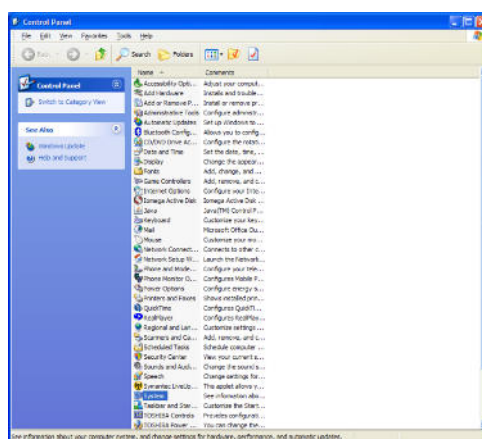


Рис. 33.5. My Computer

В окне My Computer ([рис. 33.5](#)) визуализируется информация о дисках и некоторых наиболее важных папках и предлагается набор возможных действий и набор других информационных узлов для перехода к ним (например, My Network Places).

Для визуализации основных свойств компьютера (системной информации) выберите в стартовом меню: My Computer / (Правая кнопка мыши) / Properties. Возникает окно с системной информацией ([рис. 33.6](#)):

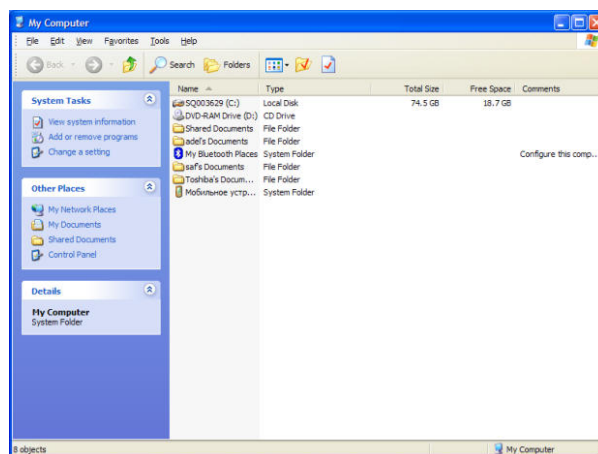


Рис. 33.6. Системная информация о компьютере

Вы видите информацию об ОС, объеме памяти, типе процессора и ряд вкладок, например, Computer Name, кликнув на которой, получаете информацию об имени компьютера. Кликнув на вкладку Hardware / Device Manager, получите подробную информацию о составе оборудования компьютера и установленных драйверах

Работа с файлами и папками

Работа с файлами и папками (folders) – хранилищами ссылок на файлы и другие папки – осуществляется с помощью программы Windows Explorer. На [рис. 33.5](#) показано окно программы Windows Explorer, визуализирующее информацию о дисках и основных папках компьютера. Если дважды подряд кликнуть на диске C:, то визуализируется содержимое его корневой папки, которая может содержать другие папки, и т.д. С помощью зеленой стрелки (Up) можно вернуться вверх на родительскую директорию.

Выбор файла или папки в директории осуществляется одним кликом мышки, вход в директорию или открытие файла – двойным кликом мышки на имени директории или файла. При этом для файла выполняется действие его открытия, зависящее от его типа, - для текстовых файлов – вызов соответствующего редактора (notepad, WordPad, MS Word и др.), для файлов .pdf – вызов Adobe Acrobat, для исполняемых кодов или командных файлов – запуск соответствующей программы или скрипта и т.д. Поэкспериментируйте на своем компьютере с навигацией по файлам и папкам и открытием файлов с документами.

Запуск программ, управление задачами, программами и процессами

Есть несколько способов запустить программу:

- из Windows Explorer – дважды кликнуть на имени ее файла;
- из пункта меню Start – выбрать пункт Run, затем в окне набрать имя файла программы (без расширения .exe); например, notepad – при этом вызовется стандартный редактор текстовых (ASCII) файлов;

- из командной строки (Command Prompt): выбрать Start / All Programs / Accessories / Command Prompt, либо Start / Run / cmd; в окне командной строки набрать имя программы и нажать Enter.

В последних двух случаях программа должна входить в набор путей для поиска программ (значение переменной окружения PATH). Чтобы узнать или изменить значение этой переменной окружения, выберите Start / My Computer / (правая кнопка мыши) Properties / Advanced / Environment Variables. Получившееся окно позволит Вам наиболее удобным способом визуализировать или изменять значения переменных окружения.

Для управления Вашими задачами используйте программу Windows Task Manager, которую запустите, нажав и 1-2 секунды подержав одновременно клавиши Ctrl / Alt / Del. В результате визуализируется окно (рис. 33.7):

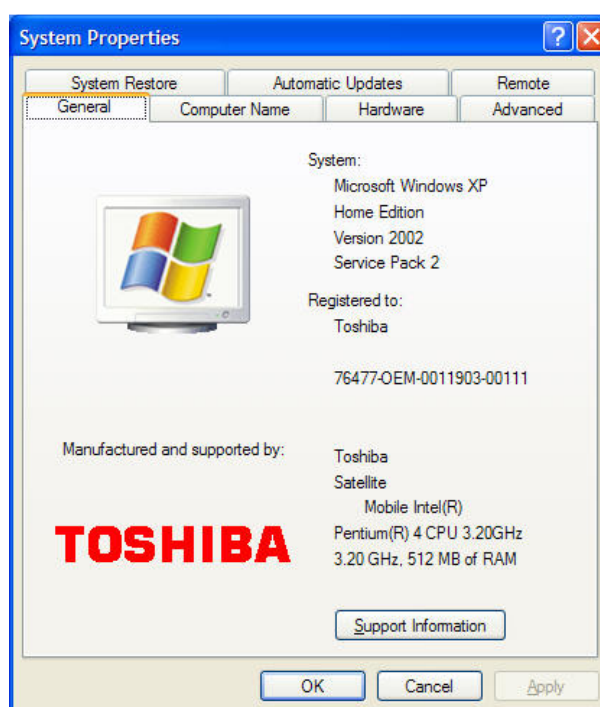


Рис. 33.7. Окно программы Windows Task Manager

Вкладка Applications содержит информацию о вызванных Вами программах. В случае, например, зависания какой-либо программы, выберите ее и нажмите "End Task", в результате чего программа будет удалена из системы. Вкладка Processes визуализирует информацию обо всех процессах, запущенных в системе. Вкладка Performance визуализирует информацию об использовании процессора и памяти, которая может оказаться Вам полезна в случае каких-либо незапланированных задержек в работе компьютера. Поэкспериментируйте со вкладками программы Windows Task Manager.

Сетевые установки

Для подсоединения компьютера к локальной TCP/IP - сети необходимо выполнить для него сетевые установки – задать IP-адрес и сетевую маску.

Физическое подключение к сети сделайте (проверьте) путем подключения к сетевому разъему (RJ45) сетевого кабеля вида twisted pair (витая пара), который соединяет Ваш компьютер с сетевым концентратором (hub) или переключателем (switch). Наличие физического соединения индицируется зеленым световым индикатором (проверьте).

Для соединения в сеть служит сетевая карта (сетевой адаптер). Ваша задача – правильно задать IP-адрес компьютера. Для этого выберите Start / Connect To / Show All Connections. В визуализируемом окне показаны все сетевые соединения (Network Connections) Вашего компьютера. Выберите из них соединение по локальной сети (Local Area Connection) и, нажав правую кнопку мышки, выберите Properties. В окне Local Area Connection Properties, в списке протоколов выберите Internet Protocol (TCP/IP) ([рис. 33.8](#)):

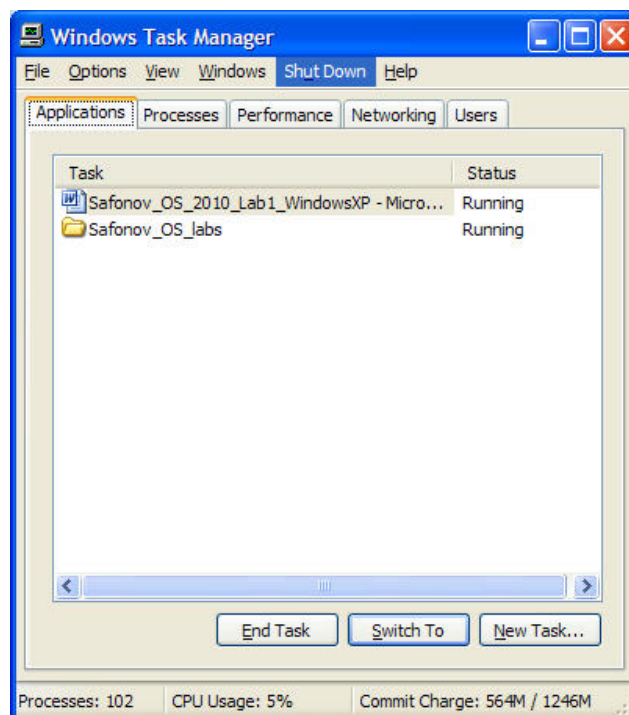


Рис. 33.8. Окно свойств сетевого соединения по локальной сети.

Затем нажмите Properties (т.е. свойства TCP/IP – соединения). Визуализируется окно, изображенное на [рис. 33.9](#):

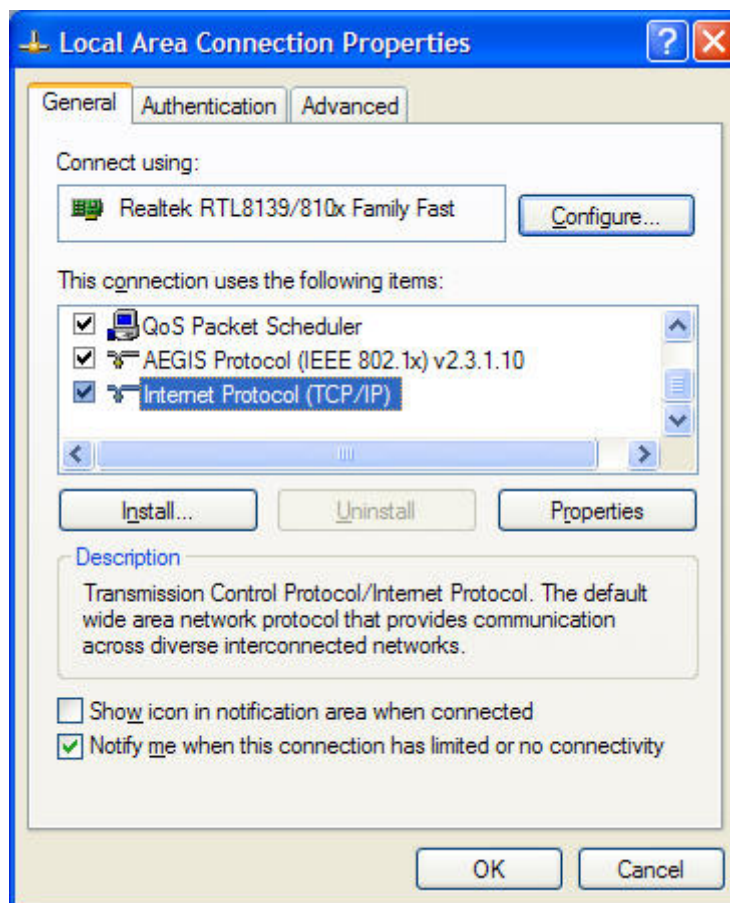


Рис. 33.9. Окно свойств сетевого TCP/IP – соединения

Как правило, по умолчанию выбран пункт "Obtain IP address automatically". Выберите пункт "Use the following IP address" и наберите IP-адрес Вашего компьютера и сетевую маску по образцу, показанному на [рис. 33.9](#) . Нажмите ОК. Система потребует от Вас перезапуска, чтобы изменения вступили в силу. Теперь Ваш компьютер готов к работе в локальной сети.

Работа на удаленных компьютерах

При работе в локальной сети очень полезная возможность Windows XP – удаленный вход на другой компьютер Вашей локальной сети. В Windows такая функция системы называется Remote Desktop Connection (удаленный рабочий стол). Для соединения Вы должны знать имя другого компьютера, например, **aphrodite**.

Для удаленного входа выберите Start / All Programs / Accessories / Communications / Remote Desktop Connection. В результате визуализируется окно ([рис. 33.10](#)):

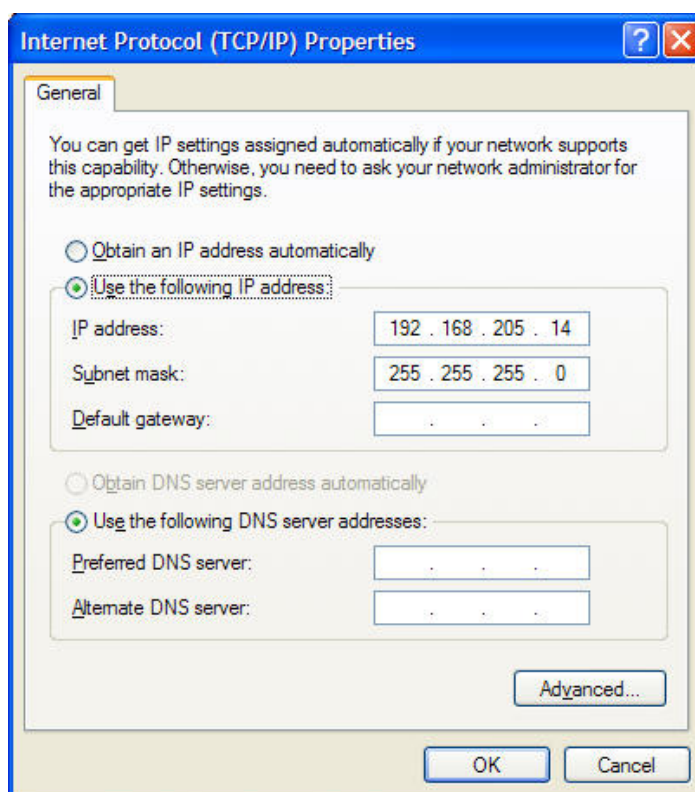


Рис. 33.10. Окно удаленного рабочего стола

Наберите имя компьютера и нажмите **Connect**.

Визуализируется окно входа на удаленный компьютер, в котором Вы должны набрать имя пользователя (логин) и пароль.

После этого экран Вашего компьютера используется как терминал для визуализации действий, выполняемых Вами на удаленном компьютере. Теперь выберите My Computer, выведите имя компьютера и т.д., чтобы убедиться, что Вы теперь удаленно работаете на другом компьютере с указанным именем. Компьютер для удаленного входа выберите по указанию системного администратора локальной сети Вашего учебного класса.

Такая возможность очень удобна, если удаленный компьютер располагает необходимыми Вам ресурсами (памятью, быстрым процессором, установленными на нем программами и др.), которых нет на Вашем компьютере.

Выход из системы

Для выхода из Вашего сеанса пользователя выберите Start / Log Off / Log Off.

Визуализируется стартовое меню для входа пользователя в систему ([рис. 33.1](#)).

Для выхода с выключением компьютера выберите Start / Turn Off Computer / Turn Off (после выбора Start нажмите две подряд красных кнопки).

В результате произойдет выход из Вашего сеанса пользователя, затем – выгрузка ОС и выключение компьютера. При выходе из системы проигрывается характерная для Windows XP заключительная фортепианная мелодия из четырех нот.

В данной лабораторной работе Вы познакомились лишь с некоторыми базовыми возможностями ОС Windows XP. Более подробно с ними можно познакомиться в книге [12], а с внутренней организацией и архитектурой системы – в книге [7].

Контрольные вопросы ЛР4(УК-1):

1. Что такое начальный загрузчик и для чего он нужен?
2. Каким образом происходит загрузка операционной системы в компьютере?
3. Что такое встроенные и внешние устройства компьютера? Приведите примеры.
4. Что такое файловая система? Какие Вам известны файловые системы?
5. Что значит «отформатировать» жесткий диск компьютера?
6. С помощью чего можно просмотреть структуру каталогов в компьютере?
7. Какие служебные программы для определения параметров работы компьютера Вам известны?

Цель работы. Изучить основы машинной арифметики, представления чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах и арифметических операций над ними.

Любые данные (числа, текст, команды программ и др.) в памяти компьютера представлены двоичными кодами, которые представляют собой совокупность битов. В частности, двоичный код, содержащий 8 бит (говорят: "8 разрядов"), называется байтом. Для хранения данных используют следующие форматы двоичного кода: 8-разрядный (байт), 16-разрядный (полуслово), 32-разрядный (слово) и 64-разрядный (двойное слово).

Для выполнения арифметических операций используют специальные коды представления чисел, которые позволяют свести операцию вычитания чисел к арифметическому сложению этих кодов. Различают **прямой, обратный и дополнительный** коды. Прямой код используется для представления отрицательных чисел в памяти компьютера, а также при выполнении операций умножения и деления. Обратный и дополнительный коды применяются для выполнения операции вычитания, которую заменяют операцией сложения чисел с разными знаками: $a - b = a + (-b)$.

В коде числа каждому разряду соответствует определенный элемент разрядной сеткой. Для записи знака числа в разрядной сетке имеется строго определенный фиксированный разряд, обычно это крайний разряд разрядной сетке.

Замечание. Условимся при записи кода знаковый разряд числа отделять запятой от других разрядов. Если формат числа не указан будем считать, что число 8-разрядное (байт).

Задание 1. Запишите следующие числа в прямом, обратном и дополнительном кодах.

а) 1101011; б) –101011; в) –101101; г) –1100111.

Методические указания.

Прямой код целого числа. Под прямым кодом двоичного числа понимают запись самого числа. Значение знакового разряда для положительных чисел определяют равным нулю (0), для отрицательных чисел - единице (1). Например, для записи кода используется байт, то:

| число | прямой код |
|-------|------------|
| +1101 | 0,0001101 |
| –1101 | 1,0001101 |

Крайний левый разряд в прямом коде нами отведен под знак числа, остальные разряды – под само число. Число располагаем в разрядной сетке так, чтобы цифра младшего разряда числа занимала крайнюю правую ячейку.

знаковый разряд →

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|-----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ← младший |
|---|---|---|---|---|-----------|

Обратный код целого числа. Обратный код целого положительного числа совпадает с его прямым кодом. Для отрицательного числа обратный код строится

заменой каждого незнакового байта его представления в прямом коде на противоположный (заменим 1 на 0, 0 на 1), знаковый разряд не изменяется.

Пример.

| <i>число</i> | <i>прямой код</i> | <i>обратный код</i> | <i>Замечание</i> |
|--------------|-------------------|---------------------|--|
| +11011 | 0,00011011 | 0,00011011 | Число положительное, обратный и прямой коды совпадают. |
| −11011 | 1,00011011 | 1,11100100 | Число отрицательное, каждый байт, кроме знакового, изменен на противоположный. |

Дополнительный код целого числа. Дополнительный код положительного числа совпадает с его прямым кодом. Для отрицательного числа дополнительный код образуется путем получения обратного кода и добавлением к младшему разряду единицы.

Пример.

| <i>число</i> | <i>прямой код</i> | <i>обратный код</i> | <i>дополнительный код</i> |
|--------------|-------------------|---------------------|---------------------------|
| +1110 | 0,0001110 | 0,0001110 | 0,0001110 |
| −1110 | 1,0001110 | 1,1110001 | 1,1110010 |

Задание 2. Переведите числа X и Y в прямой, обратный и дополнительный коды. Выполните сложение в обратном и дополнительном кодах. Результат переведите в прямой код. Полученный результат проверьте, используя правила двоичной арифметики.

- | | | |
|-----------------|-----------------|----------------|
| а) X = −11010; | б) X = −11101; | в) X = 111010; |
| Y = 100111; | Y = −10011; | Y = −101111; |
| г) X = −101110; | д) X = 1101011; | е) X = −11011; |
| Y = −11101; | Y = −1001110; | Y = −10111. |

Методические указания.

При сложении чисел в знаковом разряде может появиться две цифры, вторую единицу от запятой называют **единицей переноса**.

При **сложении чисел в дополнительном коде** возникающая единица переноса в знаковом разряде отбрасывается.

При **сложении чисел в обратном коде** возникающая единица переноса в знаковом разряде прибавляется к младшему разряду суммы кодов.

Если результат арифметических действий является кодом отрицательного числа, необходимо преобразовать его в прямой код. При этом обратный код преобразуется в прямой заменой цифр во всех разрядах, кроме знакового, на противоположные. Дополнительный код преобразуется в прямой так же, как и обратный, с последующим прибавлением единицы к младшему разряду.

Пример. Сложить X и Y в обратном и дополнительном кодах:

а) $X = 1111$ и $Y = -101$.

Сложим числа, пользуясь:

| правилами двоичной арифметики | обратным кодом | дополнительным кодом |
|--|---|---|
| $X = 1111$ $Y = \underline{-101}$ $X+Y = 1010$ | $X_{\text{обр}} = 0,0001111$ $Y_{\text{обр}} = \underline{1,1111010}$ $\begin{array}{r} 1\ 0,0001001 \\ \quad \rightarrow +1 \end{array}$ $(X+Y)_{\text{обр}} = 0,0001010$ | $X_{\text{доп}} = 0,0001111$ $Y_{\text{доп}} = \underline{1,1111011}$ $\begin{array}{r} \text{единица} \quad 1\ 0,0001010 \\ \text{переноса} \end{array}$ $(X+Y)_{\text{доп}} = 0,0001010$ |

Так как результат сложения является кодом положительного числа (знаку плюс (+) соответствует 0 в знаковом разряде), то $(X+Y)_{\text{обр}} = (X+Y)_{\text{доп}} = (X+Y)_{\text{пр}}$.

б) $X = -101$, $Y = -111$.

Сложим числа, пользуясь:

| правилами двоичной арифметики | обратным кодом | дополнительным кодом |
|---|---|---|
| $X = -101$ $Y = \underline{-111}$ $X+Y = -$ 1100 | $X_{\text{обр}} = 1,1111010$ $Y_{\text{обр}} = \underline{1,1111000}$ $\begin{array}{r} 1\ 1,1110010 \\ \quad \rightarrow +1 \end{array}$ $(X+Y)_{\text{обр}} = 1,1110011$ | $X_{\text{доп}} = 1,1111011$ $Y_{\text{доп}} = \underline{1,1111001}$ $\begin{array}{r} \text{единица} \quad 1\ 1,1110100 \\ \text{переноса} \end{array}$ $(X+Y)_{\text{доп}} = 1,1110100$ |

Так как сумма является кодом отрицательного числа (знак 1), то необходимо перевести результаты в прямой код:

- из обратного кода: $(X+Y)_{\text{обр}} = 1,1110011 \Rightarrow (X+Y)_{\text{пр}} = 1,0001100$;
- из дополнительного кода: $(X+Y)_{\text{доп}} = 1,1110100 \Rightarrow (X+Y)_{\text{пр}} = 1,0001011 + 0,0000001$,
 $(X+Y)_{\text{пр}} = 1,0001100$.

Получили $X+Y = -1100$, результат совпадает с суммой, полученной по правилам двоичной арифметики.

Задание 3. Сложите числа X и Y в модифицированном обратном и модифицированном дополнительном восьмиразрядных кодах. При обнаружении переполнения увеличьте число разрядов в кодах и повторите суммирование. Результат переведите в прямой код. Полученный результат проверьте, используя правила двоичной арифметики.

- а) $X = 1101101$; б) $X = 111101$; в) $X = -111010$;
 $Y = 110101$; $Y = -111001$; $Y = -1100111$;
г) $X = -11001$; д) $X = -10101$; е) $X = -1101$;
 $Y = -100011$; $Y = 111010$; $Y = -111011$.

Методические указания.

Модифицированные обратный и дополнительный коды.

Переполнение разрядной сетки может привести к переносу единицы в знаковый разряд, что приведет к неправильному результату. Положительное число, получившееся в результате арифметической операции может восприниматься как отрицательное, так как в знаковом разряде появится "1" и наоборот.

Например: $X = 0,1011110$ X и Y – коды положительных чисел, но в процессе сложения в знаковом разряде появилась "1", что означает код отрицательного числа. Чтобы распознать переполнение разрядной сетки

вводятся модифицированные коды.

Модифицированный обратный код характеризуется тем, что под знак числа отводится не один, а два разряда. Форма записи чисел в модифицированном обратном коде выглядит следующим образом:

- для положительного числа $X = X_n X_{n-1} \dots X_2 X_1 X_0 \Rightarrow X_{\text{обр}}^{\text{мод}} = 00, X_n X_{n-1} \dots X_2 X_1 X_0$;
 - для отрицательного числа $X = X_n X_{n-1} \dots X_2 X_1 X_0 \Rightarrow X_{\text{обр}}^{\text{мод}} = 11, \bar{X}_n \bar{X}_{n-1} \dots \bar{X}_2 \bar{X}_1 \bar{X}_0$;
- (\bar{X} - обозначение логической операции отрицания "не X ", если $X=0$, то $\bar{X}=1$; $X=1$, $\bar{X}=0$).

В модифицированных обратном и дополнительном кодах под знак числа отводится не один, а два разряда: "00" соответствует знаку "+", "11" – знаку "-". Любая другая комбинация ("01" или "10"), получившаяся в знаковых разрядах является **признаком переполнения разрядной сетки**. Сложение чисел в модифицированных кодах ничем не отличается от сложения в обычных обратном и дополнительном кодах.

Пример. Даны два числа: $X=101001$ и $Y=-11010$. Сложить их в дополнительном и модифицированном дополнительном кодах.

| Обычная запись | Обратный код | Модифицированный обратный код | Дополнительный код | Модифицированный дополнительный код |
|------------------------------|--|---|--|---|
| $X=+0101011$ $Y=-0011110$ | $X_{\text{обр}}=0,0101011$ $Y_{\text{обр}}=1,1100001$ | $X_{\text{обр}}^{\text{мод}}=00,0101011$ $Y_{\text{обр}}^{\text{мод}}=11,100001$ | $X_{\text{доп}}=0,0101011$ $Y_{\text{доп}}=1,1100010$ | $X_{\text{доп}}^{\text{мод}}=00,0101011$ $Y_{\text{доп}}^{\text{мод}}=11,100010$ |

Выполним сложение:

| Дополнительный код | Модифицированный дополнительный код |
|---|--|
| $X_{\text{доп}} = 0,0101011$ $Y_{\text{доп}} = 1,1100010$ <div style="display: flex; align-items: center;"> единица <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin-left: 10px;"></div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> переноса <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin-left: 10px;"></div> </div> $(X+Y)_{\text{доп}} = 0,0001101$ | $X_{\text{доп}}^{\text{мод}} = 00,0101011$ $Y_{\text{доп}}^{\text{мод}} = 11,1100010$ <div style="display: flex; align-items: center;"> единица <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin-left: 10px;"></div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> переноса <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; margin-left: 10px;"></div> </div> $(X+Y)_{\text{доп}}^{\text{мод}} = 00,001101$ |

Переполнение не наблюдается (в знаковых разрядах "00"). Результаты, полученные в обычном и модифицированном кодах, совпадают ($X+Y=1101$).

Задание 1 для самостоятельной работы

1. Запишите числа X и Y в прямом, обратном и дополнительном кодах. Выполните сложение в обратном и дополнительном кодах. Результат переведите в прямой код. Полученный результат проверьте, используя правила двоичной арифметики.

2. Измените число Y, добавив в конец числа две единицы "11". Сложите полученные числа в модифицированном обратном и модифицированном дополнительном кодах. Результат переведите в прямой код. Выполните проверку сложения, используя правила двоичной арифметики.

Перевести X, Y и сумму прямого и обратного кода в десятичную систему.

| Вариант | числа X и Y | Вариант | числа X и Y |
|---------|--------------------|---------|---------------------|
| 1. | X=-100101 Y=11101 | 2. | X=-101101 Y=1101 |
| 3. | X=-110101 Y=11101 | 4. | X=-1101111 Y=10101 |
| 5. | X=-1000111 Y=11101 | 6. | X=-1110001 Y=10011 |
| 7. | X=-1010001 Y=10011 | 8. | X=-1000011 Y=10011 |
| 9. | X=-1101001 Y=10111 | 10. | X=-1010001 Y=1111 |
| 11. | X=-101001 Y=10111 | 12. | X=-1010111 Y=11100 |
| 13. | X=-110101 Y=1111 | 14. | X=-101111 Y=1101 |
| 15. | X=-110101 Y=10011 | 16. | X=-1001011 Y=10101 |
| 17. | X=-100011 Y=10011 | 18. | X=-1010001 Y=1011 |
| 19. | X=-110001 Y=10111 | 20. | X=-1000111 Y=11111 |
| 21. | X=-111001 Y=1110 | 22. | X=-100001 Y=1111 |
| 23. | X=-1011101 Y=10111 | 24. | X=-1111000 Y=101111 |
| 25. | X=-1100000 Y=1111 | | |

Задание 2 для самостоятельной работы

Лабораторная работа 4. Решение типовых задач по вычислению и преобразованию логических функций. Разработка структурных схем для аппаратной реализации в ЭВМ логических функций.

Цель: Получить теоретические знания и первичные навыки преобразования логических функций.

Задание № 1. Какие из следующих предложений являются высказываниями? Определите их истинность.

1. Наполеон был французским императором.
2. Чему равно расстояние от Земли до Марса?
3. Внимание! Посмотрите направо.
4. Электрон - элементарная частица.
5. Не нарушайте правил дорожного движения!

Задание № 2. Определите значения логических переменных A, B, C, D, если:

1. A и (Париж - столица Франции) - истинное высказывание;

2. В и (Париж - столица Франции) - ложное высказывание;
3. С или (6 больше 10) - истинное высказывание;
4. D или (6 больше 10) - ложное высказывание.

Задание № 3. Составить таблицы истинности для следующих логических выражений:

а) $a \wedge b \vee \overline{b} (x \vee y) \wedge x$ — —

в) $(A \vee B \& C \vee \overline{A} \& \overline{B}) \rightarrow \overline{C \& A}$

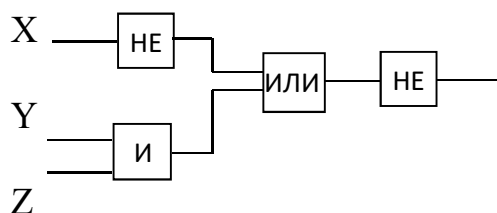
Задание №4. Упростите логическую функцию:

а) $((\overline{x} \vee y) \wedge y) \vee (\overline{x} \wedge (y \vee z))$

б) $(A \& (\overline{B \& C \vee A}) \& B) \rightarrow \overline{\overline{B \vee A}}$

Задание № 5. Доказать формулу, составив таблицы истинности: $\overline{a \vee (a \wedge b)} = a \vee b$

Задание № 6. Запишите логическую функцию, соответствующую функциональной схеме. Составьте таблицу истинности.



Задание № 7. Нарисуйте функциональную схему для следующей логической функции:

$$((X \vee \overline{Y}) \wedge Y) \vee (X \wedge (\overline{Y \vee Z}))$$

Задание № 8. Решите задачи:

а) Трех друзей зовут Вова, Слава и Никита. Кто-то из них потерял солдатика. Их другу Егору сказали:

1. Солдатика потерял не Вова.
2. Солдатика потерял Слава.

Но оказалось, что одно сообщение было ложным, а другое истинным. Кто потерял солдатика?

б) В семье четверо детей – 5, 8, 13 и 15 лет. Их имена – Аня, Боря, Валя и Галя. Валя ходит в детский сад. Аня старше Бори. Сумма возрастов Ани и Вали делится на 3. Кому сколько лет?

Задание № 9. Записать следующие высказывания в виде формул логики высказываний, используя пропозициональные (логические) переменные для обозначения элементарных высказываний, т.е. таких, которые уже не могут быть построены из каких-либо других высказываний:

1. Пусть неверно, что если Джон – коммунист, то Джон – атеист; тогда Джон – коммунист или атеист,

2. Необходимым, но не достаточным условием сходимости последовательности $(a_n)_n \in N$ является ее ограниченность.

Задание № 10.

- а) Построить таблицу истинности для формулы.
- б) По полученной таблице истинности привести исходную формулу к дизъюнктивной нормальной форме.
- в) Упростить полученную в пункте б формулу, используя законы алгебры логики.
- г) Доказать с помощью тождественных преобразований равносильность упрощенной формулы (пункт в) и исходной (пункт а).
- д) Построить релейно-контактную схему, соответствующую упрощенной формуле (пункт в).
- е) Составить функциональные схемы на базе электронных логических элементов, реализующие логические функции из пунктах б и в.
- ж) найти СКНФ и СДНФ.

Формулы для задания 10:

$$\frac{(A \vee \bar{B}) \wedge A \rightarrow (\bar{C} \vee (\bar{A} \wedge C))}{(A \vee B) \vee \bar{A} \wedge C \rightarrow (A \approx B)}$$

Задание № 11. Разбить высказывание на элементарные и записать в виде кванторной формулы логики предикатов, используя наименьшее возможное число предикатов наименьшей местности; указать область определения использованных предикатов; привести формулу к предваренной нормальной форме:

1. Либо каждый любит кого-то, и никто не любит всех, либо некто любит всех и кто-то не любит никого.
2. Сумма любых двух чисел, имеющих различную четность, есть число нечетное.

Задание № 12. Разработать алгоритм и построить его блок-схему для прикладной задачи с числом операторов–преобразователей не менее 7 и числом операторов-распознавателей (логических условий) не менее 4. Проверить разработанный алгоритм на выполнение свойств результативности, массовости и детерминированности.

Варианты заданий (выбрать не менее двух задач для реализации):

1. Посадка и проезд в поезде
2. Посадка и проезд в общественном транспорте
3. Управление автомобилем
4. Приобретение компьютера
5. Просмотр телепрограммы

ВАРИАНТ №2

Задание № 1. Какие из следующих предложений являются высказываниями? Определите их истинность.

1. Не все книги содержат полезную информацию.
2. Кошка является домашним животным.
3. Выразите 1 час 15 минут в минутах.
4. Ура! Каникулы!
5. Всякий моряк умеет плавать.

Задание № 2. Определите значения логических переменных А, В, С, D, если:

- 1) А и (тигр - хищное животное) - истинное высказывание;
- 2) В и (тигр - хищное животное) - ложное высказывание;
- 3) С и (весна наступает после лета) - истинное высказывание;
- 4) D или (весна наступает после лета) - ложное высказывание.

Задание № 3. Составить таблицы истинности для следующих логических выражений:

а) $(a \vee b) \wedge \overline{c \vee b} (x \vee y) \wedge y \vee x$ —

в) $(A \vee B) \& (\overline{B \vee C}) \& \overline{A \vee C}$

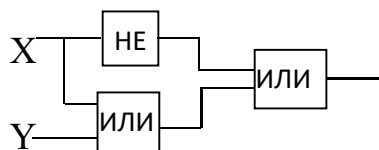
Задание № 4. Упростите логическую функцию:

а) $((x \wedge z) \vee (y \wedge \overline{x})) \vee (y \wedge (z \vee \overline{z}))$

б) $(A \& B) \& B \vee \overline{A} \vee (\overline{A} \& B)$

Задание № 5. Доказать формулу, составив таблицы истинности: $(\overline{a} \wedge b) \vee (a \wedge b) = b$

Задание № 6. Запишите логическую функцию, соответствующую функциональной схеме. Составьте таблицу истинности.



Задание № 7. Нарисуйте функциональную схему для следующей логической функции:

$$X \wedge (Y \vee (Z \wedge X)) \wedge (Z \vee Y)$$

Задание № 8. Решите задачи:

а) Три подружки – Аня, Лена и Даша – купили в магазине груши, яблоки и сливы. Каждая девочка покупала только один вид продуктов. Все покупки были разными. На вопрос о том, кто что купил, продавец ответил: «Аня купила груши. Лена

купила не груши. Даша – не сливы». Как оказалось, только один из этих ответов был истинным. Что купили девочки?

б) Эдика, Колю и Васю угостили печеньем 3-х сортов: с вареньем, с орехами и глазурью. Коля не любит орехи, Эдик не ест варенья, а Коля очень любит глазурь. Каждый ел печенье только одного сорта. Кто ел печенье с вареньем?

Задание № 9. Записать следующие высказывания в виде формул логики высказываний, используя пропозициональные (логические) переменные для обозначения элементарных высказываний, т.е. таких, которые уже не могут быть построены из каких-либо других высказываний:

1. Если мистер Джонс счастлив, то миссис Джонс несчастлива, и если мистер Джонс несчастлив, то миссис Джонс счастлива.

2. Или Сэм пойдет на вечеринку, и Макс не пойдет на нее; или Сэм не пойдет на вечеринку, и Макс отлично проведет время.

Задание № 10.

а) Построить таблицу истинности для формулы.

б) По полученной таблице истинности привести исходную формулу к дизъюнктивной нормальной форме.

в) Упростить полученную в *пункте б* формулу, используя законы алгебры логики.

г) Доказать с помощью тождественных преобразований равносильность упрощенной формулы (*пункт в*) и исходной (*пункт а*).

д) Построить релейно-контактную схему, соответствующую упрощенной формуле (*пункт в*).

е) Составить функциональные схемы на базе электронных логических элементов, реализующие логические функции из *пунктах б* и *в*.

ж) найти СКНФ и СДНФ.

Формулы для задания 10:

$$(A \approx B) \rightarrow (A \wedge C) \vee \overline{B}$$

$$((A \rightarrow B) \wedge (B \approx C)) \rightarrow (A \vee C)$$

Задание № 11. Разбить высказывание на элементарные и записать в виде кванторной формулы логики предикатов, используя наименьшее возможное число предикатов наименьшей местности; указать область определения использованных предикатов; привести формулу к предваренной нормальной форме:

1. Всякий друг Мартина есть друг Джона, а Питер не есть друг Джона; следовательно, Питер не есть друг всякого друга Мартина.

2. Если все рыбы, кроме акул, добры к детям, то найдутся дети, не любящие акул.

Задание № 12. Разработать алгоритм и построить его блок-схему для прикладной задачи с числом операторов–преобразователей не менее 7 и числом операторов–распознавателей (логических условий) не менее 4. Проверить разработанный алгоритм на выполнение свойств результативности, массовости и детерминированности.

Варианты заданий (выбрать не менее двух задач для реализации):

1. Планирование отпуска
2. Выполнение контрольной работы
3. Пешеходная прогулка
4. Посещение магазина
5. Приобретение продуктов питания

ВАРИАНТ №3

Задание № 1. Какие из следующих предложений являются высказываниями? Определите их истинность.

1. Некоторые медведи - бурые.
2. Кто умеет плавать?
3. Киев - столица Украины.
4. Невозможно создать вечный двигатель.
5. Внимание! Проезд закрыт!

Задание № 2. Определите значения логических переменных А, В, С, D, если:

1. А и (корова - домашнее животное) - истинное высказывание;
2. В и (корова - домашнее животное) - ложное высказывание;
3. С или (Земля - самая большая планета) - истинное высказывание;
4. D или (Земля - самая большая планета) - ложное высказывание.

Задание № 3. Составить таблицы истинности для следующих логических выражений:

а) $(a \wedge b) \vee c$ б) $(\overline{x \vee y}) \wedge \overline{x}$

в) $((A \vee \overline{B}) \rightarrow B) \& (\overline{A} \vee B)$

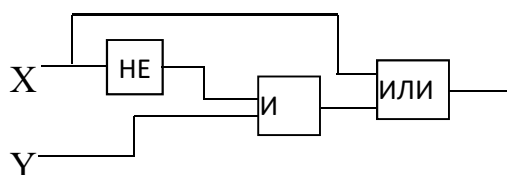
Задание №4. Упростите логическую функцию:

а) $((x \vee y) \wedge y) \vee (x \wedge y)$

б) $\overline{A} \vee (A \vee B) \vee A \& B \& \overline{A}$

Задание № 5. Доказать формулу, составив таблицы истинности: $a \vee \overline{a} \wedge b = a \vee b$

Задание № 6. Запишите логическую функцию, соответствующую функциональной схеме. Составьте таблицу истинности.



Задание № 7. Нарисуйте функциональную схему для следующей логической функции:

$$\overline{X \vee (X \wedge Y) \vee (Y \wedge Z)}$$

Задание № 8. Решите задачи:

а) В замке три комнаты, в каждой из которых находится один из персонажей – либо принцесса, либо тигр, либо дракон. На двери каждой из комнат висит табличка с надписью. На первой двери написано: «Здесь находится принцесса или тигр». На второй написано: «Здесь находится тигр». На третьей написано: «Здесь находится дракон». Известно, что таблички на дверях комнат не соответствуют тому, что находится в комнатах. Определить, кто в какой комнате находится.

б) Трех друзей зовут Дима, Витя и Женя. Найди, кто спрятал мишку, если известно, что все высказывания неверны.

Дима: «Мишка у меня».

Витя: «У Жени мишки нет».

Женя: « Мишка у Вити».

Задание № 9. Записать следующие высказывания в виде формул логики высказываний, используя пропозициональные (логические) переменные для обозначения элементарных высказываний, т.е. таких, которые уже не могут быть построены из каких-либо других высказываний:

1. Неверно, что ни Петров, ни Сидоров не выдержали экзамен.
2. Неверно, что если Иванов или Петров сдали экзамен, то и Сидоров его сдал.

Задание № 10.

- а) Построить таблицу истинности для формулы.
- б) По полученной таблице истинности привести исходную формулу к дизъюнктивной нормальной форме.
- в) Упростить полученную в *пункте б* формулу, используя законы алгебры логики.
- г) Доказать с помощью тождественных преобразований равносильность упрощенной формулы (*пункт в*) и исходной (*пункт а*).
- д) Построить релейно-контактную схему, соответствующую упрощенной формуле (*пункт в*).
- е) Составить функциональные схемы на базе электронных логических элементов, реализующие логические функции из *пунктах б* и *в*.
- ж) найти СКНФ и СДНФ.

Формулы для задания 10:

$$(A \wedge B) \rightarrow C \approx \overline{A} \vee C$$

$$((A \rightarrow C) \vee \overline{B}) \approx (A \wedge C) \rightarrow B$$

Задание № 11. Разбить высказывание на элементарные и записать в виде кванторной формулы логики предикатов, используя наименьшее возможное число предикатов наименьшей местности; указать область определения использованных предикатов; привести формулу к предваренной нормальной форме:

1. Если либо всякий любитель выпивки общителен, либо некий ростовщик честен и не пьет вина, то неверно, что всякий ростовщик общителен.

2. Через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит единственная плоскость.

Задание № 12. Разработать алгоритм и построить его блок-схему для прикладной задачи с числом операторов–преобразователей не менее 7 и числом операторов-распознавателей (логических условий) не менее 4. Проверить разработанный алгоритм на выполнение свойств результативности, массовости и детерминированности.

Варианты заданий (выбрать не менее двух задач для реализации):

1. Сортировка чисел по убыванию
2. Сортировка чисел по возрастанию
3. Планирование рабочего дня
4. Прохождение учебной сессии
5. Планирование учебного дня

ВАРИАНТ №4

Задание № 1. Какие из следующих предложений являются высказываниями? Определите их истинность.

1. Стой! Кто идет?
2. Человек все может.
3. Есть ли жизнь на Марсе?
4. Некоторые рыбы - хищники.
5. Ни один внимательный человек не совершит оплошность.

Задание № 2. Определите значения логических переменных А, В, С, D, если:

- 1) А и $(10 < 100)$ - истинное высказывание;
- 2) В и $(10 < 100)$ - ложное высказывание;
- 3) С или (у прямоугольника все стороны равны) - истинное высказывание;
- 4) D или (у прямоугольника все стороны равны) - ложное высказывание.

Задание № 3. Составить таблицы истинности для следующих логических выражений:

- а) $\overline{a} \vee (b \wedge c)$ б) $x \vee y \wedge \overline{x}$
в) $(B \wedge C) \leftrightarrow (\overline{A \wedge B}) \rightarrow (C \wedge \overline{A})$

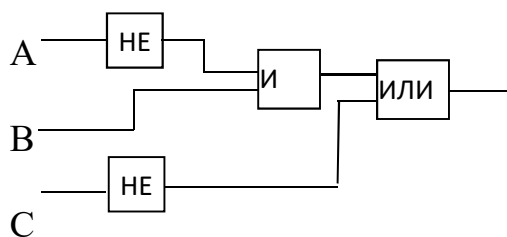
Задание №4. Упростите логическую функцию:

- а) $\overline{(x \vee y)} \wedge x$
б) $C \vee A \wedge B \rightarrow C \wedge A \vee (\overline{A \rightarrow \overline{C}} \wedge B)$

Задание № 5. Доказать формулу, составив таблицы истинности:

$$\overline{a} \wedge (a \vee b) = \overline{a} \wedge b$$

Задание № 6. Запишите логическую функцию, соответствующую функциональной схеме. Составьте таблицу истинности.



Задание № 7. Нарисуйте функциональную схему для следующей логической функции:

$$(X \wedge (Y \vee \overline{X})) \vee ((Y \vee Z) \wedge \overline{X})$$

Задание № 8. Решите задачи:

а) Четыре брата Коля, Володя, Петя и Юра – учатся в первом, втором, третьем и седьмом классах. Информатику в школе, в которой учатся мальчики, начинают изучать с седьмого класса. Петя учится только на «4» и «5», а младшие братья стараются брать с него пример. Володя уже изучает информатику. Юра помогает решать задачи младшему брату по математике. Кто из братьев учится во втором классе?

б) Инопланетяне сообщили, что в их системе 3 планеты А, Б, В и что они живут на второй планете. Вдруг передатчик испортился и два сообщения: А – не третья, Б – не вторая, - оказались ложными. На какой планете живут разумные существа?

Задание № 9. Записать следующие высказывания в виде формул логики высказываний, используя пропозициональные (логические) переменные для обозначения элементарных высказываний, т.е. таких, которые уже не могут быть построены из каких-либо других высказываний:

1. Если в точке x_0 функция $f(x)$ достигает экстремума, то ее производная в этой точке либо равна нулю, либо не существует.

2. Векторное поле является простейшим, если его дивергенция равна нулю, либо его ротор равен нулю, либо равны нулю и дивергенция, и ротор.

Задание № 10.

а) Построить таблицу истинности для формулы.

б) По полученной таблице истинности привести исходную формулу к дизъюнктивной нормальной форме.

в) Упростить полученную в пункте б формулу, используя законы алгебры логики.

г) Доказать с помощью тождественных преобразований равносильность упрощенной формулы (пункт в) и исходной (пункт а).

д) Построить релейно-контактную схему, соответствующую упрощенной формуле (пункт в).

е) Составить функциональные схемы на базе электронных логических элементов, реализующие логические функции из пунктах б и в.

ж) найти СКНФ и СДНФ.

Формулы для задания 10:

$$((A \wedge B) \rightarrow C) \vee \overline{A} \approx A \wedge C$$

$$B \rightarrow C \vee ((A \wedge B) \approx \overline{C})$$

Задание № 11. Разбить высказывание на элементарные и записать в виде кванторной формулы логики предикатов, используя наименьшее возможное число предикатов наименьшей местности; указать область определения использованных предикатов; привести формулу к предваренной нормальной форме:

1. Поскольку не все птицы могут летать, то есть птицы, не умеющие плавать.
2. Если все школьники пошли в кино или в театр, то все школьники пошли в кино или некоторые школьники пошли в театр.

Задание № 12. Разработать алгоритм и построить его блок-схему для прикладной задачи с числом операторов–преобразователей не менее 7 и числом операторов-распознавателей (логических условий) не менее 4. Проверить разработанный алгоритм на выполнение свойств результативности, массовости и детерминированности.

Варианты заданий (*выбрать не менее двух задач для реализации*):

1. Выбор и приобретение подарка
2. Посещение больницы
3. Разработка документа на компьютере
4. Оформление командировки
5. Ремонт помещения

Контрольные вопросы ЛР 5 (ОПК-3):

1. Что такое двоичная функция? Ее области значений и определения?
2. Что такое базовые (элементарные) логические функции?
3. Сколько элементарных логических функций Вам известно?
4. Что такое базис логических функций и для чего он нужен?
5. Какому арифметическому действию соответствует дизъюнкция?
6. Какому арифметическому действию соответствует конъюнкция?
7. Что такое импульсные логические элементы?
8. Что такое таблица истинности двоичной функции?
9. Составьте таблицы истинности элементарных двоичных функций.
10. Что такое СДНФ и СКНФ? Как они определяются?
11. Что понимают под прямым кодом числа?
12. Как образуется обратный код целого положительного числа?
13. Как образуется обратный код целого отрицательного числа?
14. Каков алгоритм сложения чисел в прямом коде?
15. Каков алгоритм сложения чисел в обратном коде?
16. Чем характеризуется модифицированный обратный код?

Файловая система FAT. Файловые системы VFAT и FAT32.

В файловой системе FAT дисковое пространство любого логического диска делится на две области:

- системную область и
- область данных.

Системная область создается и инициализируется при форматировании, а впоследствии обновляется при манипулировании файловой структурой.

Системная область состоит из следующих компонентов:

- загрузочного сектора, содержащего загрузочную запись (bootrecord);
- зарезервированных секторов (их может и не быть);
- таблицы размещения файлов (FAT, File Allocation Table);
- корневого каталога (Root directory, ROOT).

Эти компоненты расположены на диске друг за другом.

Область данных содержит файлы каталоги, подчиненные корневому.

В отличие от системной области, область данных доступна через пользовательский интерфейс DOS.

Загрузочный сектор

Формирование загрузочной записи происходит при форматировании (например, FORMAT). Формат загрузочного сектора зависит от ОС и даже от версии.

Загрузочный сектор является самым первым на логическом диске. Он содержит загрузочную запись (bootrecord).

Загрузочная запись состоит из двух частей:

- блока параметров диска (diskparameterblock) - часто наз. блоком параметров BIOS (BPB) или ExtendedBPB (для более старших версий ОС)
- программы начальной загрузки ОС (systembootstrap).

Первые два байта загрузочной записи - команда безусловного перехода на системный загрузчик - JMP 3Eh. В третьем байте - NOP (90h).

Далее - 8 байтовый системный идентификатор (информация о фирме-разработчике и версии ОС). Обратим внимание - ОС не используется.

Затем следует блок параметров диска, а после него - загрузчик ОС.

Блок параметров диска содержит следующую информацию

- размер сектора,
- число секторов в кластере,
- число зарезервированных секторов,
- количество копий FAT,
- максимальное количество элементов ROOT,
- количество секторов в таблице FAT,
- число секторов на дорожке,
- метку тома,
- имя файловой системы

- и другие параметры (байт-описатель среды по смещ 0Ah = F8H- ж.д. любой емкости; F0-дискета 1.44, 3.5’’).

Загрузочные записи различных операционных систем отличаются обычно структурой блока параметров. В некоторых есть и дополнительные поля.

Подробно мы познакомимся с загрузочной записью на лабораторных работах.

Между загрузочным сектором и FAT могут находиться зарезервированные секторы, которые являются служебными для файловой системы или не используются. Количество зарезервированных секторов определено в BPB. (В форматном просмотре - Reservedsectorsatbeginning - если =1, то это MBR)

Для просмотра и редактирования, а также сохранения и восстановления загрузочной записи можно использовать **утилиту DiskEditor**.

Таблица размещения файлов

Таблица размещения файлов (File Allocation Table - FAT) по сути является картой области данных.

Область данных разбивают на так называемые кластеры. Кластер - это один или несколько смежных секторов области данных. С другой стороны, кластер - это минимальная адресуемая единица дисковой памяти, выделяемая файлу. Т.е. файл или каталог занимает целое число кластеров. Для создания и записи на диск нового файла операционная система отводит для него несколько свободных кластеров диска. Эти кластеры не обязательно должны следовать друг за другом. Для каждого файла хранится список всех номеров кластеров, которые предоставлены данному файлу.

На дискетах кластер занимает один или два сектора, а на жестких дисках - в зависимости от объема раздела:

для разделов емкостью 16-127 Мбайт - 4 сектора в кластере (размер кластера - 2 Кбайта);

для разделов емкостью 128-255 Мбайт - 8 секторов в кластере (4 Кб);

для разделов емкостью 256-511 Мбайт - 16 секторов в кластере (8 Кб);

для разделов емкостью 512-1023 Мбайт - 32 сектора в кластере (16 Кб);

для разделов емкостью 1024-2047 Мбайт - 64 сектора в кластере (32 Кб).

Разбиение области данных на кластеры вместо использования секторов позволяет:

- уменьшить размер таблицы FAT;
- уменьшить фрагментацию файлов;
- сокращается длина цепочек файла Р ускоряется доступ к файлу.

Однако слишком большой размер кластера ведет к неэффективному использованию области данных, особенно в случае большого количества маленьких файлов (ведь на каждый файл теряется в среднем полкластера).

В современных файловых системах (FAT32, HPFS, NTFS) эта проблема решается за счет ограничения размера кластера (максимум 4 Кбайта)

Каждый элемент таблицы FAT (12, 16 или 32 бит) соответствует одному кластеру диска и характеризует его состояние: свободен, занят или является сбойным кластером (bad cluster).

- Если кластер распределен какому-либо файлу (т.е., занят), то соответствующий элемент FAT содержит номер следующего кластера файла;

- последний кластер файла отмечается числом в диапазоне FF8h - FFh (FFF8h - FFFFh);
- если кластер является свободным, он содержит нулевое значение 000h (0000h);
- кластер, непригодный для использования (сбойный), отмечается числом FF7h (FFF7h).

Таким образом, в таблице FAT кластеры, принадлежащие одному файлу связываются в цепочки.

Первый элемент FAT описывает среду загрузочного сектора. Его первый байт совпадает с байтом-описателем среды носителя данных (смещение 0Ah - см. табл.4) и равен 0F0h для гибкого магнитного 3,5 дм. диска или 0F8h для жесткого диска. Следующие 5 байт (7 байт) для 12-разрядного (16-разрядного) формата содержат значение 0FFh.

Таблица размещения файлов хранится сразу после загрузочной записи логического диска, ее точное расположение описано в специальном поле в загрузочном секторе.

Она хранится в двух идентичных экземплярах, которые следуют друг за другом. При разрушении первой копии таблицы используется вторая.

В связи с тем, что FAT используется очень интенсивно при доступе к диску, она обычно загружается в ОП (в буфера ввода/вывода или кэш) и остается там настолько долго, насколько это возможно.

Основной недостаток FAT - медленная работа с файлами. При создании файла работает правило - выделяется первый свободный кластер. Это ведет к фрагментации диска и сложным цепочкам файлов. Отсюда следует замедление работы с файлами.

Для просмотра и редактирования таблицы FAT можно использовать утилиту **DiskEditor**.

Корневой каталог ROOT

Подробная информация о самом файле хранится в другой структуре, которая называется корневым каталогом. Каждый логический диск имеет свой корневой каталог (ROOT, англ. - корень).

Корневой каталог описывает файлы и другие каталоги. Элементом каталога является дескриптор (описатель) файла.

Дескриптор каждого файла и каталога включает его:

- имя (8 байт).
- расширение (3).
- дату создания или последней модификации (2).
- время создания или последней модификации (2).
- атрибуты (1) (архивный, атрибут каталога, атрибут тома, системный, скрытый, только для чтения).
- длину файла (для каталога - 0) (4).
- зарезервированное поле, которое не используется (10).
- номер первого кластера в цепочке кластеров, отведенных файлу или каталогу; получив этот номер, операционная система, обращаясь к таблице FAT, узнает и все остальные номера кластеров файла (2 байта).

Итак, пользователь запускает файл на выполнение. Операционная система ищет файл с нужным именем, просматривая описания файлов в текущем каталоге. Когда найден требуемый элемент в текущем каталоге, операционная система считывает номер первого кластера данного файла, а затем по таблице FAT определяет остальные номера кластеров. Данные из этих кластеров считываются в оперативную память, объединяясь в один непрерывный участок. Операционная система передает управление файлу, и программа начинает работать.

Для просмотра и редактирования корневого каталога ROOT можно также использовать утилиту **DiskEditor**.

Файловая система VFAT

Файловая система VFAT (виртуальная FAT) впервые появилась в WindowsforWorkgroups 3.11 и была предназначена для файлового ввода/вывода в защищенном режиме.

Используется эта файловая система в Windows 95. Поддерживается она также и в WindowsNT 4.

VFAT - это «родная» 32-разрядная файловая система Windows95. Ее контролирует драйвер VFAT.VXD.

Управляет различными файловыми системами и приложениями диспетчер устанавливаемых файловых систем - InstallableFileSystemsManager.

VFAT использует 32-разрядный код для всех файловых операций, может использовать 32-разрядные драйверы защищенного режима.

НО, элементы таблицы размещения файлов остаются 12- или 16-разрядными, поэтому на диске используется та же структура данных (FAT). Т.е. *формат таблицы VFAT такой же*, как и формат FAT.

VFAT наряду с именами «8.3» поддерживает длинные имена файлов. (Часто говорят, что VFAT - это FAT с поддержкой длинных имен).

Существует специальный механизм преобразования длинных имен в короткие и наоборот.

Вы помните, что длина имени для DOS подчиняется правилу “8.3”, то есть, длина имени не должна превышать 8 символов, а расширения - 3. Главной особенностью файловой системы Windows 95 для пользователя является то, что *максимальная длина имени файла в Windows 95 может достигать 256 символов*, включая пробелы. Ограничением длины имени файла служит путь к файлу: суммарная длина пути и имени файла не может превышать 260 символов.

При создании файла в Windows95 ему присваивается сразу два имени - длинное и короткое (8.3). Короткое имя образуется из длинного путем удаления из него пробелов и символов / : * ? “ “< I . Для восьмибуквенного имени файла используются первые шесть оставшихся символов длинного имени, символ “~” (тильда) и порядковый номер. Для трехбуквенного расширения используются первые три символа после последней точки в длинном имени файла.

Например, короткие имена для файлов (в следующем порядке)

Article about Windows 95.DOS.

Next article about Windows 95.DOS.

Article about Windows NT.DOS.

Microsoft office.HTML.

Microsoft Windows. HTML.

будут выглядеть так

ARTICL~1.DOC.

NEXTAR~1.DOC.

ARTICL~2.DOC.

MICROS~1.HTM.

MICROS~2.HTM.

При этом в структуре ROOT, наряду с обычным дескриптором (называемым алиасным) для файла или каталога создаются дескрипторы специального вида, в которых и хранится длинное имя. Для специальных дескрипторов установлены атрибуты Read Only (только для чтения), System (системный), Hidden (скрытый), Volume Label (Метка Тома). Количество специальных дескрипторов зависит от длины имени.

Специальный дескриптор ссылается на кластер с номером О. Настоящий номер первого кластера, распределенного файлу или каталогу, находится в стандартном (алиасном) дескрипторе, расположенном непосредственно за специальными.

Для томов VFAT нельзя пользоваться никакими утилитами, кроме утилит «понимающих» VFAT

Основной недостаток VFAT - большие потери на кластеризацию при больших размерах логического диска и ограничения на сам размер логического диска.

Файловая система FAT32

Это новая реализация идеи использования таблицы FAT.

FAT32 - это полностью самостоятельная 32-разрядная файловая система.

Впервые использовалась в WindowsOSR2 (OEMServiceRelease 2).

В настоящее время FAT32 используется в Windows 98 и WindowsME.

Она содержит многочисленные усовершенствования и дополнения по сравнению с предыдущими реализациями FAT.

1. Намного эффективнее расходует дисковое пространство за счет того, что использует кластеры меньшего размера (4 Кб) - подсчитано, что экономится до 15%.

2. Имеет расширенную загрузочную запись, которая позволяет создавать копии критических структур данных и повышает устойчивость диска к нарушениям структур диска

3. Может использовать резервную копию FAT вместо стандартной.

4. Может перемещать корневой каталог, другими словами, корневой каталог может находиться в произвольном месте и снимает ограничение на размер корневого каталога (512 элементов, т.к. ROOT должен был занимать один кластер).

5. Усовершенствована структура корневого каталога

Появились дополнительные поля:

- время создания (2)
- дата создания (2)
- дата последнего доступа (2)
- старшее слово номера начального кластера
- младшее слово номера начального кластера

- контрольная сумма

По-прежнему для длинного имени файла используется несколько дескрипторов.

Для томов FAT32 нельзя пользоваться никакими утилитами, кроме утилит «понимающих» FAT32

NTFS

В *Windows Server 2003* используется система *NTFS*, которая впервые появилась в *Windows 2000* (иногда ее называют *NTFS 5*). Эта файловая система содержит встроенную поддержку множества средств, которые помогают управлять доменами, пользовательскими учетными записями и средствами безопасности. Данная система *NTFS* отличается от *NTFS*, используемой в *Windows NT 4*. Средства, которые поддерживает *NTFS 5*, являются частью структуры *Windows Server 2003* (и *Windows 2000*), включая (но не ограничиваясь) следующим.

37. Active Directory. Содержит все объекты операционной системы, разрешая или запрещая доступ с помощью полномочий. Описание Active Directory см. в "Описание Active Directory" .

38. Дисковые квоты. Ограничивают использование дискового пространства на уровне пользователя или группы. Подробнее о дисковых квотах см. в "Управление файлами и дисками" .

39. Шифрование. Обеспечивает автоматическое шифрование и дешифрование данных файла при записи или чтении файла. Информацию по использованию шифрующей файловой системы *EFS* (Encrypting File System) см. в "Безопасность Windows Server 2003" .

40. DFS (Distributed File System – Распределенная файловая система). Позволяет вам использовать одно дерево папок, охватывающее несколько серверов и разделяемых ресурсов. Подробнее о настройке и поддержке *DFS* см. в "Управление файлами и дисками" .

Кроме мощных средств и возможностей, упрощающих для администраторов управление предприятием, *NTFS* имеет важную и удобную для пользователей возможность – внесение изменений в значок документа при изменении его местоположения. Эта функция, о которой даже не знают некоторые администраторы, очень удобна для пользователей, которые поддерживают значки для часто используемых документов. Например, я держу в моей панели *Quick Launch* (Быстрый запуск) значки документов, над которыми работаю длительное время (например, главы книг). Эти значки создаются и удаляются по мере необходимости. Кроме того, я держу значок для любого документа, которому требуется постоянное обновление, например, документ, где я держу пароли для доступа к веб-сайтам.

В диалоговом окне *Properties* (Свойства) для значка документа представлен путь к этому документу. Если переместить документ в другую папку и затем щелкнуть на его значке, то откроется именно этот документ. При следующем

входе в *диалоговое окно* Properties вы увидите, что *путь* к этому документу изменен соответствующим образом.

Главная таблица файлов (Master File Table) NTFS

Вместо таблицы FAT (File Allocation Table) NTFS использует специальный файл, который называется Master File Table (*MFT*), позволяющий отслеживать все файлы и папки на томе. *MFT* имеет переменный размер, и она автоматически расширяется по мере необходимости. Фактически *MFT* является массивом записей, который вы можете рассматривать как базу данных по всем файлам системы.

Каждая запись *MFT* обычно имеет фиксированный размер 1 Кб, и первые 16 записей содержат информацию о данном томе. Эти относящиеся к тому записи называются файлами метаданных (эта терминология используется для структур служебной информации в файловой системе).

Обычно одна запись в *MFT* соответствует одному файлу или папке в этой файловой системе. Запись содержит атрибуты файла, включая такие элементы, как *readonly* (доступ только по чтению) и флаги архивации, даты создания и последнего доступа, имя файла и дескриптор безопасности.

Примечание. Обычно в запись включаются два имени файла: длинное имя и совместимое с DOS имя в формате 8.3.

Более существенным отличием от FAT является то, что сами данные файла являются просто еще одним атрибутом NTFS. Имеется ограничение на количество данных, которые можно поместить в запись *MFT*, и все, что превышает этот предел, заменяется в записи указателями на местоположение данных этого файла на диске. Запись *MFT* может содержать примерно 750 байтов данных файла (точное количество зависит от количества атрибутов, хранящихся в записи *MFT*). Небольшие файлы данных (меньше 750 байтов) могут уместиться целиком в своих записях *MFT*, чтобы дает невероятно высокую производительность без какого-либо риска фрагментации этих файлов.

Хотя бы одна запись таблицы *MFT* имеется для каждого файла на томе NTFS, включая файл самой *MFT* и другие файлы метаданных, такие как файл журнала, карта сбойных кластеров и корневая папка.

Конечно, большинство файлов не могут уместиться непосредственно в своих записях *MFT*, поэтому *MFT* сохраняет их данные на диске. Единицей размещения файлов в NTFS являются кластеры, которые указываются двумя способами:

41. *VCN* (Virtual Cluster Numbers – Виртуальные номера кластеров) от 0 до $n-1$, где n – количество кластеров в файле;

42. *LCN* (Logical Cluster Numbers – Логические номера кластеров), соответствующие номерам кластеров на томе.

VCN аналогичен смещению в файле, которое запрашивается приложением. Приложение использует в файле определенный формат данных, и оно рассчитывает с помощью этого формата смещение в байтах относительно логического формата этого

файла. Когда приложению требуется чтение или запись по определенному адресу в файле, NTFS делит это число на размер кластера, чтобы определить *VCN* для чтения или записи.

LCN – это индекс (указатель) кластеров на томе, и когда требуется чтение или запись, NTFS использует *LCN* для расчета адреса на диске. При этом расчете *LCN* умножается на количество секторов в кластере, после чего происходит чтение или запись секторов, начиная с этого адреса на диске. Связывая номера *VCN* с их *LCN*, система NTFS связывает логическую адресацию файла с физическим местоположением на диске.

Если какой-либо атрибут не уместится в записи *MFT*, то NTFS сохраняет его в новом, отдельном наборе кластеров на диске, который называется *непрерывной областью*, или *экстентом*. Обычно атрибут, представляющий данные файла, слишком велик, чтобы уместиться в записи *MFT*. Однако и другие атрибуты могут оказаться достаточно большими, чтобы образовать новые экстенты. Например, длинные имена файлов могут содержать до 255 символов, каждый из которых занимает 2 байта (поскольку имена файлов хранятся в кодировке Unicode).

Атрибут, который хранится в самой записи *MFT*, называется *резидентным* атрибутом. Если атрибут вытесняется в экстент, то он называется *нерезидентным* атрибутом. Это означает, что если пользователи не создают все время очень короткие файлы с короткими именами, то большинство файлов на томе имеют данные, которые соответствуют нерезидентному атрибуту.

Если экстент требуется увеличить (обычно потому, что пользователь добавляет данные к файлу, который уже имеет большие размеры), то NTFS пытается выделить физически смежные кластеры для того же экстента. Если не удастся выделить непрерывное пространство достаточного размера, то NTFS создает новый экстент где-либо на диске, разделяя файл на два фрагмента. Если новый экстент тоже не может обеспечить достаточный размер непрерывного пространства, то добавляется еще один экстент. Заголовок атрибутов данных (который хранится в записи *MFT*) содержит эту информацию в форме номеров *LCN* и длин экстентов, а NTFS использует эту информацию для поиска экстентов.

В некоторых случаях (обычно при крайне большом количестве атрибутов) система NTFS вынуждена выделить дополнительную запись *MFT* для данного файла. В этом случае NTFS создает атрибут, который называется *списком атрибутов* и действует как индекс (указатель) для всех атрибутов данного файла. Хотя это необычная ситуация, присутствие дополнительных записей *MFT* может существенно снизить производительность работы с соответствующими файлами.

Папки (директории) обрабатываются в NTFS почти так же, как файлы. Если папка достаточно мала, то индекс для файлов, на которые указывает эта папка, может уместиться в записи *MFT*. Эта информация является атрибутом, который называется *Index Root* (Корень индекса).

Если в папке (индексе) имеется больше элементов, чем может уместиться в записи *MFT*, то NTFS создает новый экстенд с нерезидентным атрибутом, который называется *буфером индекса*. Для таких папок буферы индексов содержат то, что называется *деревом b+*, которое является структурой данных, предназначенной для минимизации количества сравнений, необходимых для поиска определенного файла.

В дереве *b+* хранится информация (или указатели на информацию) в отсортированном порядке. Запрос отсортированного списка элементов папки выполняется быстро, поскольку это порядок хранения в буфере индекса. Поиск определенного элемента тоже выполняется быстро, поскольку эти деревья больше разрастаются "вширь", чем "вглубь", что сводит к минимуму количество попыток доступа, необходимых для достижения определенной точки дерева.

Фрагментация NTFS

Все разговоры о том, что NTFS препятствует фрагментации, неверны. Сами системы Windows Server 2003, Windows 2000 и Windows NT намного лучше в выделении дискового пространства для файлов, чем более ранние версии Windows (и DOS), и, в результате, эти системы менее подвержены фрагментации файлов.

Однако NTFS не защищена от источников, вызывающих фрагментацию отдельных файлов, и со временем файлы на томе NTFS становятся фрагментированными. Кроме того, побочным эффектом того, что операционная система пытается воспрепятствовать фрагментации файлов, становится фрагментация свободного пространства на диске.

Форматируя том с помощью NTFS, вы можете выбрать *размер кластеров*. В Windows NT предлагается *размер кластеров* по умолчанию, основанный на размере данного тома, но если вы знаете, каким образом будет использоваться данный том, то можете выбрать наиболее подходящий для этого использования *размер кластеров*. Но вы должны быть очень осторожны, выбирая размер, отличный от размера по умолчанию. При выборе меньшего размера кластеров будут меньше потери пространства на диске, но это вызовет, скорее всего, фрагментацию файлов. При большем размере кластеров вероятность фрагментации будет меньше, но будут больше потери пространства на диске.

Примечание. Можно создать том NTFS с размером кластеров больше 4К, но дефрагментировать том с помощью встроенной программы дефрагментации будет невозможно. Вы не сможете также использовать сжатие NTFS.

Важно отметить, что существуют отличия в фрагментации на различных уровнях хранения данных. Отдельные приложения, такие как Microsoft Office, и серверы баз данных, такие как Oracle, имеют проблемы фрагментации в рамках их собственного хранилища данных. Эти проблемы возникают независимо от файловой системы или операционной системы.

NTFS не имеет сведений о логической организации пользовательских данных. Независимо от местоположения файла на диске и его фрагментированности файловая

система представляет его приложениям как одну непрерывную область хранения. Но приложение интерпретирует данные файла как логическую структуру. Для программы почтовой рассылки файл – это группа фамилий, имен, адресов и т.д. Для NTFS это просто группа кластеров данных.

Приложения, имея собственную организацию данных, могут создавать неиспользуемые промежутки в данных, что фактически фрагментирует эти данные. Как и в файловой системе, удаление данных в приложении не обязательно является их фактическим удалением; эти данные только маркируются как удаленные. Появление промежутков в логическом хранилище данных называют *внутренней фрагментацией*. Чтобы избежать внутренней фрагментации данных, в некоторые приложения, такие как Microsoft Access, включаются утилиты сжатия данных в файле, то есть фактически происходит дефрагментация внутреннего файла. К сожалению, эти утилиты сжатия часто увеличивают степень фрагментированности на уровне файловой системы, поскольку они обычно создают совершенно новую копию этого файла, используя большие объемы пространства на диске в этом процессе. Таким образом, частая дефрагментация ваших файлов данных может увеличить степень фрагментированности вашей файловой системы.

Приложения часто создают временные файлы, которые занимают определенное пространство, когда пользователь работает с этим ПО, открывая и сохраняя файлы. При закрытии приложения временные файлы удаляются, оставляя после себя пустое выделявшееся пространство. Файлы данных могут также иметь занятое, но неиспользуемое пространство, поскольку программы занимают такое пространство для своих организационных целей или для повышения производительности. Кроме того, отдельные файлы, связанные с каким-либо приложением, со временем могут оказаться физически разбросанными по всему диску. Этот тип фрагментации, известной также под названием *фрагментации использования*, представляет особенно сложную проблему для программы дефрагментации, поскольку обычные методы анализа фрагментации могут не выявить ее.

Фрагментация и дефрагментация папок (директорий) происходит аналогично файлам. Дело в том, что для NTFS папка – это еще один файл, хотя папки имеют особые типы атрибутов в своих записях *MFT*. В то время как приложения управляют содержимым файлов данных, NTFS управляет содержимым папок, то есть деревьями *b+*, которые обеспечивают индексированный доступ к файлам, содержащимся в папках.

Папки, содержащие программные файлы, мало увеличиваются или уменьшаются в течение периода их использования. Но папки пользовательских документов и системная папка TEMP изменяют свои размеры весьма существенно. По мере роста числа файлов в папке NTFS может реагировать на этот рост путем увеличения пространства хранения папки. Если содержимое папки становится меньше, то NTFS может также освобождать неиспользуемое пространство в папке, но это происходит не всегда, поскольку является достаточно сложной операцией. Папки, которые, скорее

всего, будут расти или сжиматься, создаются обычно на стадии конфигурирования системы (например, папки My Documents и TEMP). Эти папки разрастаются, занимая, скорее всего, область, которая не является непрерывной. Поскольку такие папки интенсивно используются, их фрагментация оказывает реальное влияние на производительность компьютера.

Что касается производительности, то вам следует знать, что большая вложенность папок может быть удобной с организационной точки зрения, но за это вы платите снижением производительности. Когда NTFS выполняет поиск данных в своих деревьях b+, то она проходит с самого начала через все уровни поддерева данной папки. Поэтому производительность для деревьев с меньшей вложенностью, имеющих большее число файлов, будет выше, чем для деревьев с большей вложенностью и меньшим числом файлов. Поддеревья с очень большими уровнями вложенности могут также представлять проблемы для приложений, которые имеют ограничение на общее число символов в полном пути к файлу (обычно это предел в 255 символов).

Контрольные вопросы ЛР3(ОПК-3):

1. Что такое файловая система? Какие Вам известны файловые системы?
2. Что значит «отформатировать» жесткий диск компьютера?
3. Изучение файловых систем в различных операционных средах.
4. Основные приемы работы в различных ОС?
5. Что такое системное программное обеспечение?
6. Что такое прикладное программное обеспечение?
7. Что такое файловая система?
8. Особенности файловой системы FAT.
9. Особенности файловой системы FAT32.
10. Особенности файловой системы NTFS.
11. Особенности файловой системы ext3.
12. Особенности файловой системы ext4.

Лабораторная работа 7. Характеристики приложений MSOffice Word, PowerPoint и Open (Libre) Office Writer, Impress.

Цель работы: Научиться работать в программе MS PowerPoint и создавать презентацию. Изучение информационной технологии разработки презентации в MS PowerPoint. Изучение информационной технологии задания эффектов и демонстрации презентации в MS PowerPoint.

1 Оформление таблиц

Таблица в документе в соответствии с правилами для студенческих работ должна иметь следующую структуру и оформление:

Главный принцип при оформлении таблиц – поясняющая надпись в столбце заголовков и соответствующая ей информация должны располагаться в одной строке, каждое числовое значение в таблице должно находиться в отдельной клетке, независимо от того, как разлинована таблица (т. е. линий между строками и колонками мы можем не видеть).

Создание таблицы следует начинать с подсчета в ней количества столбцов и строк. Например, на рисунке 4.2 показана таблица, в которой 9 столбцов и 10 строк (оформление ее имеет много недостатков, главный – нет центрирования текста в ячейках шапки по горизонтали и по вертикали).

Чтобы оформить такую таблицу выберем место ее размещения в тексте, зададим стиль абзаца *Таблица* (в этом стиле междустрочный интервал одинарный и нет отступа первой строки!), перейдем на вкладку ленты *Вставка* и нажмем на кнопку *Таблица*. Откроется панель.

Если оформляемая таблица имеет не более 10 столбцов и 8 строк, для её создания можно выбрать необходимое количество клеточек в верхней части панели. Если размер больше, следует выбрать команду *Вставить таблицу...* и в появившемся окне *Вставка таблицы*

Если в этом окне оставить параметр *Автоподбор ширины столбцов – постоянная: Авто*, таблица по ширине будет занимать 100% рабочей области листа с одинаковой шириной всех колонок (рисунок 4.5).

Далее при оформлении таблицы следует изменить ширину столбцов так, чтобы все надписи в шапке таблицы и информация ее основной части были размещены наиболее рационально, высота таблицы была минимальна, но числа в таблице были правильно написаны.

При работе с таблицей на ленте присутствуют контекстные вкладки *Конструктор* и *Макет* с большими возможностями по оформлению таблиц. Целесообразно при этом включить режим *Отобразить сетку* – кнопка слева на вкладке *Макет* (рисунок 4.6).

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Рисунок 4.5 – Первоначальный вид таблицы

Далее следует оформить шапку таблицы. Для сложной шапки, как на рисунке 4.2, следует пользоваться командой *Объединить ячейки*. Для этого сначала нужно выделить группу ячеек, затем выбрать эту кнопку на вкладке *Макет* или аналогичную команду в контекстном меню. Не рекомендуется при оформлении таблицы пользоваться командой *Разделить ячейки*, т.к. это может привести к непредсказуемым последствиям при изменении формата таблицы и при вставке новых строк или столбцов.

После объединения ячеек в шапке, ввода текста и цифр мы получим таблицу 4.1. При оформлении таблицы можно уменьшить размер шрифта до 10. Поля ячеек (кнопка на вкладке *Макет*) можно уменьшить при необходимости до 0,1 см или до 0. Выравнивание в шапке таблицы обычно задается по центру по горизонтали и по вертикали. Выравнивание чисел в ячейках таблицы следует выполнять по правому краю, при необходимости можно увеличить поле справа у таких ячеек.

Таблица 4.1 – Пример оформления таблицы

| Время работы инструмента после заточки, Т, мин. | Множитель K_p для процессов | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|--------------------|
| | пиления | | | | фрезерования цилиндрического продольного, поперечного | точения продольного, сверления | долбления фрезерной цепочкой | |
| | рамное | ленточное | круглой пилой продольное | круглой пилой поперечное | | | при осевой подаче | при боковой подаче |
| 0 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 60 | 1,17 | 1,20 | 1,30 | 1,10 | 1,20 | 1,20 | 1,24 | 1,30 |
| 120 | 1,32 | 1,40 | 1,50 | 1,15 | 1,30 | 1,30 | 1,40 | 1,52 |
| 180 | 1,42 | 1,60 | 1,80 | 1,20 | 1,42 | 1,35 | 1,55 | 1,73 |
| 240 | 1,50 | 1,80 | 2,20 | 1,30 | 1,50 | 1,40 | 1,65 | 1,88 |
| 300 | - | 2,00 | 2,50 | 1,40 | 1,57 | 1,45 | 1,78 | 2,00 |
| 360 | - | 2,20 | 2,80 | 1,50 | 1,60 | 1,50 | 1,86 | 2,10 |

После заполнения информацией шапки таблицы следует настроить ширину столбцов, перемещая мышкой границы столбцов.

Для правильного переноса слов следует использовать вставку мягкого переноса (Ctrl+дефис основной части клавиатуры).

Разлиновать таблицу можно линиями разного вида и толщины. В соответствии с правилами оформления студенческих работ горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

6. Вставка формул

Для оформления формул в документе может быть использована кнопка *Формула* на вкладке *Вставка*. При этом можно выбрать за основу предложенные образцы и затем отредактировать их с использованием кон-текстной вкладки *Конструктор* или вставить новую формулу (рисунок 4.7). Следует помнить, что при сохранении документа в старом формате Word 2003 такие формулы превращаются в рисунки, однако могут снова редактироваться, как формулы, при обратном сохранении этого документа в формате Word 2010.

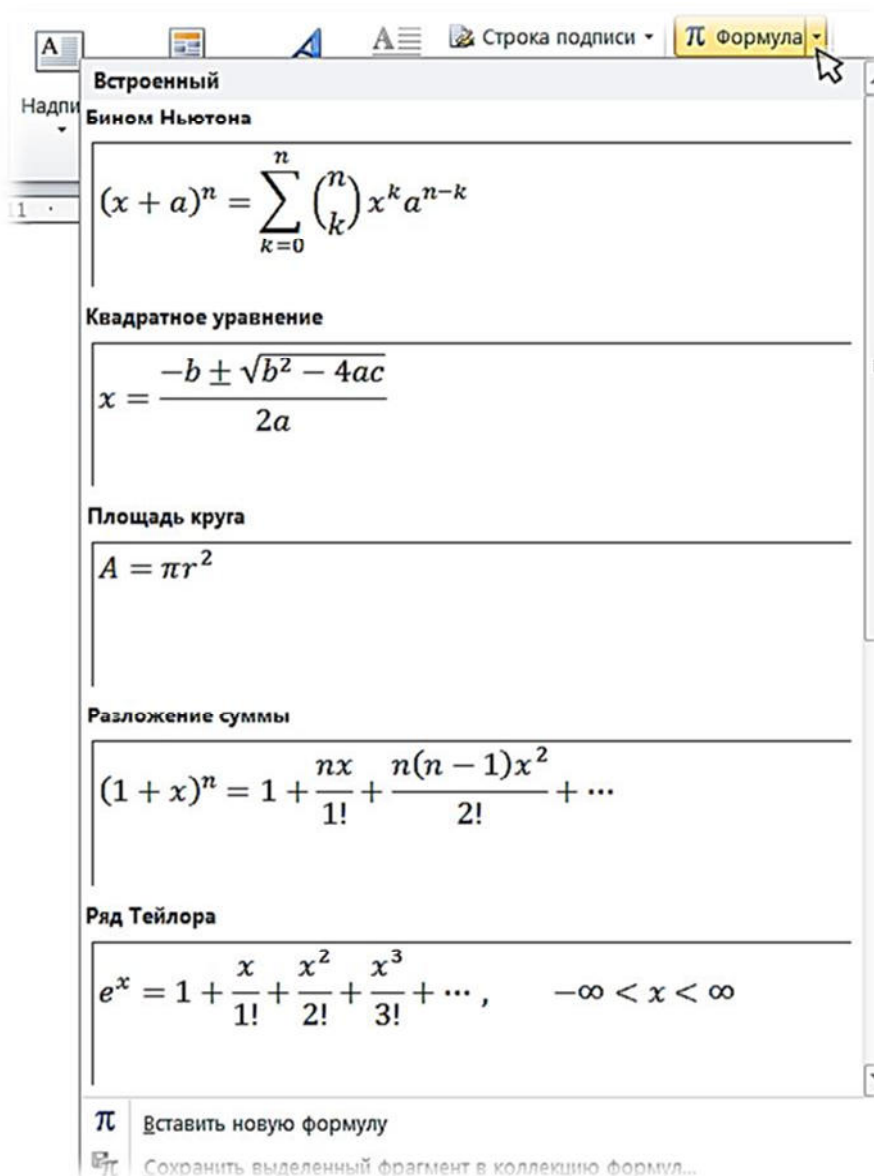


Рисунок 4.7 – Панель кнопки *Формула*

Word 2010 сохранил также возможность работать с редактором формул предыдущих версий (Microsoft Equation 3.0). Чтобы создать новую формулу этим способом, следует использовать команду *Вставить объект* на вкладке *Вставка*.

В новом режиме построения формул на контекстной вкладке *Кон-структор* присутствуют группы шаблонов *Символы* и *Структуры* для по-строения различных фрагментов формул (рисунок 4.8).

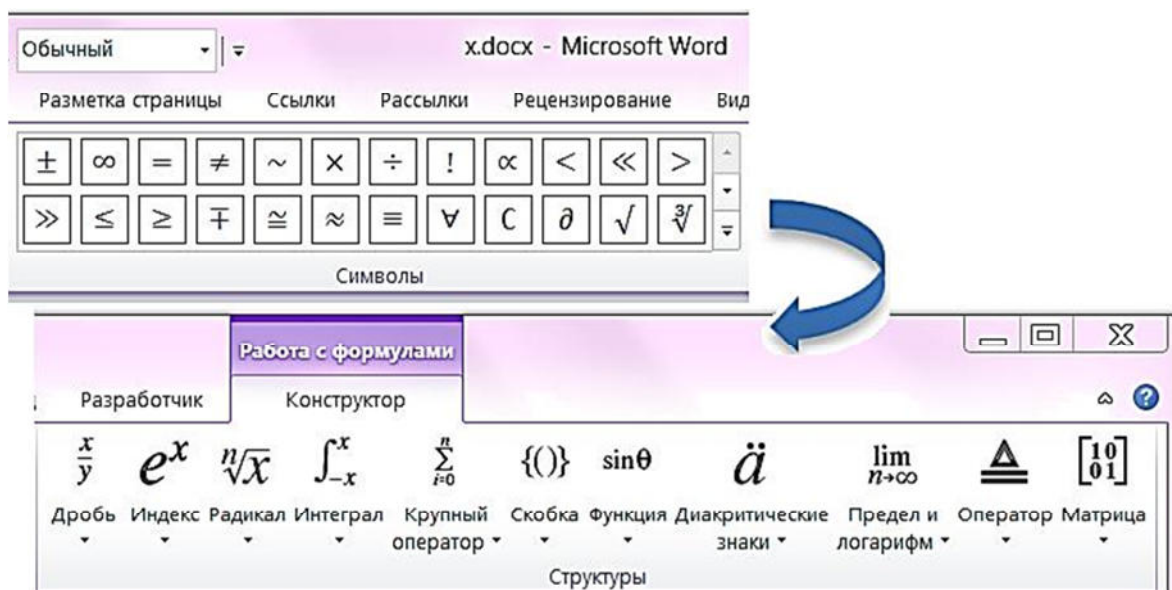


Рисунок 4.8 – Контекстная вкладка *Конструктор* для работы с формулами

При выборе любой кнопки в группе *Структуры* открывается панель с вариантами шаблонов для выбранного типа структуры.

Предположим, нам нужно создать формулу, показанную на рисунке 4.9.

Рисунок 4.9 – Рисунок формулы

Для этого нажмем на кнопку *Формула*, появится графический объект с надписью внутри него *Место для формулы*. Найдем в группе *Символы* знак σ , нажмем на клавиатуре символ $=$ и выберем в группе *Структуры* символ квадратного корня. Получится следующая часть формулы:

Далее выберем шаблон дроби, в числителе вставим из шаблонов значок суммы, напишем с использованием шаблонов индексов и символов $x, i, 2$ на клавиатуре все выражение числителя и букву x с черточкой сверху знаменателя. Буква x с черточкой сверху находится в шаблоне *Диакритические знаки*. Чтобы добавить к выражению в скобках показатель степени, следует выделить этот фрагмент и в шаблонах выбрать верхний индекс. На вкладке *Главная* можно задать размер букв для формулы. Получим следующую формулу:

3 Построение диаграмм

Построение диаграмм с заданием для них числовой информации можно выполнить непосредственно в системе Word 2010. Для этого на вкладке *Вставка* следует нажать на кнопку *Диаграмма* (в группе *Иллюстрации*), после чего откроется окно выбора типа диаграммы (рисунок 4.10).

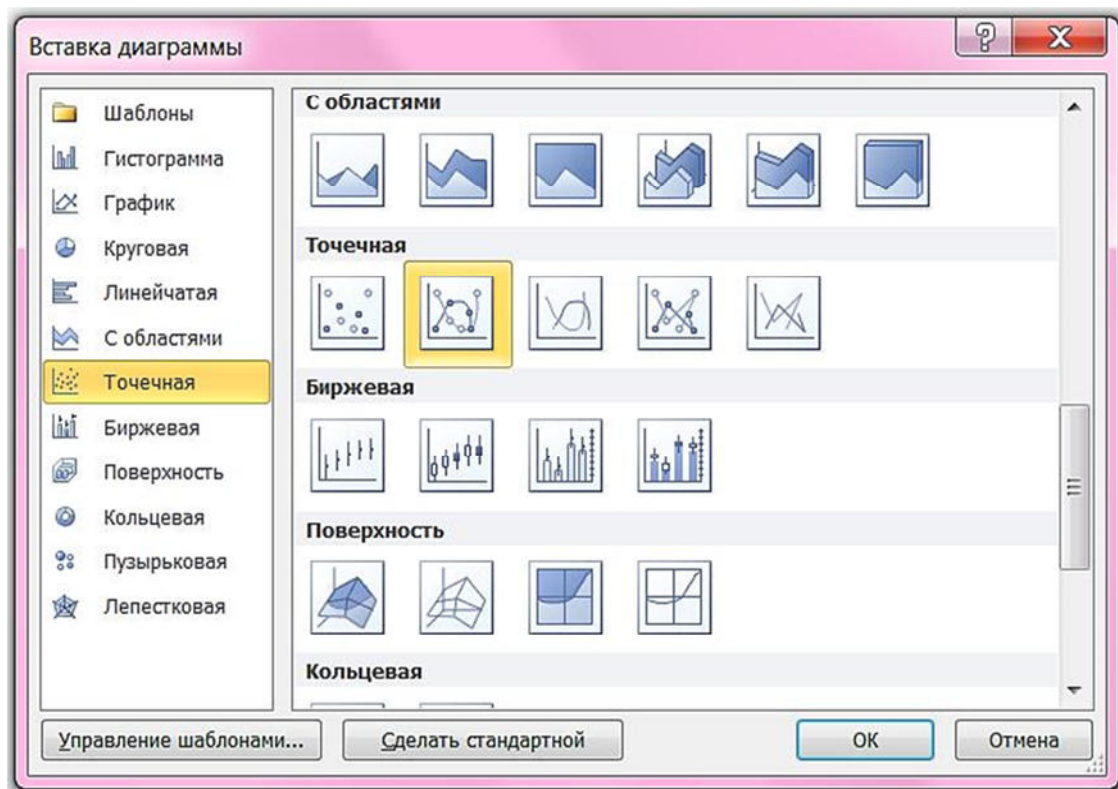


Рисунок 4.10 – Окно выбора типа диаграммы

7. то же время в системе Word 2010 присутствует и старая возможность построения графиков с использованием объекта *Диаграмма Microsoft Graph*.

Предположим, у нас есть данные, приведенные в таблице 4.1. Для построения графиков зависимостей таблицы 4.1 выделяем все клетки таблицы, содержащие цифры и копируем в буфер обмена. Затем выбираем место, где будет размещена диаграмма, на вкладке *Вставка* нажимаем на кнопку *Диаграмма* и выбираем тип *Точечная–Точечная с маркерами*. Открывается окно системы Excel, в котором присутствуют некоторые данные, как образец. Мы выбираем на листе клетку A2 и выполняем вставку данных из буфера, после чего на листе Word сразу видим диаграмму, на которой показаны данные одной зависимости $Y = F(X)$. Вид таблицы показан на рисунке 4.11.

Таблица 4.1 – Зависимость выхода продуктов крекинга от глубины превращения сырья

| Глубина превращения | Газойль | Бензин | Газ |
|---------------------|---------|--------|-------|
| 0 | 0,000 | 0 | 0 |
| 0,1 | 0,020 | 0,01 | 0 |
| 0,2 | 0,170 | 0,03 | 0 |
| 0,3 | 0,250 | 0,05 | 0 |
| 0,4 | 0,300 | 0,09 | 0,01 |
| 0,5 | 0,325 | 0,12 | 0,055 |
| 0,6 | 0,340 | 0,18 | 0,08 |
| 0,7 | 0,310 | 0,23 | 0,16 |
| 0,8 | 0,260 | 0,33 | 0,21 |
| 0,9 | 0,180 | 0,36 | 0,3 |
| 0,98 | 0,080 | 0,33 | 0,5 |

| | | | |
|----|---|-------------------|------|
| A2 | | f _{sc} 0 | |
| | A | B | C |
| 1 | Значения X | Значения Y | |
| 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0,1 | 0,02 | 0,01 |
| 4 | 0,2 | 0,17 | 0,03 |
| 5 | 0,3 | 0,25 | 0,05 |
| 6 | 0,4 | 0,3 | 0,09 |
| 7 | 0,5 | 0,325 | 0,12 |
| 8 | 0,6 | 0,34 | 0,18 |
| 9 | 0,7 | 0,31 | 0,23 |
| 10 | 0,8 | 0,26 | 0,33 |
| 11 | 0,9 | 0,18 | 0,36 |
| 12 | 0,98 | 0,08 | 0,33 |
| 13 | Для изменения диапазона данных диаграммы перетащите правый нижний угол диапазона. | | |

Рисунок 4.11 – Данные диаграммы в окне Excel

Чтобы получить на диаграмме все зависимости, перетащим маркер в правом нижнем углу синей линии вправо до столбца D, после чего увидим диаграмму, приведенную на рисунке 4.12.

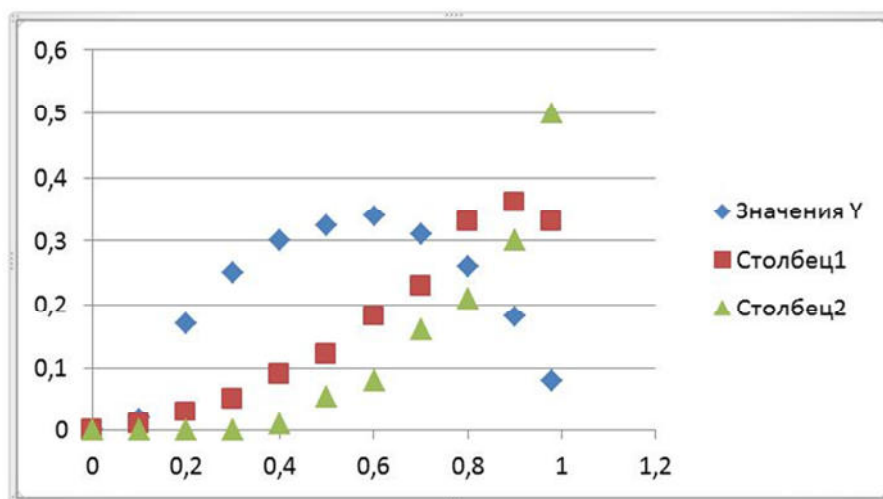


Рисунок 4.12 – Первоначальный вид диаграммы

Диаграмма и все ее элементы имеют большие возможности по настройке, представленные на контекстных вкладках ленты группы *Работа с диаграммами: Конструктор, Макет и Формат*. К изменению параметров элементов диаграммы можно также перейти двойным щелчком мыши на выбранном элементе или выбором в контекстном меню пункта *Формат ...* (после слова *Формат* идет название выбранного элемента).

Проведем через точки экспериментальных данных линии тренда с аппроксимацией экспериментальных данных полиномами 3-ей или 4-ой степени (полиномы 4 -ой и более степеней следует использовать крайне осторожно, так как на них может присутствовать много экстремумов). Вид диаграммы с линиями тренда (после задания некоторых параметров этих линий – толщина, цвет, показ коэффициента аппроксимации) приведен на рисунке 4.13. Размер маркеров на диаграмме уменьшен, легенда (надписи для кривых) удалена.

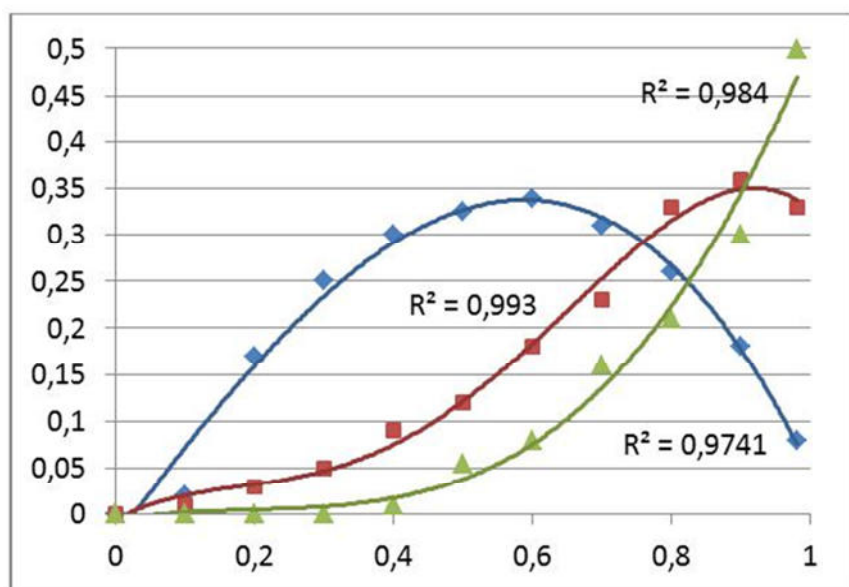
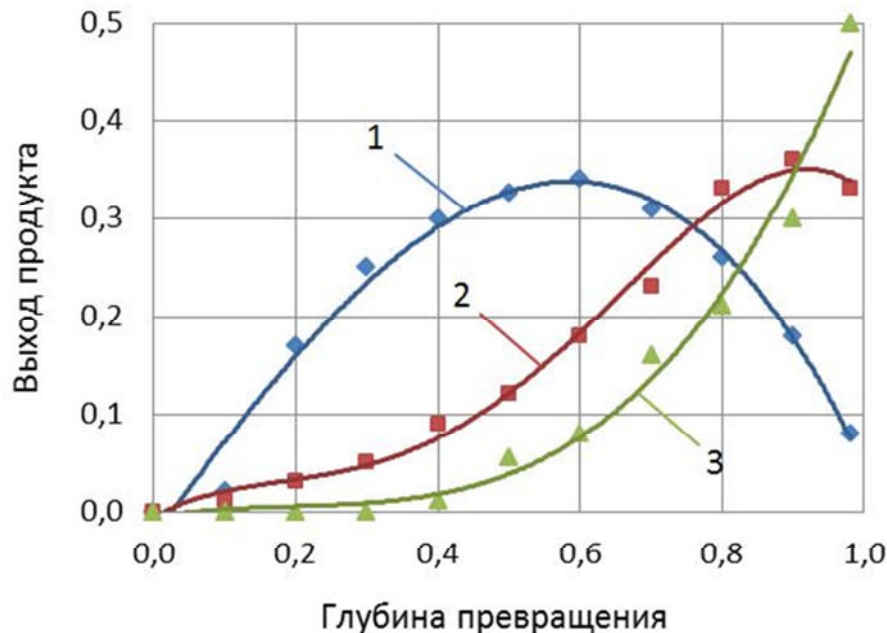


Рисунок 4.13 – Диаграмма с линиями тренда

Для окончательного оформления диаграммы покажем вертикальную сетку, риски сетки (наружу) уберем, оформим надписи в соответствии с правилами оформления.

Линии-выноски и надписи с номерами кривых добавляем на диаграмму с использованием вкладки ленты *Вставка–Фигуры*. Для вертикальной оси зададим шаг сетки 0,1. Для чисел на осях зададим формат числовой с одним в дробной части. Уберем рамку вокруг диаграммы.

Окончательный вид диаграммы показан на рисунке 4.14.



1 – газойль; 2 – бензин; 3 – газ

Рисунок 4.14 – Окончательный вид диаграммы

4 Рисование и вставка рисунков

Рисование в текстовом редакторе Word2010 можно выполнить с использованием набора векторных фигур кнопки *Фигуры* группы *Иллюстрации* на вкладке *Вставка* (рисунок4.15).

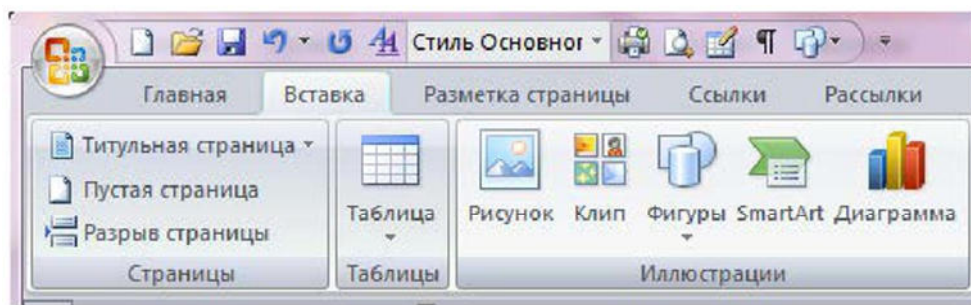


Рисунок 4.15 – Группа *Иллюстрации* вкладки *Вставка*

При нажатии на кнопки *Фигуры* появляется панель, содержащая набор готовых фигур, разбитых на категории (рисунок 4.16). Если рисунок будет состоять из группы связанных между собой фигур, внизу панели можно выбрать команду *Новое полотно*. После этого в документе появляется пустая область для рисования, а на ленте

появляется новая панель **Формат**, которая включает в себя ряд инструментов по форматированию только что созданных фигур.

Если рисование выполняется без использования **Полотна**, несколько объектов можно объединить в единый рисунок с использованием группы **Упорядочить** на вкладке **Формат** или командами контекстного меню. Фигуры можно **Группировать**, **Разгруппировать** и **Перегруппировать**, в зависимости от поставленной задачи (рисунок 4.17).

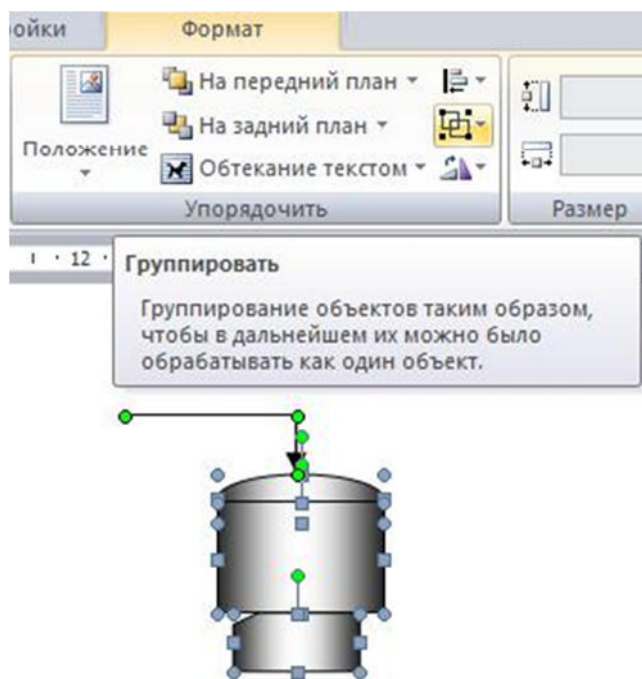


Рисунок 4.16 – **Фигуры** для векторного рисунка



Рисунок 4.17 – Группировка фигур

Для группировки объектов необходимо их выбрать с помощью команды **Выделить** на вкладке ленты **Главная** ► **Редактирование** или «мышкой» при нажатой кнопке SHIFT или CTRL.

Параметры графических объектов задаются с помощью контекстной вкладки **Средства рисования – Формат** или с использованием диалогового окна **Формат фигуры**, которое можно вызвать из контекстного меню. Здесь задаются параметры заливки, контур и эффекты фигур, размеры, поворот и масштаб, положение в тексте или обтекание, поля и выравнивание надписи (текст можно вставить в прямоугольники, окружности и др. фигуры) и прочее (рисунок 4.18).

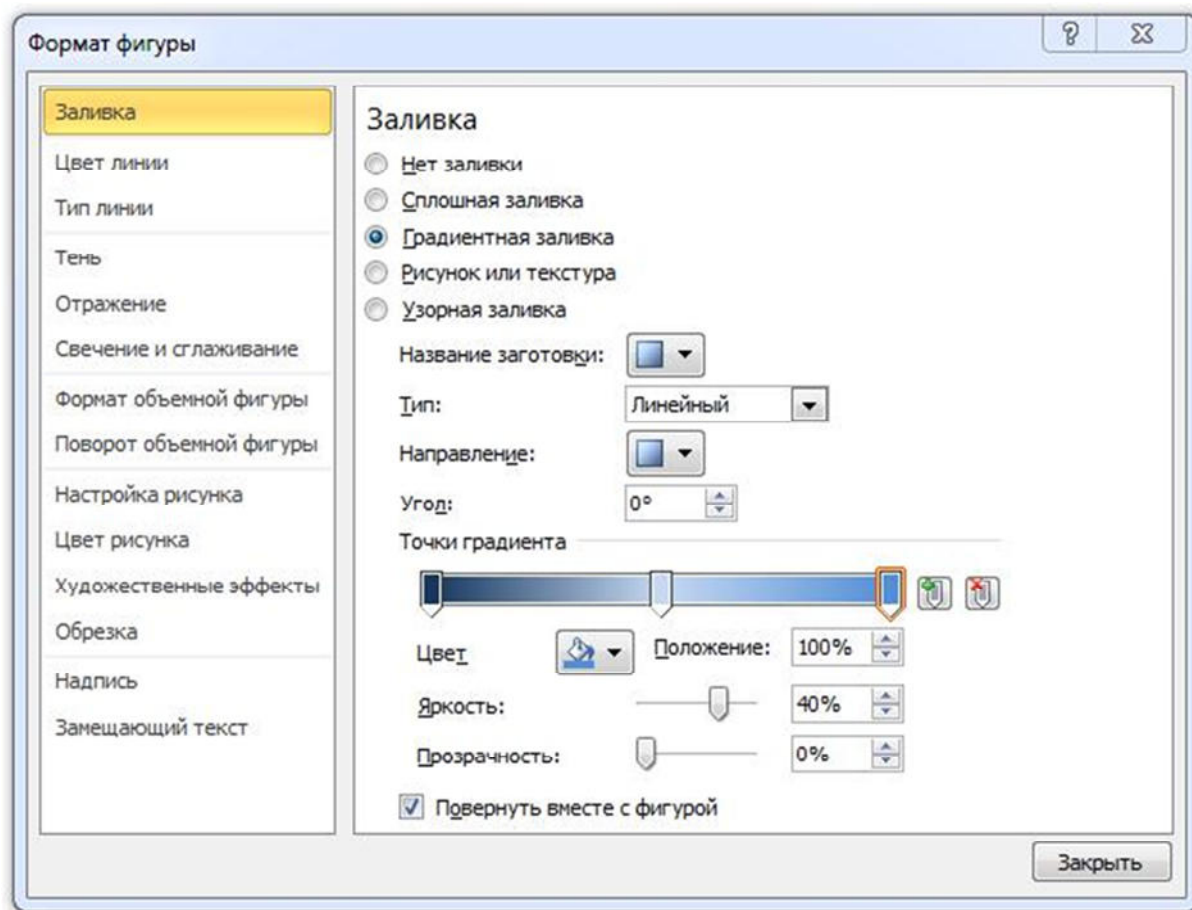


Рисунок 4.18 – Окно **Формат фигуры**

При создании рисунка или вставке в документ рисунка другого файла его можно расположить в слое текста (**в тексте**) или вне слоя текста (**обтеканием текстом**). Рисунок, расположенный **в тексте**, вставляется непосредственно в позицию курсора, ведет себя как обычный текстовый абзац и требует для своего размещения отдельное место в текстовом пространстве. Рисунки **с обтеканием текстом** не требуют для себя отдельного места в текстовом пространстве. Это позволяет задать их точное положение на странице и поместить за слоем текста или перед ним, а также задать расположение относительно других объектов. Формат рисунка в данной версии офиса задается на контекстной вкладке работы с рисунком **Формат ► Положение** или **Обтекание**. Кнопка **Обтекание** позволяет задать варианты: *в тексте, вокруг рамки, по контуру, сквозное, сверху и снизу, за текстом, перед текстом*.

5 Автоматическое формирование оглавления

Автоматическое формирование оглавления – функция Word, которую следует использовать для сложного структурированного документа (состоящего из разделов,

подразделов, пунктов). Для использования этого режима необходимо все заголовки, включаемые в оглавление, оформлять стилями соответствующего уровня (см. Лабораторную работу № 3).

В **Word 2010** оглавление формируется с помощью кнопки **Оглавление** на ленте **Ссылки**, которая позволяет сформировать авто-собираемое оглавление или создать ручное оглавление выбранного стиля (рисунок 4.19).

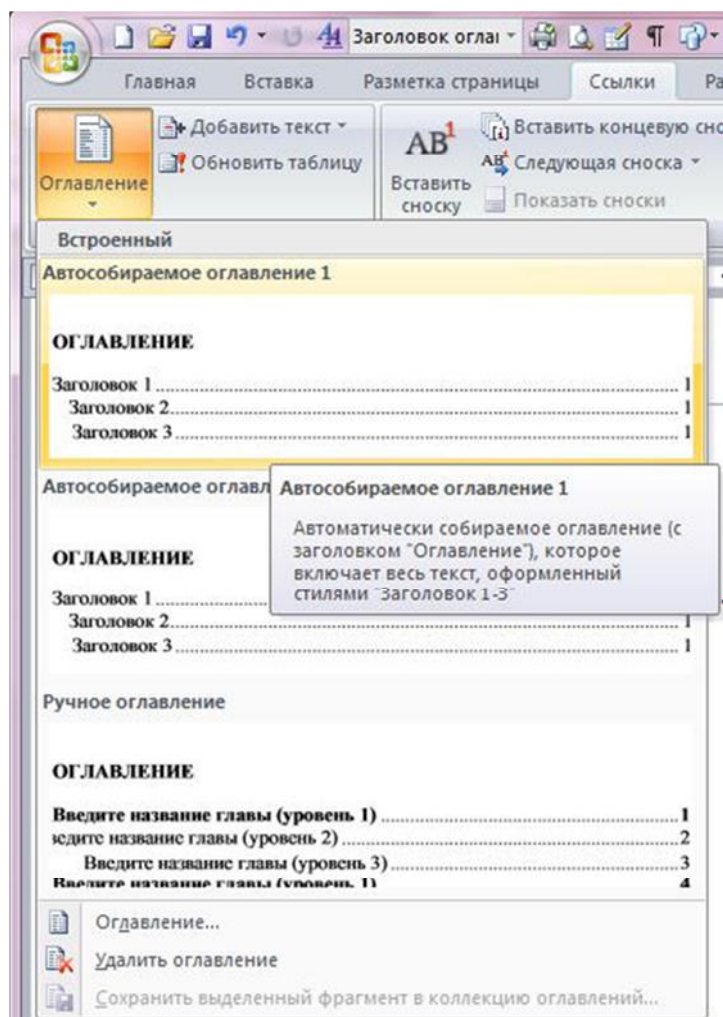


Рисунок 4.19 – Создание оглавления

Учебное задание

8. Для выданного преподавателем документа оформить таблицы, формулы и диаграммы в соответствии с правилами для студенческих работ.

Контрольные вопросы ЛР 7 (УК-1):

1. Виды графических редакторов.
2. Представители основных видов графических редакторов.
3. Что такое презентация?
4. Что такое Microsoft PowerPoint?
5. Что такое LibreOffice Impress?

Лабораторная работа №8. Создание документа с графическими элементами. Презентация. Использование средств MSOffice и Open (Libre) Office.

Тема занятия: Использование специализированных утилит для определения программно-аппаратных средств компьютера

Вопрос №1. Использование программы SIW для определения программного обеспечения, установленного на ПК.

1. Запустить программу-утилиту «System Information for Windows».
2. Выяснить, какая ОС установлена на данный компьютер.
3. Определить дату установки, серийный номер и ключ установки.
4. Выяснить, какие прикладные программы установлены на данный компьютер, дату установки, путь установки.
5. Определить лицензионные ключи (при возможности).
6. Полученную информацию оформить в виде таблицы-отчета, выполненной в текстовом редакторе.
7. При защите отчета, быть готовым ответить преподавателю как были получены те или иные данные.

Вопрос №2. Использование программы SIW для определения состава комплектующих, установленных на ПК.

1. Запустить программу-утилиту «System Information for Windows».
2. Определить тип, используемого в компьютере процессора, его тактовую частоту, количество ядер, размер внутреннего кэша, разрядность шины, фирму-производителя, технологию.
3. Определить количество накопителей информации, их модель, емкость, вид интерфейса.
4. Определить, какое количество слотов памяти занято, частоту системной шины, какой тип памяти используется, какова емкость установленных планок с памятью и есть ли возможность увеличения объема оперативной памяти.
5. Определить модель материнской платы, какой вид разъема под процессор используется, какую максимальную тактовую частоту процессора она может поддерживать
6. Какой сетевой адаптер используется, сетевой адрес компьютера, физический адрес адаптера, максимальная скорость передачи информации в сети.
7. Определить тип видеоадаптера, его тактовую частоту, размер видеопамати, какое видео разрешение экрана поддерживается в данный момент.
8. Полученную информацию оформить в виде таблицы-отчета, выполненной в текстовом редакторе.
9. При защите отчета, быть готовым ответить преподавателю как были получены те или иные данные.

Контрольные вопросы ЛР8 (УК-1, ОПК-3):

1. Что такое презентация?
2. С помощью какой среды разработки оформляются презентации?
3. Как разместить на слайдах в PowerPoint текстовые поля и графические объекты?
4. Как разрабатываются в PowerPoint динамические эффекты?
5. Как выбрать общую тему для оформления презентации?
6. Чем отличается разработка презентации в среде Open (Libre) Office?
7. Каким образом в состав презентаций добавляются внешние объекты?
8. Каким образом форматируются уже готовые презентации?

Цель работы:

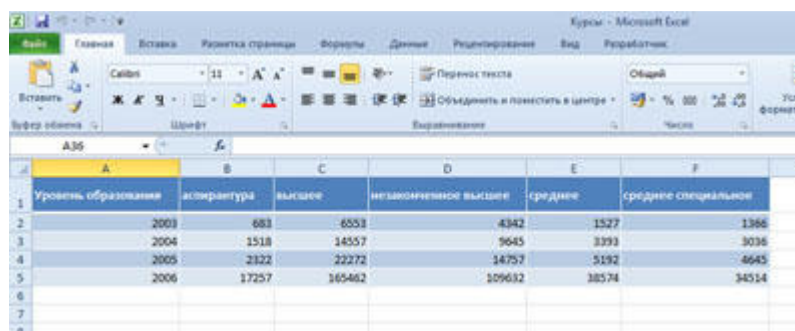
1. познакомиться с основными понятиями электронной таблицы;
2. освоить основные приёмы заполнения и редактирования таблицы;
3. научиться строить диаграммы на основе данных электронной таблицы.

Организация данных на листе

Способы организации данных

Существует два способа организации данных на листе: таблица и список.

При организации данных в виде таблицы формируются строки и столбцы с записями, для которых в ячейку на пересечении строки и столбца помещаются данные. Например, на рис. 1 показана таблица уровня образования студентов Интернет-Университета по годам: года размещены в строках, а количество студентов соответствующего уровня образования - в столбцах.



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a table of student education levels. The table has 6 columns: 'Уровень образования' (Education Level), 'интерактура' (Interactive), 'высшее' (Higher), 'независимое высшее' (Independent Higher), 'среднее' (Average), and 'среднее специальное' (Average Specialized). The rows represent the years 2003, 2004, 2005, and 2006. The data is as follows:

| Уровень образования | интерактура | высшее | независимое высшее | среднее | среднее специальное |
|---------------------|-------------|--------|--------------------|---------|---------------------|
| 2003 | 683 | 6553 | 4342 | 1527 | 1386 |
| 2004 | 1518 | 14557 | 9645 | 3393 | 3038 |
| 2005 | 2122 | 22272 | 14757 | 5192 | 4643 |
| 2006 | 17257 | 165482 | 109632 | 38574 | 34514 |

Рис. 1 - Табличный способ организации данных

Таблицы могут иметь весьма сложную структуру с несколькими уровнями записей в строках и столбцах.

Табличный способ обеспечивает, как правило, более компактное размещение данных на листе. Для данных, организованных табличным способом, удобнее создавать диаграммы; в отдельных случаях удобнее производить вычисления. С другой стороны, данные, организованные в виде таблицы, сложнее обрабатывать: производить выборки, сортировки и т. п.

Другой способ организации данных - список. Список - набор строк листа, содержащий однородные данные; первая строка содержит заголовки столбцов, остальные строки содержат однотипные данные в каждом столбце.

В виде списка можно представлять как данные информационного характера (номера телефонов, адреса и т. п.), так и данные, подлежащие вычислениям.

Представление данных в виде списка обеспечивает большее удобство при сортировках, выборках, подведении итогов и т. п. С другой стороны, в этом случае затруднено построение диаграмм, снижается наглядность представления данных на листе.

Одни и те же данные можно представить как в виде таблицы, так и в виде списка. Например, в списке на рис.2 представлены данные, организованные как таблица на рис.1.

| Год | Уровень образования | Число студентов |
|------|----------------------|-----------------|
| 2003 | аспирантура | 683 |
| 2003 | высшее | 6553 |
| 2003 | незаконченное высшее | 4342 |
| 2003 | среднее | 1527 |
| 2003 | среднее специальное | 1366 |
| 2004 | аспирантура | 1518 |
| 2004 | высшее | 14337 |
| 2004 | незаконченное высшее | 9645 |
| 2004 | среднее | 3393 |
| 2004 | среднее специальное | 3036 |
| 2005 | аспирантура | 2322 |
| 2005 | высшее | 22272 |
| 2005 | незаконченное высшее | 14757 |
| 2005 | среднее | 5192 |
| 2005 | среднее специальное | 4645 |
| 2006 | аспирантура | 17257 |
| 2006 | высшее | 165462 |
| 2006 | незаконченное высшее | 209632 |
| 2006 | среднее | 38574 |
| 2006 | среднее специальное | 34514 |

Рис. 2 - Организация данных в виде списка

Нет каких-либо конкретных рекомендаций по использованию того или иного способа организации данных на листе. В каждом случае оптимальный способ выбирают исходя из решаемых задач.

Поскольку термин "таблица" является более традиционным, здесь и далее массив данных будет называться таблицей, кроме тех случаев, когда способ организации имеет принципиальное значение.

Размещение данных

Как правило, на листе размещают одну таблицу.

Таблицу обычно помещают в левом верхнем углу листа. Первый столбец таблицы размещается в столбце **A**, соответственно следующие столбцы таблицы занимают следующие столбцы листа. Первая строка таблицы размещается в строке **1**, соответственно следующие строки таблицы занимают следующие строки листа. При необходимости несколько первых строк листа могут быть заняты названием таблицы. Иное размещение затруднит печать таблицы.

При создании таблиц нельзя оставлять пустые столбцы и строки внутри таблицы.

Перемещение и копирование фрагментов листа

Перемещение и копирование перетаскиванием

Перемещать и копировать перетаскиванием можно одну ячейку, несколько смежных ячеек, столбец, несколько смежных столбцов, строку, несколько смежных строк.

4. Выделите фрагмент листа.
5. Наведите указатель мыши на любую границу этого фрагмента так, чтобы указатель выглядел в виде стрелки, повернутой влево-вверх (рис.3).
- 6.

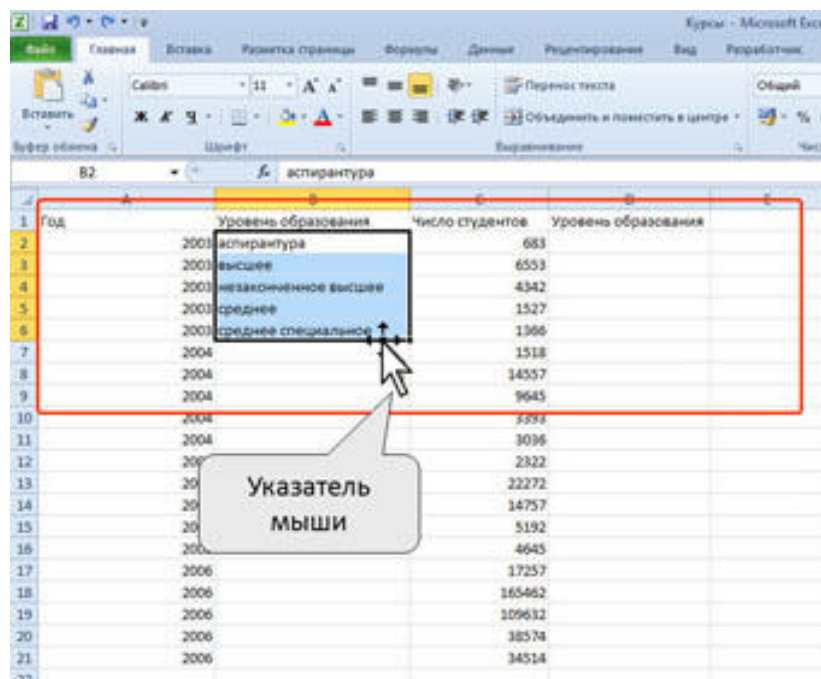


Рис. 3 - Подвод указателя мыши

7. Нажмите на левую кнопку мыши и переместите фрагмент в другое место. Для копирования при этом следует держать нажатой клавишу **Ctrl**.

8. На листе будет выделена область, на которую перемещаются ячейки, а рядом с указателем мыши в виде всплывающей подсказки будет указан адрес предполагаемой вставки (рис.4).

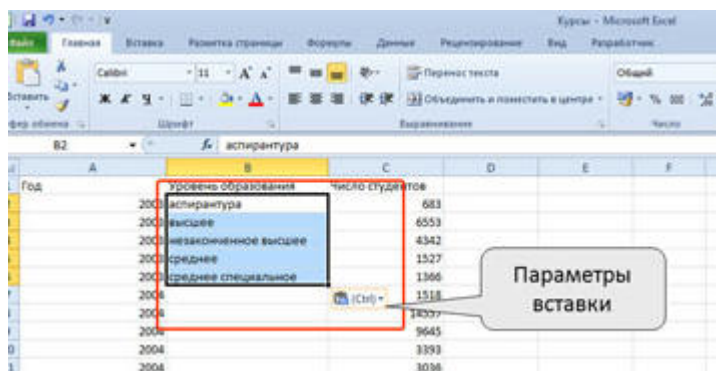


Рис. 4 - Копирование ячеек перетаскиванием

Следует обратить внимание, что при копировании данных на непустую ячейку старые данные в ней автоматически заменяются новыми. При перемещении данных на непустую ячейку выходит предупреждение. Для подтверждения замены следует нажать кнопку **ОК**, для отказа - кнопку **Отмена**.

Перемещение и копирование с использованием буфера обмена

Стандартный режим

Перемещать и копировать с использованием буфера обмена можно любой диапазон выделенных ячеек.

9. Выделите перемещаемый (копируемый) фрагмент.

10. Для перемещения щелкните по выделенному фрагменту правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите команду **Вырезать** или нажмите кнопку **Вырезать** группы **Буфер обмена** вкладки **Главная**. Для копирования щелкните

по выделенному фрагменту правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите команду **Копировать** или нажмите кнопку **Копировать** группы **Буфер обмена** вкладки **Главная**. Вырезанный или скопированный фрагмент будет выделен бегущим пунктиром.

11. Выделите ячейку, в которую перемещается (копируется) фрагмент (ячейку вставки). Нет необходимости выделять область вставки, достаточно одной ячейки (левая верхняя ячейка в области вставки). Ячейки вставляемого диапазона будут располагаться ниже и правее ячейки вставки.

12. Для извлечения фрагмента из буфера на лист нажмите кнопку **Вставить** группы **Буфер обмена** вкладки **Главная**.

После вставки вырезанный фрагмент на старом месте исчезает, а на новом месте появляется. Скопированный фрагмент после вставки на старом месте остается; остается и выделение бегущим пунктиром. Это означает, что этот фрагмент можно вставить еще раз в другое место. Чтобы убрать бегущий пунктир нажмите клавишу **Esc**.

После вставки ячеек при копировании правее и ниже области вставки появляется кнопка **Параметры вставки** (рис.5), которую используют при выборе особенностей вставки. При перемещении ячеек кнопка не появляется.

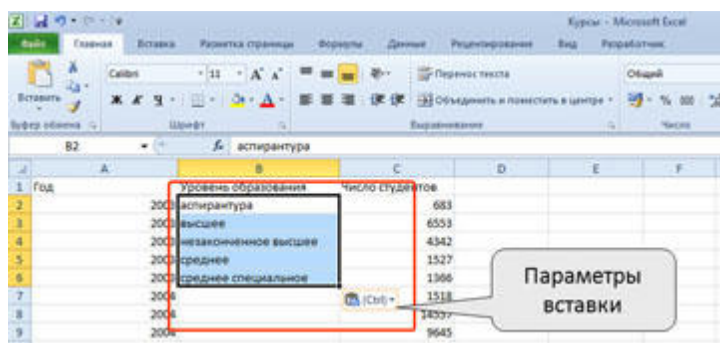


Рис. 5 - Меню кнопки Параметры вставки

Следует обратить внимание, что и при копировании, и при перемещении данных на непустую ячейку старые данные в ней автоматически заменяются новыми.

Добавление ячеек

При необходимости вставки ячеек между существующими ячейками, а не вместо них, следует щелкнуть правой кнопкой мыши по ячейке вставки и выбрать соответствующую команду контекстного меню: при перемещении - **Вставить вырезанные ячейки**, а при копировании - **Вставить скопированные ячейки**.

При вставке одной ячейки или диапазона ячеек, не образующего целую строку или целый столбец, выходит окно (рис.6), в котором необходимо выбрать действие с существующими ячейками: сдвинуть их вправо или вниз.

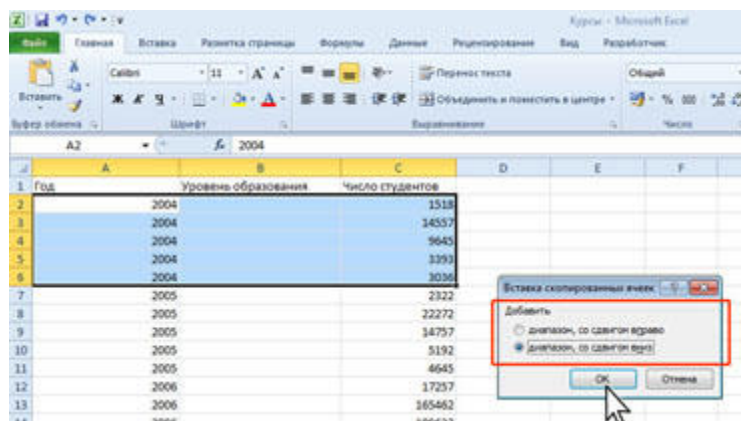


Рис. 6 - Выбор направления сдвига при добавлении ячеек

Работа с буфером обмена Microsoft Office

В буфере обмена Office может одновременно храниться до 24 фрагментов. Для того чтобы использовать эту возможность, необходимо отобразить область задач **Буфер обмена**.

Для отображения области задач во вкладке **Главная** щелкните по значку группы **Буфер обмена**. В некоторых случаях эта область задач может появляться автоматически.

Область задач **Буфер обмена** в Excel 2010 обычно отображается в левой части окна (рис.7). Для удобства границу между областью задач и документом можно перемещать влево или вправо.

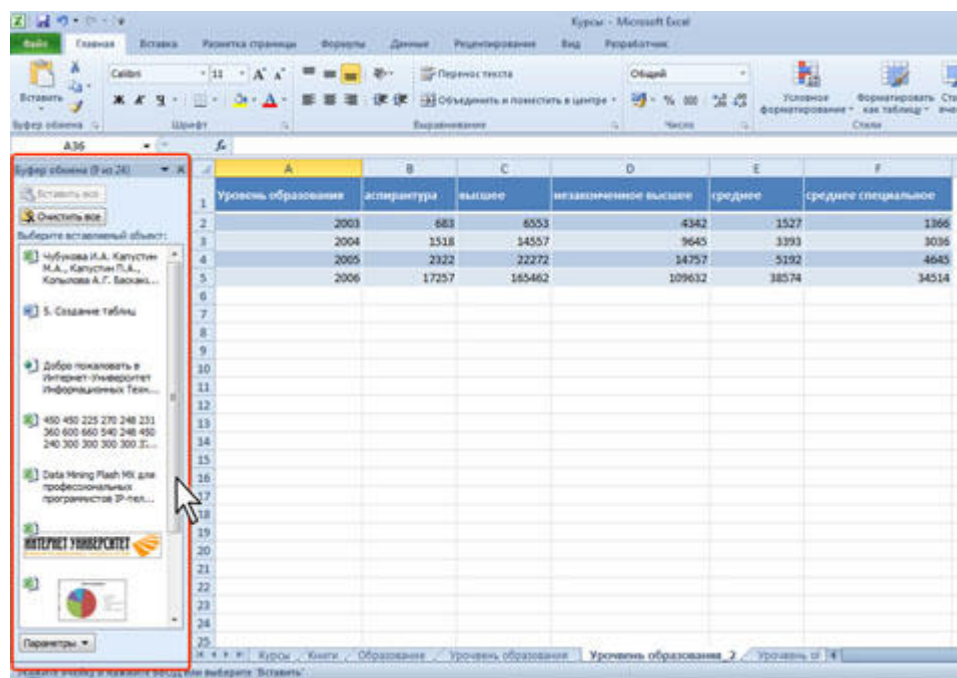


Рис. 7 - Область задач Буфер обмена

В области задач отображаются все накопленные элементы (объекты). Для вставки любого элемента щелкните по нему мышью. Для вставки сразу всех элементов в том порядке, как они помещались в буфер обмена, нажмите кнопку **Вставить все**.

Отдельные элементы можно удалить из буфера обмена. Щелкните по элементу в области задач правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите команду **Удалить**.

Для удаления сразу всех элементов нажмите в области задач кнопку **Очистить все** (см.рис.7).

Для скрытия области задач нажмите кнопку **Заккрыть** в правом верхнем углу области.

Копирование с помощью специальной вставки

При копировании могут возникнуть и более сложные задачи: копирование из ячейки части информации; преобразование данных; установки связи между ячейками. Они решаются с использованием возможностей специальной вставки.

Для извлечения из буфера обмена фрагмента с помощью специальной вставки во вкладке **Главная** в группе **Буфер обмена** щелкните стрелку кнопки **Вставить** и в появившемся меню выберите один из способов (рис.8).

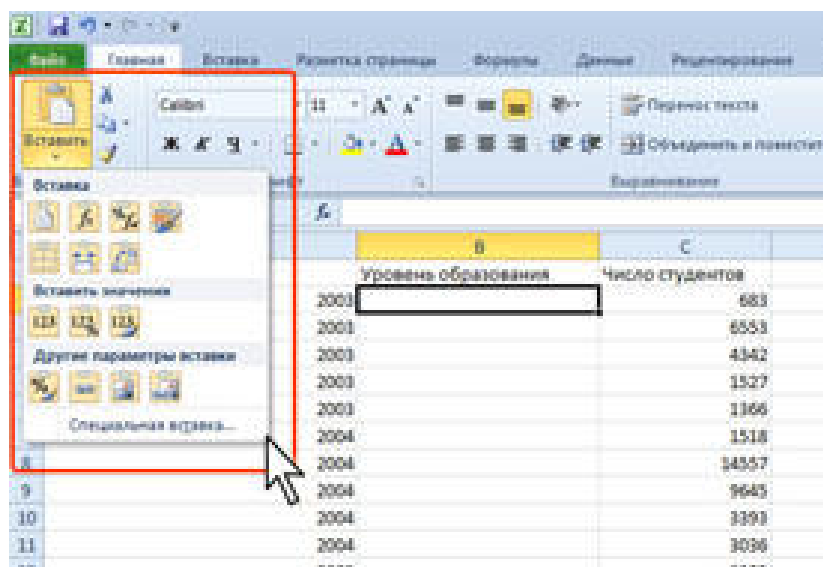


Рис. 8 - Выбор способа вставки

Названия способов вставки приведены на рис.9, а характеристики - в таблице.



Рис. 9 - Названия способов вставки

| Команда меню | Результат выполнения |
|-------------------------------------|--|
| Вставить | Вставляются всё содержимое и оформление скопированных ячеек. |
| Формулы | Вставляются формулы в том виде, в котором они вводятся в строку формул. Оформление не копируется. |
| Формулы и форматы чисел | Вставляются формулы в том виде, в котором они вводятся в строку формул. Копируются числовые форматы, установленные для копируемых ячеек. |
| Сохранить исходное форматирование | Вставляются всё содержимое и оформление скопированных ячеек. |
| Без рамок | Вставляются всё содержимое и оформление скопированных ячеек за исключением границ. |
| Сохранить ширину столбцов оригинала | Вставляются всё содержимое и оформление скопированных ячеек, а также ширина столбцов скопированных ячеек. |
| Транспонировать | Происходит преобразование данных. Ячейки строк вставляются как столбцы, ячейки столбцов вставляются как строки. |
| Значения | Вставляются только значения скопированных ячеек. Оформление и формулы не копируются. |
| Значения и форматы чисел | Вставляются только значения скопированных ячеек, а также их числовые форматы. |

| Команда меню | Результат выполнения |
|------------------------------------|--|
| Значения и исходное форматирование | Вставляются значения скопированных ячеек, а также всё оформление. Формулы не копируются. |
| Форматирование | Вставляется только форматирование скопированных ячеек. Содержимое ячеек не копируется. |
| Вставить связь | Данные вставляются в виде формул, связывающих диапазон вставки с копируемым диапазоном. Оформление не копируется. |
| Рисунок | Данные вставляются в виде графического объекта (рисунка), отображающего скопированный диапазон. |
| Связанный рисунок | Данные вставляются в виде графического объекта (рисунка), отображающего скопированный диапазон. При выделении рисунка в строке формул отображается формула, связывающая рисунок с копируемым диапазоном. При изменении данных в копируемом диапазоне данные, отображаемые в рисунке, также изменяются. |

Для применения возможностей специальной вставки можно использовать и команды контекстного меню (рис.10).



Рис. 10 - Выбор способа вставки в контекстном меню

В обоих случаях при наведении указателя мыши на значок, обозначающий способ вставки, появляется всплывающая подсказка с его названием, а на листе вставленный фрагмент отображается так, как он будет выглядеть при выборе указанного способа.

Для доступа к другим способам в меню (см. рис.8) выберите команду **Специальная вставка**, в результате чего появится окно **Специальная вставка** (рис.11).

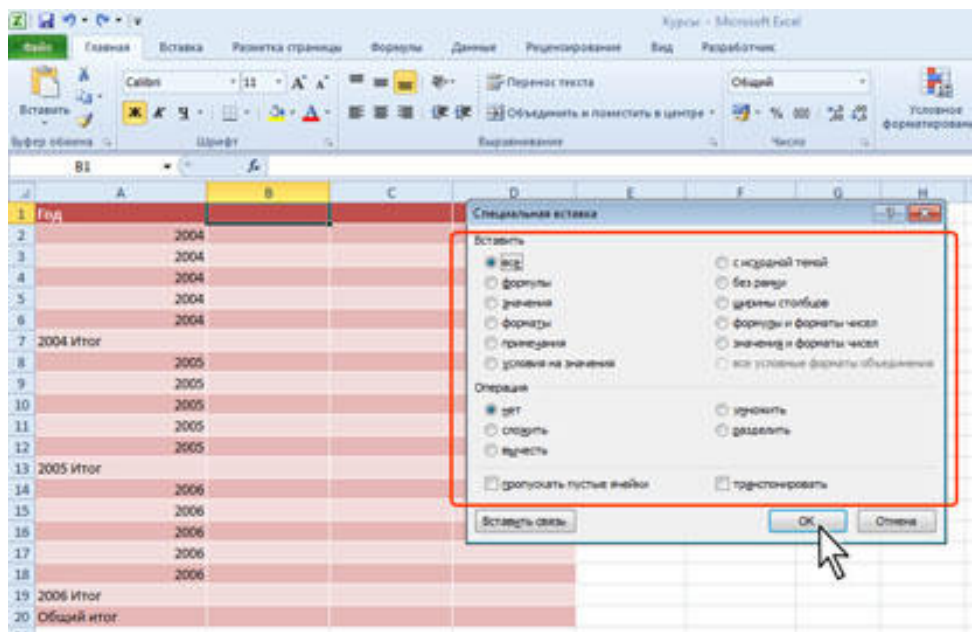


Рис. 11 - Выбор параметров специальной вставки

Следует отметить, что с использованием специальной вставки можно вставить только последний из скопированных в буфер обмена фрагментов.

При вставке текстовых и графических объектов содержание меню и диалогового окна **Специальная вставка** будет иметь другой вид.

Копирование автозаполнением

Автозаполнение можно использовать для копирования на рядом расположенные ячейки.

Для копирования следует выделить ячейку с копируемыми данными и перетащить маркер автозаполнения по строке или столбцу (рис.12).

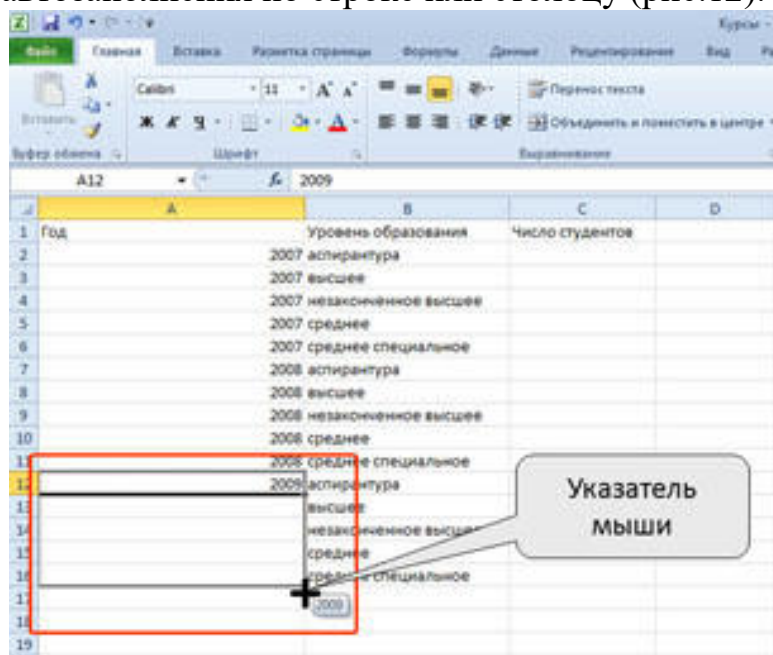


Рис. 12 - Копирование автозаполнением

В некоторых случаях вместо копирования может произойти автозаполнение последовательным рядом значений (например, при копировании дат). В этом случае следует щелкнуть по значку автозаполнения и в меню выбрать команду Копировать ячейки (рис.13).

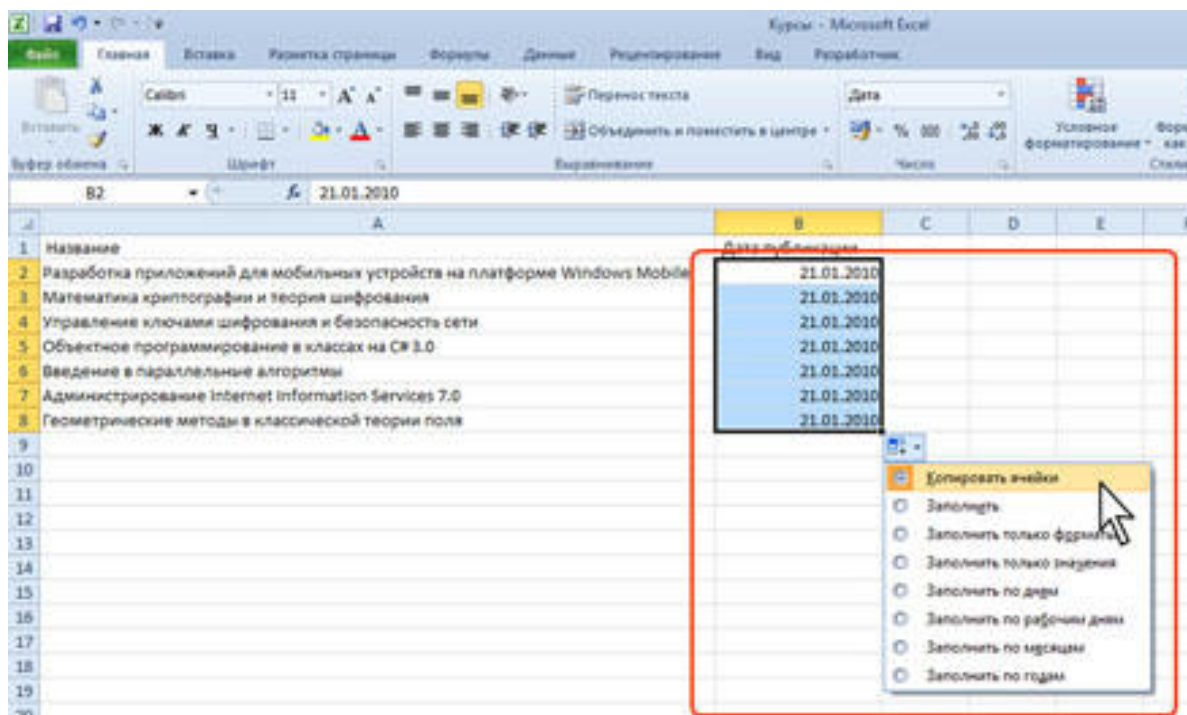


Рис. 13 - Копирование автозаполнением календарных данных

Добавление элементов таблицы

Добавление столбцов и строк

Для добавления столбца (строки) можно щелкнуть правой кнопкой мыши по заголовку столбца (строки) листа, на место которого вставляется новый, и в контекстном меню выбрать команду Вставить.

Можно также выделить любую ячейку, затем в группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкнуть по стрелке кнопки **Вставить** и выбрать требуемую команду (рис.14).

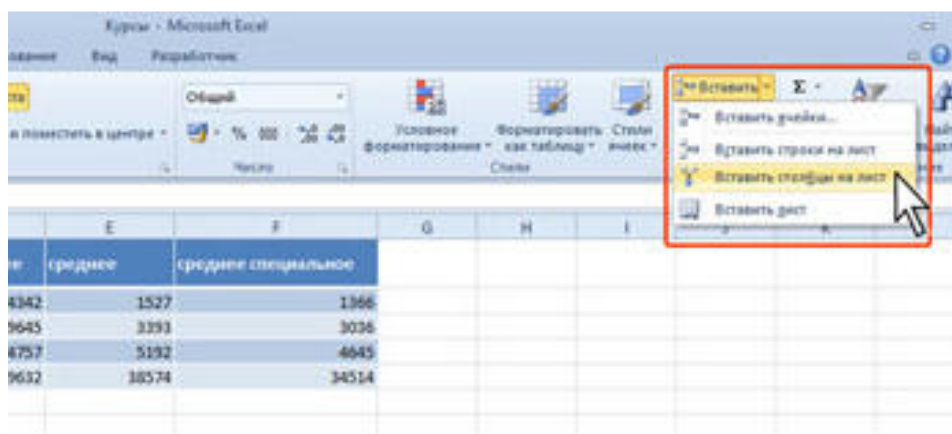


Рис. 14 - Добавление столбцов или строк

Если выделить несколько столбцов или строк, то такое же число столбцов или строк будет добавлено.

Вставленный столбец (строка) повторяет оформление столбца, расположенного слева (строки, расположенной выше). Если требуется использовать оформление столбца, расположенного справа, или не требуется никакого оформления вообще, то после добавления столбца следует щелкнуть по значку **Параметры добавления** (рис.15) и выбрать соответствующую команду в меню. Аналогично можно поступить при добавлении строк.

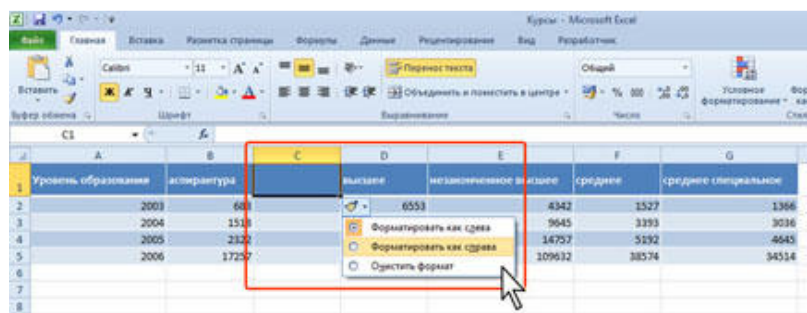


Рис. 15 - Выбор параметров добавления столбцов

Добавление ячеек

Добавление отдельных ячеек в таблицу используется весьма редко.

13. Щелкните правой кнопкой мыши по ячейке, на место которой вставляется новая, и в контекстном меню выберите команду **Вставить**. Можно также в группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкнуть по стрелке кнопки **Вставить** и выбрать соответствующую команду (см. рис.14).

14. В окне **Добавление ячеек** (рис.16) выберите направления сдвига существующих ячеек.

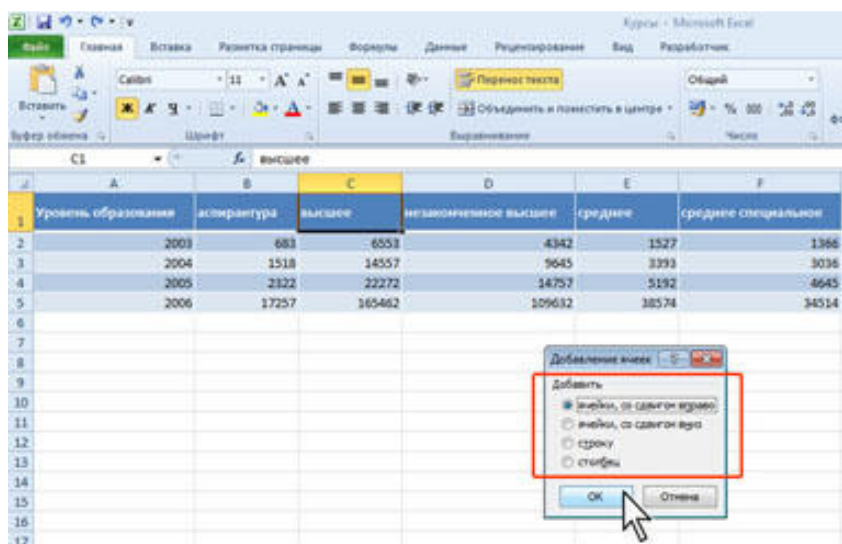


Рис. 16 - Выбор направления сдвига ячеек при вставке

Вставленная ячейка повторяет оформление ячейки, расположенной слева или сверху (в зависимости от выбранного направления перемещения существующих ячеек). Если требуется использовать оформление ячейки, расположенной справа или снизу, или не требуется никакого оформления вообще, то после добавления строки следует

щелкнуть по значку **Параметры добавления** и выбрать соответствующую команду в меню.

Удаление элементов таблицы

Удаление столбцов и строк

Для удаления столбца или строки таблицы можно щелкнуть правой кнопкой мыши по заголовку столбца или строки и в контекстном меню выбрать команду Удалить.

Можно также выделить любую ячейку, а затем в группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкнуть по стрелке кнопки **Удалить** и выбрать требуемую команду (рис.17).

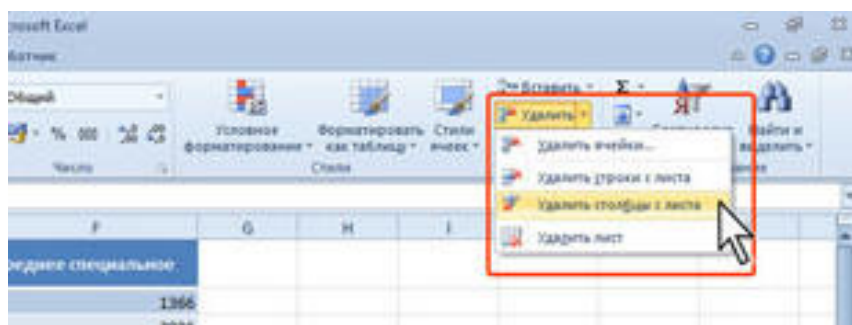


Рис. 17 - Удаление столбца (строки)

Если требуется удалить несколько столбцов или строк, то следует их выделить. Невозможно удалять одновременно столбцы и строки.

Удаление ячеек

Удаление отдельных ячеек из таблицы, как и добавление, используется весьма редко.

15. Щелкните правой кнопкой мыши по ячейке и в контекстном меню выберите команду Удалить.

16. В окне **Удаление ячеек** выберите направления сдвига существующих ячеек.

Работа с листами

Вставка листа

Чтобы быстро вставить новый лист после существующих листов, щелкните ярлык **Вставить лист** в нижней части экрана (рис.18).

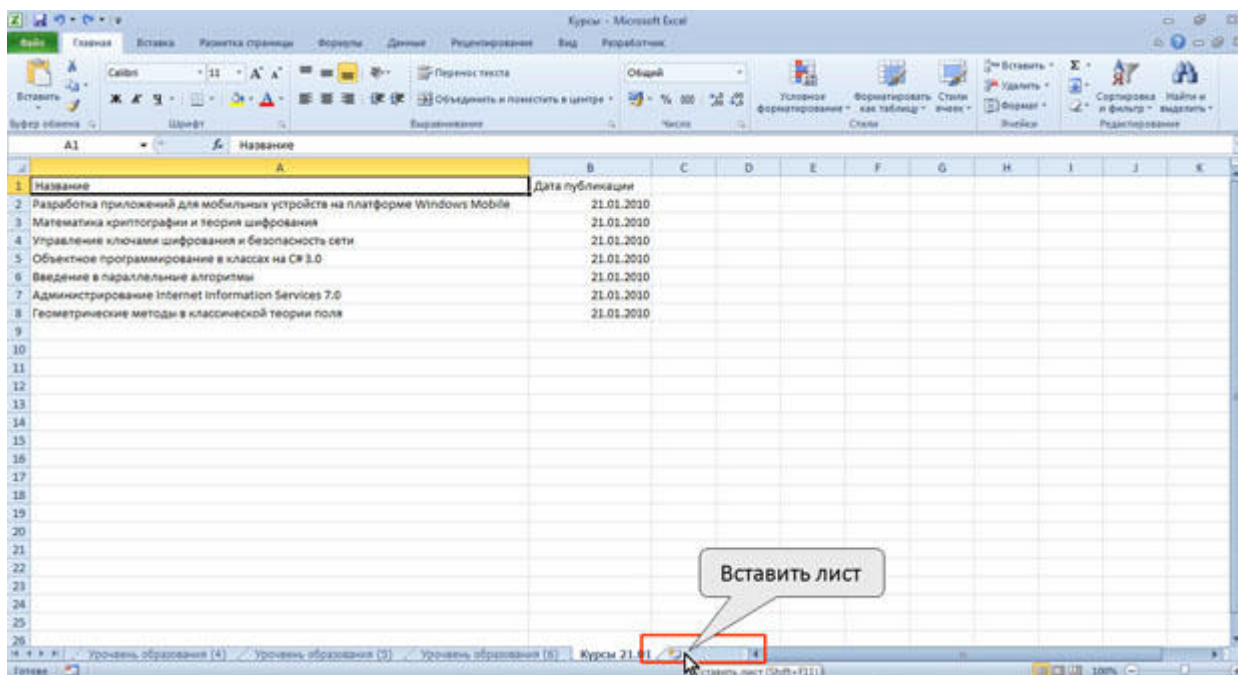


Рис. 18 - Вставка листа

Чтобы вставить новый лист перед существующим листом, выберите ярлык этого листа, в группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкните по стрелке кнопки **Вставить** и выберите команду **Вставить лист** (см. рис. 14). Если выделить несколько ярлыков листов, то вставится точно такое же количество новых листов.

Вставленный лист имеет имя "Лист...". После имени "Лист" стоит цифра. Если в книге нет других листов с именем "Лист", то новый лист будет иметь имя "Лист 1".

Вставку листов отменить невозможно.

Переименование листа

17. Дважды щелкните мышью по ярлыку листа, после чего имя листа будет выделено черным фоном. Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши по ярлыку листа и в контекстном меню выбрать команду **Переименовать**.

18. Введите новое имя и для подтверждения нажмите клавишу **Enter**.

Имя листа не должно содержать более 31 символа. В именах можно использовать любые символы, кроме : (двоеточие) / \ [] ? *. Имена листов в одной книге не должны повторяться.

Переименование листов отменить невозможно.

Перемещение и копирование листа в текущей книге

Перемещение и копирование листа в пределах книги обычно производят перетаскиванием ярлыка листа вдоль линии ярлыков при нажатой левой кнопке мыши. Для копирования следует держать нажатой клавишу **Ctrl**. При этом будет перемещаться значок листа и метка вставки (рис. 19). При доведении метки вставки до нужной позиции в книге следует отпустить левую кнопку мыши.

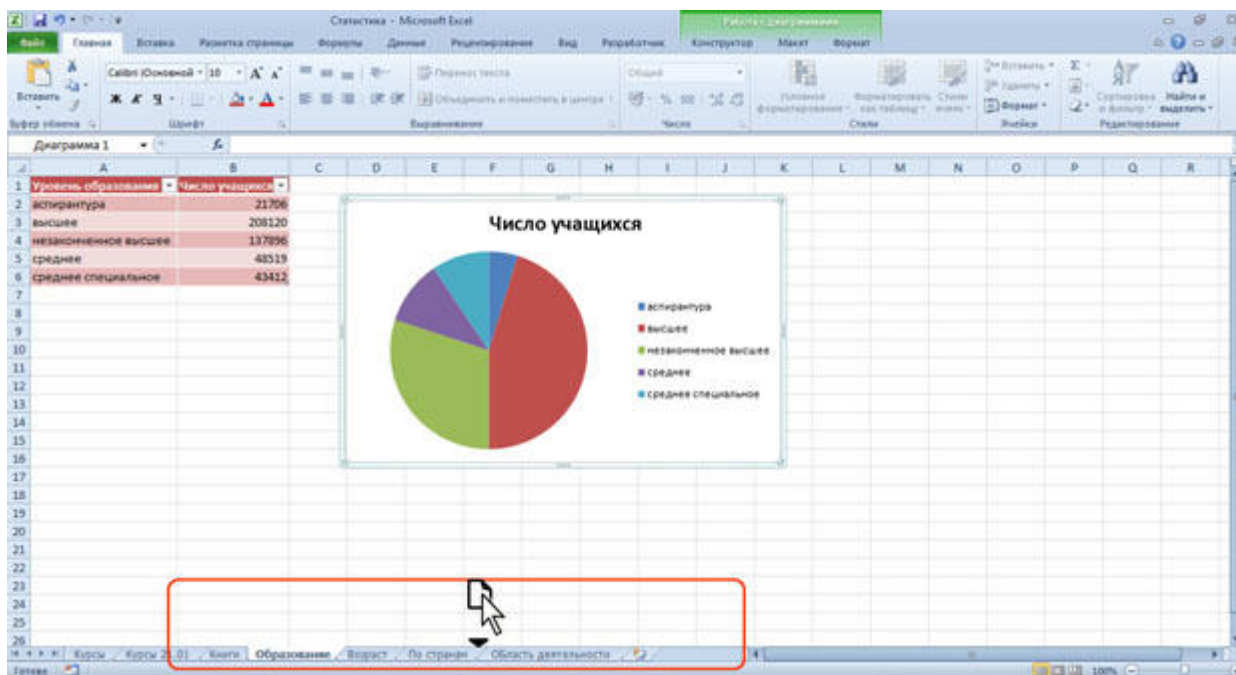


Рис. 19 - Перемещение листа

При копировании создается новый лист, являющийся полной копией существующего. Новому листу автоматически присваивается имя копируемого листа с добавлением цифры 2 в круглых скобках. Например, при копировании листа **Зарплата** будет создан новый лист **Зарплата (2)**.

Перемещать и копировать можно не только один лист, но и группу листов. Перемещение и копирование листов отменить невозможно.

Перемещение и копирование листа в другие книги

19. Щелкните правой кнопкой мыши по ярлыку листа и в контекстном меню выберите команду **Переместить/скопировать**.

20. В окне **Переместить/скопировать** (рис. 20) в раскрывающемся списке в книгу выберите книгу, в которую будет перемещаться или копироваться лист, в списке перед листом можно выбрать место расположения вставляемого листа. Для копирования листа необходимо установить флажок **Создавать копию**.

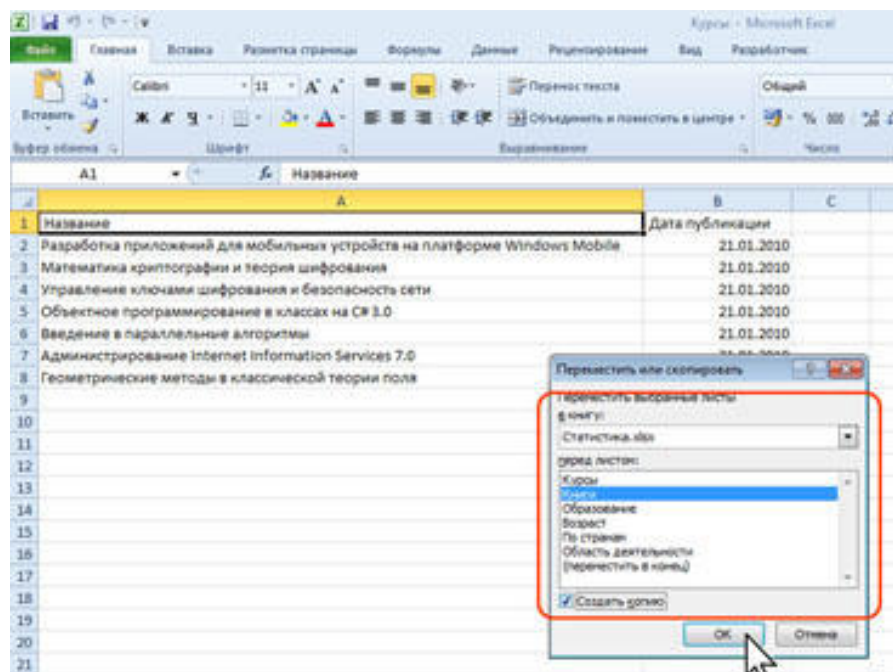


Рис. 20 - Перемещение и копирование листов в другие книги

Лист перемещается или копируется в выбранную книгу, при этом именно эта книга становится активной (отображается в окне).

Если в списке в книгу выбрать (новая книга), то будет создана новая книга, содержащая только перемещенные или скопированные в нее листы.

Указанным способом можно перемещать и копировать листы и в текущей книге.

Перемещать и копировать в другую книгу можно не только один лист, но и группу листов.

Перемещение и копирование листов в другие книги отменить невозможно.

Удаление листов

Для удаления листа следует щелкнуть правой кнопкой мыши по ярлыку листа и в контекстном меню выбрать команду Удалить.

Можно также в группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкнуть по стрелке кнопки **Удалить** и выбрать требуемую команду (см. рис. 17).

Пустой лист будет удален безоговорочно. Если же на листе имеются какие-либо данные или когда-либо были какие-либо данные, при попытке удаления выйдет предупреждение (рис. 21). Для подтверждения удаления нажмите кнопку Удалить.

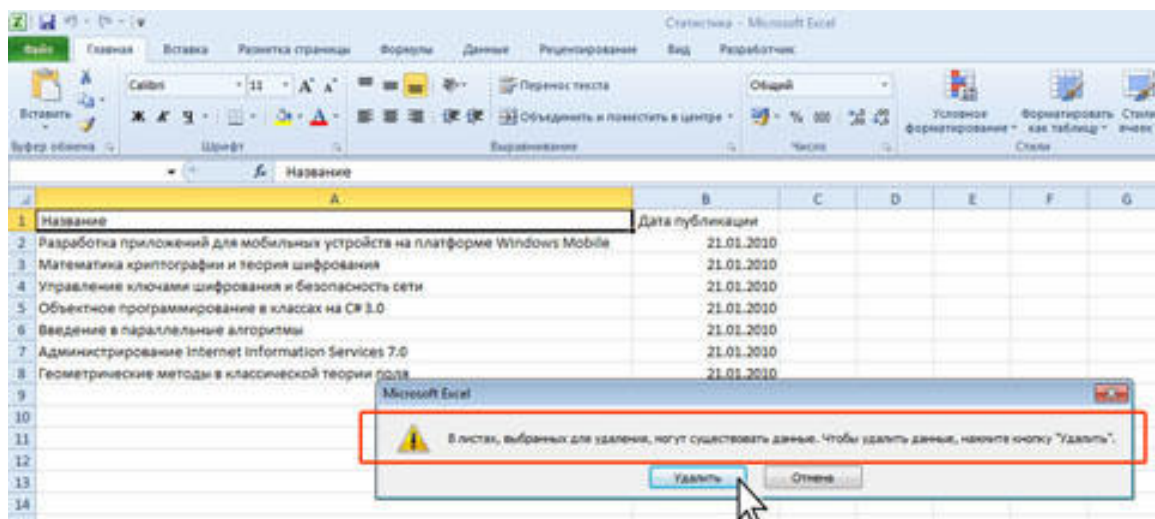


Рис. 21 - Предупреждения о наличии данных на удаляемых листах

Удалять можно не только один лист, но и группу листов.

Удаление листов отменить невозможно.

Нельзя удалить лист, если он является единственным в книге.

Работа с элементами листа

Изменение ширины столбцов

Произвольное изменение ширины

Ширина столбцов в Microsoft Excel устанавливается количеством знаков стандартного шрифта, помещающихся в ячейке.

Первоначальная ширина столбцов обычно равна 8,43. Максимально возможная ширина столбца 255. При установке ширины столбца равной 0 (ноль) столбец становится скрытым.

Ширину столбца можно изменить, перетаскив его правую границу между заголовками столбцов. Например, для того чтобы изменить ширину столбца **В**, следует перетащить границу между столбцами **В** и **С** (рис. 22). При этом во всплывающей подсказке отображается устанавливаемая ширина столбца (в знаках и пикселях).

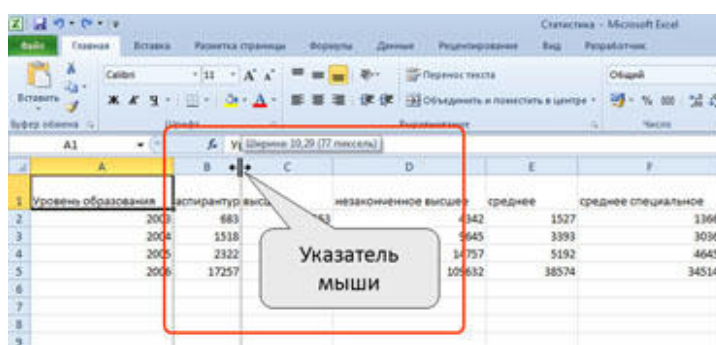


Рис. 22 - Изменение ширины столбца перетаскиванием

Перетаскиванием можно изменять ширину сразу нескольких выделенных столбцов (не обязательно смежных). Ширина столбцов при этом будет одинаковой.

Можно установить точную ширину столбца.

21. Выделите любую ячейку столбца (или нескольких столбцов).

22. В группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкнуть по стрелке кнопки **Формат** выберите команду **Ширина столбца** (рис. 23). Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши по заголовку столбца и в контекстном меню выбрать команду **Ширина столбца**.

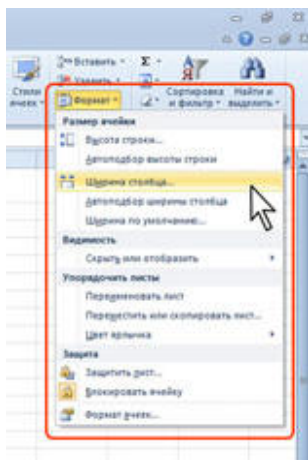


Рис. 23 - Переход к установке ширины столбца

23. В окне **Ширина столбца** (рис. 24) установите требуемую ширину.

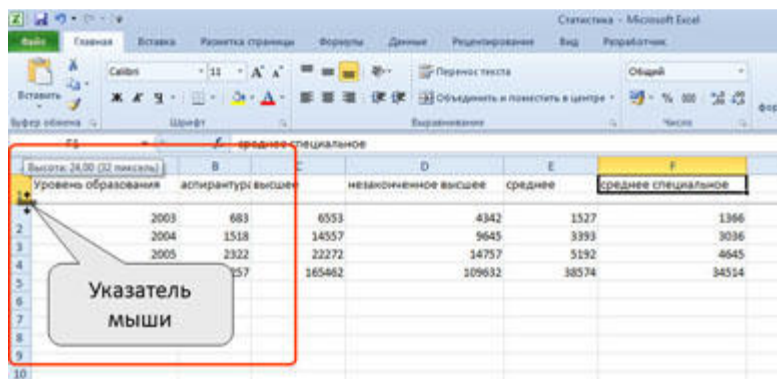


Рис. 24 - Установка ширины столбца

Если необходимо изменить ширину всех столбцов в чистом листе, в группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкните по стрелке кнопки **Формат**, выберите команду **Стандартная ширина** и в окне **Ширина столбца** (см. рис. 24) установите требуемую ширину.

Подбор ширины

Для подбора ширины столбца по наибольшему содержимому какой-либо ячейки достаточно дважды щелкнуть мышью по правой границе этого столбца между заголовками столбцов. Например, для того чтобы подобрать ширину столбца **В**, следует дважды щелкнуть по границе между столбцами **В** и **С** (см. рис. 22). Если выделено несколько столбцов (не обязательно смежных), подбор ширины будет произведен сразу для всех столбцов.

Можно также выделить столбец или столбцы, для которых необходимо подобрать ширину, в группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкнуть по стрелке кнопки **Формат** и выбрать команду **Автоподбор ширины столбца** (см. рис. 23).

Для подбора ширины столбца по содержимому конкретной ячейки следует выделить эту ячейку, в группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкнуть по стрелке кнопки **Формат** и выбрать команду Автоподбор ширины столбца (см. рис.23).

Изменение высоты строк

Произвольное изменение высоты

Высота строк в Microsoft Excel устанавливается в специальных единицах - пунктах. 1 пункт (пт.) равен примерно 0,35 мм.

Первоначальная высота строк обычно равна 12,75. Максимально возможная высота строки 409,5 пт. При установке высоты строки равной 0 (ноль) строка становится скрытой.

Высоту строки можно изменить, перетаскив ее нижнюю границу между заголовками строк. Например, для того чтобы изменить высоту строки **2**, следует перетащить границу между строками **2** и **3** (рис.25). При этом во всплывающей подсказке отображается устанавливаемая высота строки.

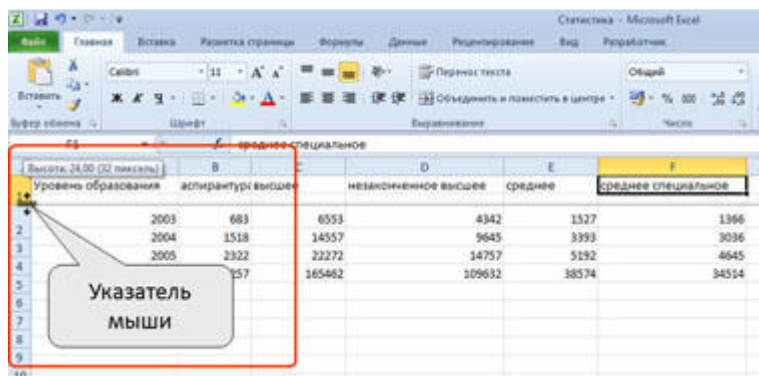


Рис. 25 - Изменение высоты строки перетаскиванием

Перетаскиванием можно изменить высоту сразу нескольких выделенных строк (не обязательно смежных). Высота строк при этом будет одинаковой.

Можно установить точную высоту строк.

24. Выделите любую ячейку строки (или нескольких строк).

25. В группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкните по стрелке кнопки **Формат** и выберите команду **Высота строки** (см. рис. 23). Можно также щелкнуть правой кнопкой мыши по заголовку строки и в контекстном меню выбрать команду **Высота строки**.

26. В окне **Высота строки** (рис. 26) установите требуемую высоту.

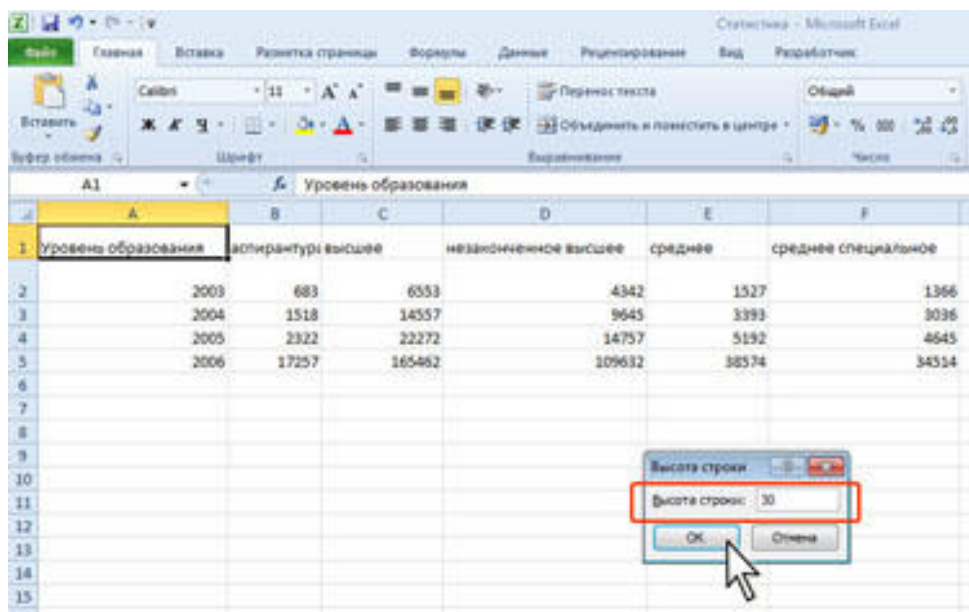


Рис. 26 - Установка высоты строки

Подбор высоты

Для подбора высоты строки по наибольшему содержимому какой-либо ячейки достаточно дважды щелкнуть по нижней границе этой строки между заголовками строк. Например, для того чтобы подобрать высоту строки 1, следует дважды щелкнуть по границе между строками 1 и 2 (см. рис.25). Подбор высоты можно произвести и сразу для нескольких строк (не обязательно смежных). Для этого их необходимо выделить, а затем дважды щелкнуть по нижней границе любой выделенной строки.

Можно также выделить столбец или столбцы, для которых необходимо подобрать ширину, в группе **Ячейки** вкладки **Главная** щелкнуть по стрелке кнопки **Формат** и выбрать команду Автоподбор высоты строки (см. рис.23).

Контрольные вопросы ЛР 9 (ОПК-3):

1. Что такое электронная таблица?
2. Что такое книга?
3. Что такое лист?
4. Свойства ячейки.
5. Действия с ячейками.
6. Абсолютный и относительный адрес ячейки (ссылки).
7. Что такое формула?
8. Что такое функция?
9. Методы копирования в MS Excel.

Задание №3.1. Вычислить значение функции (приложение 1) при константах: $A=1.5$, $B=2$, $C=2.5$ и значениях X согласно варианту, используя электронные таблицы Microsoft Office Excel. Изменения X выполнить через значения шага (по своему варианту). По этим данным построить график функции. Вывести средние, наибольшее, наименьшее значения функции и аргумента X . Определить какой процент от общего числа составляют значения функции большие и меньшие заданного M на 10%, 30%, 50% и более процентов. По этим данным построить круговую объемную диаграмму, принимая все значения функции за 100%.

Построим график функции. По варианту с начального X будем менять его с шагом h по формуле:

$X_c = X_n + \$D\4 , т.е. каждое следующее значение это предыдущее плюс шаг, который в этой ячейке.

Получили значения функции и ее график:

| N | X | Y |
|----|-------|---------|
| 1 | 0,10 | 0,13953 |
| 2 | 2,15 | 9,80559 |
| 3 | 4,20 | 10,635 |
| 4 | 6,25 | 0,01541 |
| 5 | 8,30 | 11,3948 |
| 6 | 10,35 | 8,93212 |
| 7 | 12,40 | 0,38395 |
| 8 | 14,45 | 12,674 |
| 9 | 16,50 | 7,09294 |
| 10 | 18,55 | 1,21914 |
| 11 | 20,60 | 13,553 |
| 12 | 22,65 | 5,2472 |
| 13 | 24,70 | 2,46209 |
| 14 | 26,75 | 13,9698 |
| 15 | 28,80 | 3,5251 |
| 16 | 30,85 | 4,02512 |
| 17 | 32,90 | 13,895 |
| 18 | 34,95 | 2,04809 |
| 19 | 37,00 | 5,79798 |
| 20 | 39,05 | 13,3338 |

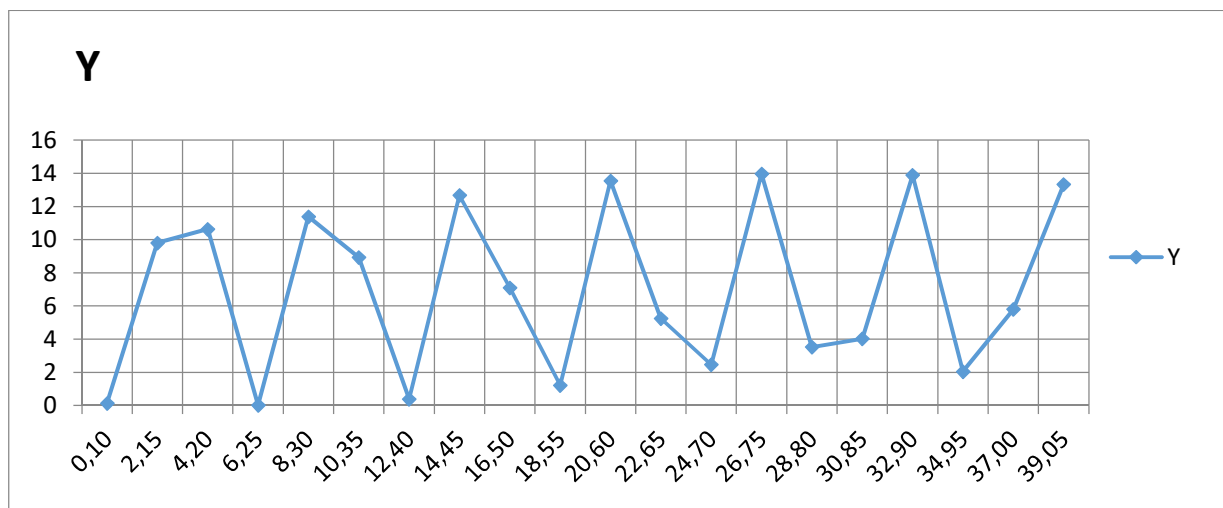


Рис.3.1. График заданной функции.

Найдем средние, наибольшее, наименьшее значения функции и аргумента X.

Делаем по формулам:

$$X_{\text{ср}} = \text{СРЗНАЧ}(B4:B23),$$

$$Y_{\text{ср}} = \text{СРЗНАЧ}(C4:C23),$$

$$X_{\text{м}} = \text{МАКС}(B4:B23),$$

$$Y_{\text{м}} = \text{МАКС}(C4:C23),$$

$$X_{\text{мин}} = \text{МИН}(B4:B23),$$

$$Y_{\text{мин}} = \text{МИН}(C4:C23).$$

Получаем значения:

| Y среднее | X среднее | X максимальное | X минимальное | Y максимальное | Y минимальное |
|--------------|--------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 7,01 | 19,58 | 39,05 | 0,10 | 13,97 | 0,02 |

Задание №3.2. Найдем какой процент от общего числа составляют значения функции большие и меньшие заданного M на 10%, 30%, 50% и более процентов.

Будем делать по формуле с условием:

$$P_i = \text{ЕСЛИ}(C4 > \$H\$4 + \$H\$4 * 0,5; C4; 0),$$

здесь в ячейках P_i мы запишем значения из ячеек C_i , если выполнится условие, что текущее значение функции (из ячеек C_i) больше, чем заданное M на 50%. Если же условие не выполняется, то в эту ячейку записывается 0. Проценты посчитаны как значение M , умноженное на 0,5 и прибавленное к самому же себе. Далее, посчитаем ненулевые ячейки и определим их процент от общего числа ячеек по формуле:

$$K_{50\%} = \text{СЧЁТЕСЛИ}(P4:P23; ">0") * 100 / \$A\$23.$$

Здесь в диапазоне $P4:P23$ записаны результаты по предыдущему условию, здесь проверяется, что значение функции должно быть >0 и определяются проценты из пропорции, учитывая, что в ячейке $\$A\23 записано количество значений функции.

Также получим и превышение на 30% по формуле:

$$K_{30\%} = \text{СЧЁТЕСЛИ}(Q4:Q23; ">0") * 100 / \$A\$23 - P24,$$

из этой величины вычтем процент значений функции, больших указанной границы M более, чем на 50%.

Далее, также определим превышение и на 10%:

$$K_{10\%} = \text{СЧЁТЕСЛИ}(R4:R23; ">0") * 100 / \$A\$23 - P24 - Q24.$$

Из этой величины мы вычитаем все предыдущие проценты значений функции, которые больше, чем M на 50% и на 30%.

Тоже самое и для значений функции, меньших этого числа M . Тогда, все вычисления:

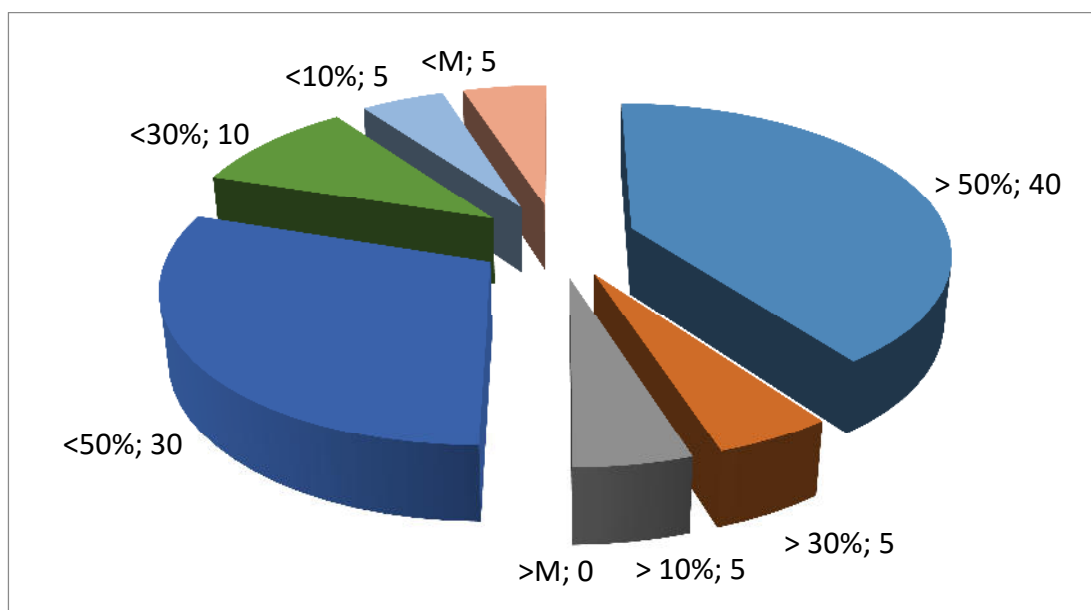
| > 50% | > 30% | > 10% | >M | <50% | <30% | <10 % | <M |
|----------|-------|----------|-------|------|------|----------|------|
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |
| 9,81 | 9,81 | 9,81 | 9,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10,64 | 10,64 | 10,64 | 10,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 11,39 | 11,39 | 11,39 | 11,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 8,93 | 8,93 | 8,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 |
| 12,67 | 12,67 | 12,67 | 12,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 7,09 | 7,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,22 |

| | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 13,55 | 13,55 | 13,55 | 13,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,25 | 5,25 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,46 | 2,46 | 2,46 | 2,46 |
| 13,97 | 13,97 | 13,97 | 13,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,53 | 3,53 | 3,53 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,03 | 4,03 | 4,03 |
| 13,89 | 13,89 | 13,89 | 13,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,05 | 2,05 | 2,05 | 2,05 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,80 |
| 13,33 | 13,33 | 13,33 | 13,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 40,00 | 5,00 | 5,00 | 0,00 | 30,00 | 10,00 | 5,00 | 5,00 |

Проверим, что в сумме это все дает 100%:

$$100\% = P24 + T24 + Q24 + R24 + U24 + V24 + S24 + W24.$$

По этому ряду построим диаграмму:



Контрольные вопросы ЛР10(УК-1):

1. Что такое среда разработки MS Excel и для чего используется?
2. Понятие ячейки в MS Excel и ее атрибуты? Методы фиксирования и копирования ячеек.
3. Основные математические функции MS Excel.
4. Каким образом составляются формулы в MS Excel?
5. Составление таблиц данных и их обработка в MS Excel.
6. Использование статистических методов обработки информации в MS Excel.
7. Отличия обработки данных в OpenOfficeCalc.

8. Создание диаграмм и графиков в MS ExcelOpen (Libre) OfficeCalc.
9. Использование надстроек для решения математических и статистических задач в MS ExcelOpen (Libre) OfficeCalc.
10. Решение задач оптимизации в MS Excel Open (Libre) Office Calc.

Цель работы: научиться создавать таблицы базы данных в СУБД MSAccess и связывать их между собой.

База данных – структурированная совокупность взаимосвязанных данных в рамках некоторой предметной области, предназначенная для длительного хранения во внешней памяти ЭВМ и постоянного применения.

Реляционные БД – базы данных с табличной формой организации информации. Реляционная БД состоит из одной или нескольких взаимосвязанных двумерных таблиц.

СУБД (Система управления базами данных) – программное обеспечение для работы с БД.).

СУБД Microsoft Access – СУБД, ориентированная на пользователя. Она позволяет пользователю, не прибегая к программированию, легко выполнять основные действия с БД: создание БД, редактирование и манипулирование данными. Microsoft Access работает в ОС Windows, может использоваться как на автономном ПК, так и в локальной компьютерной сети. С помощью Microsoft Access создаются и эксплуатируются личные БД (настольные), а также БД организаций с относительно небольшим объемом данных. Для создания крупных промышленных информационных систем она не годится.

Microsoft Access.

Среда Microsoft Access имеет интерфейс, характерный для Windows-приложений:

- титульная строка с кнопками управления окном
- главное меню
- панель инструментов
- рабочее поле
- строка состояния

В Access-базу данных могут входить разнородные объекты. Как правило, БД состоит из достаточно большого числа таких объектов. Различают следующие *типы объектов*:

Таблица — набор данных по конкретной теме. Данные таблицы хранятся в записях (строках), состоящих из отдельных *полей* (столбцов). В БД Microsoft Access все данные хранятся в виде таблиц.

Запрос позволяет выбрать из БД только необходимую информацию, т.е. ту, которая соответствует определенному условию и нужна для решения определенной задачи.

Форма представляет собой бланк, подлежащий заполнению, или маску-формуляр, позволяющую ограничить объем информации, доступной пользователю.

Отчет предназначен для печати любого набора данных, оформленного соответствующим образом.

Макрос автоматизирует выполнение конкретной операции БД без программирования.

Модуль содержит программы на языке Visual Basic, применяемые для настройки, оформления и расширения БД.

Таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы и модули — это самостоятельные объекты, сохраняющиеся в *общем файле* базы.

Таблица БД создается одним из 4 способов:

- с помощью вкладки **Таблица**, в которой можно выбрать
 1. **Создание таблицы с помощью мастера**
 2. **Создание таблицы в режиме конструктора**
 3. **Создание таблицы путем ввода данных**
- щелчком на кнопке Создать в меню База данных
- командой **Вставка ---- Таблица**
- с помощью значка **Новый объект – Таблица** на панели инструментов

Разработка БД состоит из двух этапов: проектирования БД и создания БД

Проектирование БД включает в себя:

- системный анализ предметной области
- анализ данных и построение модели данных

Создание БД в памяти ЭВМ происходит в среде определенной СУБД и состоит из:

- создания структуры БД
- заполнения БД

Запись – строка таблицы. Одна запись содержит информацию об отдельном объекте, описываемом в БД.

Поле – столбец таблицы. Поле содержит определенное свойство (**атрибут**) объекта. Каждое поле имеет имя. С каждым полем связано важное свойство – **тип** поля. Тип поля определяет множество значений, которые может принимать данное поле в различных записях.

В Microsoft Access имеются следующие типы данных:

- **Текстовый (Text)** — символьные или числовые данные, не требующие вычислений. Поле данного типа может содержать до 255 символов.
- **Поле МЕМО (MEMO)** — поле МЕМО предназначено для ввода текстовой информации, по объему превышающей 255 символов. Такое поле может содержать до 65 535 символов. Этот тип данных отличается от типа **Текстовый (Text)** тем, что в таблице хранятся не сами данные, а ссылки на блоки данных, хранящиеся отдельно. За счет этого ускоряется обработка таблиц (сортировка, поиск и т. п.). Поле типа МЕМО не может быть ключевым или проиндексированным.

Не используйте поле типа МЕМО, если нужно будет сортировать записи таблицы по данному полю — это невозможно. Если 255 символов не достаточно для хранения всех данных, придется разбить его на два или три текстовых поля.

- **Числовой (Number)** — числовой тип применяется для хранения числовых данных, используемых в математических расчетах. Имеет много подтипов. От выбора подтипа (размера) данных числового типа зависит точность вычислений. Для установки подтипа числовых данных служит свойство **Размер поля** представляет собой число в пределах от -2 147 483 648 до +2 147 483 647.
- **Дата/Время (Date/Time)** — тип для представления даты и времени. Позволяет вводить даты с 100 по 9999 год. Размер поля — 8 байтов. Даты и время хранятся в специальном фиксированном числовом формате. Access предоставляет большой выбор форматов отображения даты и времени.
- **Денежный (Currency)** — тип данных, предназначенный для хранения данных, точность представления которых колеблется от 1 до 4 десятичных знаков. Целая часть данного типа может содержать до 15 десятичных знаков.
- **Счетчик (AutoNumber)** — поле содержит уникальный номер, определяемый Microsoft Access автоматически для каждой новой записи либо случайным образом, либо путем увеличения предыдущего значения на 1. Значения полей типа счетчика обновлять нельзя. Максимальное число записей в таблице с полем счетчика не должно превышать двух миллиардов.

- **Логический** (Yes/No) — логическое поле, которое может содержать только два значения, интерпретируемых как Да/Нет, Истина/Ложь, Включено/Выключено. Поля логического типа не могут быть ключевыми, но их можно индексировать.

Access использует величину -1 для представления значения **Истина** и величину 0 — для значения **Ложь**.

- **Поле объекта OLE** (OLE object) — содержит ссылку на OLE-объект (лист Microsoft Excel, документ Microsoft Word, звук, рисунок и т. п.). Объем объекта ограничивается имеющимся в наличии дисковым пространством. В поле объекта OLE могут храниться произвольные данные, в том числе и данные нескольких типов. Это позволяет обойти основное ограничение реляционных баз данных, которое требует, чтобы в каждом поле хранились данные только одного типа.
- **Гиперссылка** (Hyperlink) — дает возможность хранить в поле ссылку, с помощью которой можно ссылаться на произвольный фрагмент данных внутри файла или Web-страницы на том же компьютере, в интранет или в Интернет. Поле типа **Гиперссылка** не может быть ключевым или индексированным.

В поле типа можно также выбрать значение **Мастер подстановок** (Lookup Wizard), который запускает Мастера подстановок (Lookup Wizard), создающего поле подстановок. *Поле подстановок* позволяет выбирать значение поля из списка, содержащего набор постоянных значений или значений из другой таблицы.

Свойства полей.

| Свойство | Назначение |
|-------------------------|---|
| Размер поля | Длина записи |
| Формат поля | Определяют формат вывода данных |
| Число десятичных знаков | Дробная часть |
| Маска ввода | Шаблон ввода |
| Подпись | Подпись поля в форме или отчете |
| Значение по умолчанию | Значение, автоматически добавляемое в поле при создании новой записи |
| Условие на значение | Ограничение на множество допустимых для поля значений |
| Сообщение об ошибке | Определяет сообщение, выводимое при возникновении ошибки |
| Обязательное поле | Необходимость заполнения поля при вводе |
| Пустые строки | Возможность установления нулевой длины поля |
| Индексированное поле | Определяет простые индексы для ускорения процесса поиска. Поле первичного ключа индексируется автоматически |
| Сжатие Юникод | В М.А. для хранения информационных полей типа Текст, Мемо используется кодировка Юникод, где каждый знак представляется 2 байтами. Если возможно, осуществляется сжатие до 1 байта. |
| Режим IME | Обеспечивает ввод текста на восточных языках (кит., японск.). Данное средство доступно, если языковые параметры Micr/ Off. поддерживают эти языки. |

В Access есть 4 специальных символа для применения в полях типа **Текстовый** и **МЕМО** в определенных пользователем форматах.

- @ - обязательный текстовый символ или пробел;
- & - необязательный текстовый символ;
- > - преобразует все символы в строчные;

- < - преобразует все символы в прописные.

Символы @ и & влияют на отдельные символы ввода, а < и > - на все введенные символы. Например, для того, чтобы все символы отображались прописными буквами, надо ввести **знак >** для свойства **Формат поля**. Формат поля (@@@)@@@-@@@@ позволит ввести номер телефона в виде (085)144-3159.

Этапы проектирования базы данных

Прежде чем приступить к созданию таких объектов базы данных, как таблицы, формы и отчеты, нужно разработать их проект. Главное назначение проекта — выработка четкого пути, по которому нужно следовать при его реализации. База данных — достаточно сложный объект, и время, затраченное на ее планирование, может значительно сократить сроки ее разработки. Отсутствие продуманной структуры базы данных приводит к необходимости постоянной переделки и перенастраиванию объектов базы данных.

Проектирование базы данных целесообразно начать с разработки эскиза объектов, которые потребуются для получения результата. Затем необходимо определить связи между объектами и сформулировать более конкретные требования, налагаемые на эти связи.

При разработке эскиза необходимо ответить на следующие вопросы:

- Какими данными мы располагаем?
- Какие таблицы необходимо создать?
- Какой тип данных должны иметь поля таблиц?
- Как эти таблицы будут связаны друг с другом?
- Какую информацию необходимо получить из форм и отчетов?
- Какие запросы необходимы для создания форм и отчетов?
- Нужны ли в запросах вычисляемые поля?
- Какие макросы могут быть созданы для автоматизации работы с базой данных?

Законченный план должен содержать подробное описание каждого отчета, формы, таблицы и запроса, а также связей между ними.

В процессе создания отдельных объектов следует каждый объект тщательно протестировать с проверочными данными. *В качестве тестовых данных лучше использовать короткие имена и целые числа.* Это позволит определить ошибки на более ранних стадиях разработки базы данных. Общее проектирование предусматривает этапы создания проекта базы данных от концепции до реального воплощения.

Первичный (главный) ключ БД — это поле или группа полей, с помощью которых можно однозначно идентифицировать запись. Значение первичного ключа не должно повторяться у разных записей.

Каждая таблица может иметь **первичный ключ** - одно или несколько полей, которые однозначно идентифицируют запись. Если первичный ключ не задан, **Access** может создать поле **Счетчик** и добавить его в таблицу. В этом поле будет содержаться уникальный номер для каждой записи в таблице. Однако может понадобиться создать собственный ключ.

- Первичный ключ является индексом.
- Индексы сортируют данные по одному или нескольким полям, что значительно ускоряет выполнение запросов, поиск и сортировку.
- При добавлении новых записей Access проверяет данные на дублирование.
- Access отображает данные в порядке первичного ключа, если не задан другой порядок сортировки.

Создать первичный ключ можно 4 способами:

1. Выделить поле для использования в качестве первичного ключа и выбрать команду **Правка--Ключевое поле**.
2. Выделить поле для использования в качестве первичного ключа и нажать кнопку **Ключевое поле** панели инструментов.
3. В контекстном меню выбранного в качестве первичного ключа поля активизировать команду **Ключевое поле**.

4. Если при первом сохранении новой таблицы ключевое поле не определено, **Access** предложит автоматически создать ключевое поле типа **Счетчик**.

После создания первичного ключа на маркере текущей строки появится пиктограмма ключа. **Первичный ключ** является индексом. Он виден в окне **Индексы** (появляется индикатор ключа в области выделения строки), которое открывается щелчком по кнопке **Индексы** панели инструментов. В области **Свойства индекса** окна **Индексы** можно задать, будет ли он первичным или уникальным ключом и будет ли игнорироваться пропуск пустых полей. В некоторых случаях необходимо создание составного индекса.

Задание на выполнение лабораторной работы № 1 СОЗДАНИЕ ОДНОТАБЛИЧНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ. ВВОД, РЕДАКТИРОВАНИЕ И ВЫВОД ДАННЫХ

Создание таблиц

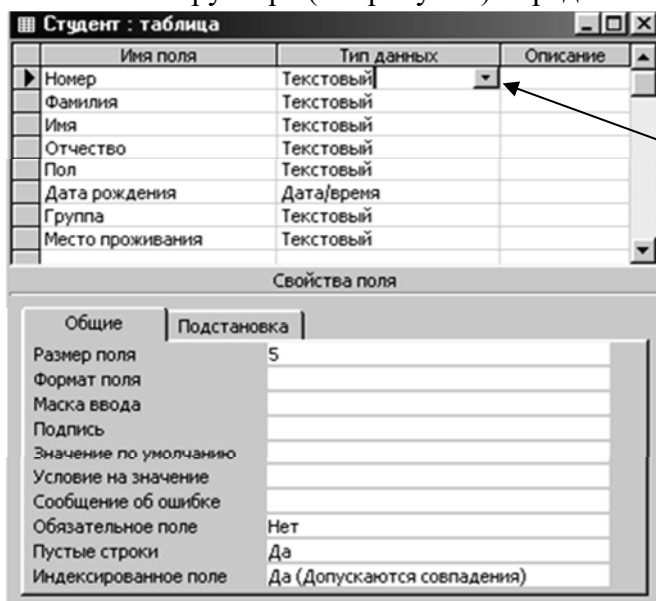
1. Создайте файл новой базы данных.
 - 1.1. Запустите СУБД Access и в появившемся при открытии диалоге выберите пункт **Новая база данных**. (Если программа Access была открыта ранее, то для аналогичного действия выполните команды **Файл – Создать новую базу данных - Новая база данных**.)
 - 1.2. В открывшемся диалоговом окне «**Файл новой базы данных**» установите следующие параметры:
 - 1.2.1. Имя файла: Студент.
 - 1.2.2. Укажите путь к файлу на своём диске (это важно!), где будет размещена создаваемая Вами база данных. При неверном указании пути в дальнейшем Вы можете потерять файл Вашей базы данных.
 - 1.3. Нажмите кнопку «**Создать**», после чего будет создан пока пустой файл базы данных «Студент».

Основными объектами базы данных являются таблицы, которые представляют собой хранилище информации. Таблицы состоят из полей (столбцов) и записей (строк). Каждая запись (строка) представляет собой совокупность взаимосвязанных полей (атрибутов) и описывает реальный объект окружающего мира. База данных должна содержать, по крайней мере, одну таблицу. Поэтому наполнение базы данных следует начать с создания таблицы.

*Создание таблицы осуществляется в два этапа. На первом этапе необходимо создать структуру таблицы, т.е. указать названия полей (имена столбцов), определить их типы, формат и, если надо, определить ключевое поле таблицы. Этот этап выполняется в **режиме конструктора** таблицы. На втором этапе осуществляется заполнение таблицы данными. Для этого таблица открывается в **режиме таблицы**.*

2. Создайте таблицу базы данных. Для этого в окне базы данных перейдите на вкладку **Таблицы**, и создайте новую таблицу с помощью **конструктора**.

3. В открывшемся окне конструктора (см. рисунок) определите поля таблицы.



Кнопка раскрывающегося
списка типов полей

3.1. Для определения первого поля выполните следующие действия.

3.1.1. Введите в ячейку столбца «Поле» имя первого поля: «**Номер**».

3.1.2. В ячейке столбца «Тип Данных» оставьте появившееся по умолчанию значение из списка «Текстовый».

3.1.3. Переключитесь щелчком мыши или с помощью клавиши **F6** на панель «Свойства поля» (в нижней части окна конструктора таблиц) и установите размер поля равным 3 (символом).

Примечание. Заполнение ячейки столбца «Описание» является необязательным.

3.2. Для определения всех остальных полей таблицы базы данных выполните действия, указанные в п.3.1, руководствуясь данными табл.1 настоящего задания. Если значение типа «Текстовый» не подходит, то нажмите кнопку раскрытия списка и выберите из него нужный тип данных. Для поля типа Дата/Время на панели «Свойства поля» (в нижней части окна конструктора таблиц) щёлкните мышью в строке «Формат поля», в результате появится кнопка раскрывающегося списка, щёлкнув по которой, выберите из появившегося списка значение «Краткий формат даты».

Таблица 1. Структура таблицы СТУДЕНТ

| Поле | Тип поля | Размер поля (в нижней части окна конструктора) |
|------------------|------------|---|
| Номер | Текстовый | 3 |
| Фамилия | Текстовый | 20 |
| Имя | Текстовый | 16 |
| Отчество | Текстовый | 20 |
| Пол | Текстовый | 1 |
| Дата рождения | Дата/время | Краткий формат даты |
| Группа | Текстовый | 3 |
| Место проживания | Текстовый | 20 |

4. Закройте окно конструктора таблицы с сохранением созданной структуры. Для этого:

4.1. Щёлкните мышью по кнопке закрытия окна и подготовьтесь правильно ответить на два последующих вопроса.

4.2. На первый вопрос о сохранении структуры таблицы ответьте «Да».

4.3. В окне диалога «Сохранение» введите имя таблицы «СТУДЕНТ» и нажмите кнопку «ОК».

4.4. На второй вопрос о создании ключевого поля дайте ответ «Нет». В противном случае, будет автоматически создано ключевое поле «Код» типа «Счётчик», которое в данной таблице не требуется. Если всё же по ошибке это произошло, снова зайдите в режим конструктора и удалите

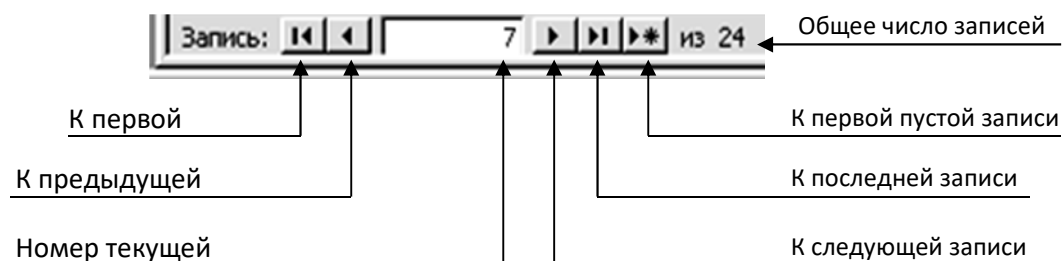
новое поле «Код» типа «Счётчик», предварительно сняв признак ключа, для чего необходимо щёлкнуть по кнопке с изображением ключа на панели инструментов, а затем правильно выполните пункты 4.1-4.4.

5. Откройте двойным щелчком (или с помощью кнопки «Открыть») таблицу «СТУДЕНТ» в режиме таблицы и заполните её данными в соответствии с таблицей 2 настоящего задания.

Таблица 2. Данные таблицы СТУДЕНТ

| Но- мер | Фамилия | Имя | Отчество | Пол | Дата рождения | Груп- па | Место проживания |
|------------|--------------|-----------|---------------|-----|------------------|-------------|---------------------|
| 268 | Кравцов | Алексей | Иванович | м | 18.08.80 | 112 | Ростов-на-Дону |
| 324 | Зайцев | Сергей | Александрович | м | 30.04.79 | 111 | Шахты |
| 333 | Воробьянинов | Ипполит | Матвеевич | м | 29.02.60 | 112 | Старгород |
| 349 | Краснова | Юлия | Олеговна | ж | 02.12.79 | 113 | Батайск |
| 350 | Зелинский | Эдуард | Юрьевич | м | 20.11.79 | 112 | Ростов-на-Дону |
| 362 | Яблочкин | Павел | Олегович | м | 30.09.79 | 113 | Шахты |
| 366 | Долгова | Марина | Александровна | ж | 22.11.79 | 111 | Ростов-на-Дону |
| 370 | Котов | Денис | Владимирович | м | 17.12.77 | 113 | Ростов-на-Дону |
| 372 | Юдинцев | Антон | Валерьевич | м | 02.04.80 | 113 | Ростов-на-Дону |
| 377 | Зотова | Елена | Васильевна | ж | 10.01.80 | 112 | Таганрог |
| 385 | Сергеев | Петр | Михайлович | м | 12.01.79 | 111 | Ростов-на-Дону |
| 388 | Токарева | Наталья | Юрьевна | ж | 08.04.80 | 112 | Азов |
| 389 | Петрова | Анна | Владимировна | ж | 15.07.80 | 112 | Таганрог |
| 391 | Васильева | Татьяна | Андреевна | ж | 25.05.79 | 112 | Батайск |
| 397 | Волкова | Светлана | Николаевна | ж | 07.02.80 | 111 | Ростов-на-Дону |
| 399 | Омельченко | Алла | Григорьевна | ж | 09.10.80 | 112 | Ростов-на-Дону |
| 400 | Бендер | Остап | Сулейманович | м | 31.05.68 | 111 | Москва |
| 404 | Зуева | Ольга | Борисовна | ж | 06.06.80 | 113 | Ростов-на-Дону |
| 408 | Шевцов | Николай | Сергеевич | м | 16.06.80 | 112 | Ростов-на-Дону |
| 409 | Иванисова | Ирина | Петровна | ж | 29.08.79 | 111 | Ростов-на-Дону |
| 410 | Карпова | Людмила | Анатольевна | ж | 12.04.80 | 113 | Ростов-на-Дону |
| 415 | Борисова | Мария | Михайловна | ж | 15.10.79 | 111 | Ростов-на-Дону |
| 416 | Торчинский | Александр | Семенович | м | 28.04.78 | 111 | Таганрог |
| 418 | Дмитриев | Владимир | Семенович | м | 19.09.80 | 113 | Ростов-на-Дону |
| 425 | Анохин | Андрей | Борисович | м | 28.03.78 | 111 | Новочеркасск |

6. Познакомьтесь по рисунку с возможностями быстрого перемещения между отдельными записями и данными в таблице, а затем попробуйте действие изображённых кнопок, щёлкая по ним мышью.
7. Отредактируйте введённые в таблицу данные.



- 7.1. Удалите полностью записи о студентах с номерами 333 (Воробьянинов) и 400 (Бендер).
- 7.2. В записи № 389 замените фамилию «Петрова» на фамилию «Морозова».

Создание форм и отчетов

Форма – это объект базы данных, представляющий собой удобное экранное средство для ввода данных в таблицы, а также просмотра и редактирования данных, хранящихся в таблицах. Таким

образом, все изменения данных, произведённые в форме, приводят к соответствующим изменениям данных в таблицах.

Формы создаются с помощью мастера или конструктора. Использование конструктора форм требует определённых навыков и опыта, и является более трудоёмким. Самый простой способ создания формы – с помощью мастера форм, который автоматически создает форму в соответствии с параметрами, задаваемыми в процессе пошагового диалога с пользователем.

8. Создайте простую форму, содержащую все поля из таблицы «**Студент**» с помощью Мастера форм.
 - 8.1. В окне базы данных перейдите на вкладку «**Формы**».
 - 8.2. Нажмите кнопку «**Создать**» и выберите «Мастер форм» или дважды щёлкните по ярлыку «Создать форму с помощью мастера», находящемуся в окне базы данных (на вкладке «Формы»).
 - 8.3. В появившемся первом диалоговом окне мастера выберете в поле со списком «Таблицы и запросы» таблицу «**Студент**» в качестве источника данных.
 - 8.4. В списке «Доступные поля» этого диалогового окна отображаются все поля выбранной таблицы «**Студент**». Чтобы добавить в создаваемую форму только выборочные поля, необходимо, выделив каждое из этих полей, нажать кнопку «>». Однако, для того, чтобы перенести в создаваемую форму сразу все поля таблицы «**Студент**», следует нажать кнопку «>>». Нажмите кнопку «**Далее**» для перехода ко второму диалоговому окну Мастера форм.
 - 8.5. Во втором диалоговом окне Мастера форм выберете вид формы: «в один столбец». Нажмите кнопку «**Далее**».
 - 8.6. В третьем диалоговом окне Мастера форм устанавливается стиль оформления создаваемой формы. С помощью переключателя просмотрите образцы имеющихся в наборе стилей и выберете один из них по своему желанию. Нажмите кнопку «**Далее**».
 - 8.7. В последнем диалоговом окне Мастера форм укажите имя формы: «**Студент**» (обычно оно само появляется по умолчанию) и нажмите на кнопку «**Готово**».
- На экране появится окно с выводом данных из таблицы в виде формы.
9. Познакомьтесь с возможностями перемещения между записями базы данных, представленными в виде формы, посредством кнопок навигации в нижней части формы, которые имеют то же назначение, что и в таблице (см. рис.1).
10. Перейдите к первой пустой записи (нажав на кнопку со звёздочкой) и добавьте в базу данных новую запись в режиме формы в соответствии с таблицей 3:
11. Закройте форму «**Студент**».

Таблица 3. Данные новой записи

| | |
|------------------|------------|
| Номер | 407 |
| Фамилия | Новиков |
| Имя | Максим |
| Отчество | Алексеевич |
| Пол | м |
| Дата рождения | 19.03.78 |
| Группа | 111 |
| Место проживания | Азов |

Отчёт – это объект базы данных, предназначенный для вывода из базы данных требуемой информации в виде документов, которые можно просмотреть или напечатать. Источником данных для отчета могут быть таблицы или запросы. Кроме того, в отчёте могут отображаться вычисляемые по исходным данным значения, например, итоговые суммы, средние величины. В отличие от форм, отчёты не предназначены для ввода и редактирования данных в таблицах: в отчётах невозможно изменить исходные данные.

Как и формы, отчёты создаются с помощью мастера или конструктора. Использование конструктора отчётов требует определённых навыков и опыта, и является более трудоёмким. Самый простой способ создания отчёта – с помощью мастера, который автоматически создает отчёт в соответствии с параметрами, задаваемыми в процессе пошагового диалога с пользователем.

12. Создайте отчёт для вывода данных таблицы «**СТУДЕНТ**» с помощью Мастера отчётов.
 - 12.1. В окне базы данных перейдите на вкладку «**Отчёты**» и нажмите на кнопку **Создать**. Появится диалоговое окно **Новый отчёт**.
 - 12.2. В списке диалогового окна **Новый отчёт** выделите элемент **Мастер отчётов**. В поле со списком, находящемся в нижней части диалогового окна **Новый отчёт**, выберете в качестве

источника данных таблицу **Студент**. Нажмите на кнопку **ОК**. Появится первое диалоговое окно Мастера отчётов.

12.3. В первом диалоговом окне Мастера отчётов нужно определить, какие из имеющихся полей следует включить в создаваемый отчёт. В левом списке **Доступные поля** выделите щелчком мыши поле «**Фамилия**», а затем нажмите кнопку «>» для перемещения поля в правый список **Выбранные поля**. Аналогичным образом выберите для включения в отчёт поля «**Имя**», «**Отчество**», «**Группа**». По окончании этой операции нажмите на кнопку **Далее** Мастера отчётов.

12.4. Во втором диалоговом окне определяются уровни группировки в отчёте. Для того, чтобы студенты в отчёте были выведены по группам, а не общим списком, выделите в левом списке только одно поле «**Группа**» и нажмите кнопку «>» для перемещения поля в правый список. Затем нажмите на кнопку **Далее** для перехода к третьему диалоговому окну Мастера отчётов.

12.5. В третьем диалоговом окне можно указать порядок сортировки записей по значению произвольного поля или нескольких полей (не более чем по четырём). В первом поле со списком щёлкните по кнопке раскрывающегося списка и выберите поле **Фамилия**, аналогично во втором поле со списком выберите поле **Имя**. Остальные поля можно не заполнять. Указанный порядок сортировки означает, что список студентов в отчёте будет отсортирован сначала по фамилии в алфавитном порядке, а затем (в пределах одной фамилии, если они повторяются, например, у однофамильцев) - по имени также в алфавитном порядке. Нажмите на кнопку **Далее**.

12.6. В четвёртом диалоговом окне Мастер предлагает выбор вида макета для отчёта. Примите установленные по умолчанию значения типа макета – **ступенчатый**, а ориентации – **книжная** и нажмите на кнопку **Далее**.

12.7. В пятом диалоговом окне выберите стиль отчёта – **Строгий** и нажмите на кнопку **Далее**.

12.8. В шестом, последнем диалоговом окне Мастера отчётов введите заголовок отчёта «**СПИСОК СТУДЕНТОВ**» и нажмите на кнопку **Готово**. Через несколько секунд появится отчёт, созданный мастером, в режиме Предварительного просмотра. Для отображения всех частей отчёта воспользуйтесь вертикальной и горизонтальной полосами прокрутки. Вид отчёта должен приблизительно соответствовать рисунку.

13. Предъявите результаты Вашей работы (созданные таблицу, форму, отчёт) преподавателю.

14. Закройте базу данных.

| Список студентов | | | |
|------------------|------------|-----------|---------------|
| Группа | Фамилия | Имя | Отчество |
| 111 | Алексеев | Александр | Александрович |
| | Богданов | Михаил | Михайлович |
| | Васильев | Сергей | Сергеевич |
| | Дмитров | Михаил | Михайлович |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| | Иванович | Михаил | Михайлович |
| | Иванов | Михаил | Михайлович |
| | Серебряков | Сергей | Сергеевич |
| | Серебряков | Александр | Александрович |
| 112 | Васильев | Сергей | Сергеевич |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| 113 | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |
| | Иванов | Сергей | Сергеевич |

Контрольные вопросы ЛР 11 (ОПК-3):

1. Виды графических редакторов.
2. Представители основных видов графических редакторов.
3. Что такое презентация?
4. Что такое MicrosoftPowerPoint?
5. Что такое LibreOfficeImpress?

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ В ОДНОТАБЛИЧНОЙ БАЗЕ ДАННЫХ ПОИСК, ФИЛЬТРАЦИЯ, СОРТИРОВКА. СОЗДАНИЕ ЗАПРОСОВ

1. Добавьте в созданную ранее таблицу СТУДЕНТ новое поле в режиме конструктора, описание которого приведено в табл.4. Затем закройте окно конструктора с сохранением структуры таблицы.


2. Таблица.4. Изменение структуры таблицы СТУДЕНТ

| Поле | Тип поля | Размер поля |
|----------------------|----------|--|
| Тест при поступлении | Числовой | Одинарное с плавающей точкой (4 байта) |

2. В режиме таблицы заполните вновь созданное поле «Тест при поступлении» данными из табл.5.

3. Поиск и редактирование данных в базе данных.

- 3.1.Закройте таблицу и перейдите в окне базы данных на вкладку Формы. Откройте форму СТУДЕНТ. Найдите запись в базе данных с информацией о студентке с фамилией «Морозова». Для этого:

- 3.2.Находясь в форме СТУДЕНТ, щёлкните в строке поля **Фамилия**, чтобы в этом поле появился мигающий курсор. Затем щёлкните по кнопке  **Найти** (с изображением меню **Правка - Найти**.

- 3.3.В открывшемся диалоговом окне в поле **Образец** введите слово *Морозова*.

- 3.4.Щёлкните по кнопке **Найти**. В форму выведется найденная запись.

- 3.5.Закройте окно формы.

4. Сортировка данных.

- 4.1.Откройте таблицу СТУДЕНТ в табличном режиме.

- 4.2.Отсортируйте записи таблицы по алфавитному порядку фамилий студентов. Для этого, выделив столбец **Фамилия**, щёлкните на панели инструментов по кнопке **Сортировка по возрастанию** («от А до Я») или выполните команду в меню **Записи: Сортировка - Сортировка по возрастанию**.

Табл.5. Таблица СТУДЕНТ с данными поля «Тест при поступлении»

| Но-мер | Фамилия | Имя | Отчество | Пол | Дата рожд. | Группа | Место проживания | Тест при поступлении |
|--------|-----------|---------|---------------|-----|------------|--------|------------------|----------------------|
| 268 | Кравцов | Алексей | Иванович | м | 18.08.80 | 112 | Ростов-на-Дону | 102 |
| 324 | Зайцев | Сергей | Александрович | м | 30.04.79 | 111 | Шахты | 98 |
| 349 | Краснова | Юлия | Олеговна | ж | 02.12.79 | 113 | Батайск | 77,7 |
| 350 | Зелинский | Эдуард | Юрьевич | м | 20.11.79 | 112 | Ростов-на-Дону | 81,9 |
| 362 | Яблочкин | Павел | Олегович | м | 30.09.79 | 113 | Шахты | 92,7 |
| 366 | Долгова | Марина | Александровна | ж | 22.11.79 | 111 | Ростов-на-Дону | 96,4 |
| 370 | Котов | Денис | Владимирович | м | 17.12.77 | 113 | Ростов-на-Дону | 93,5 |
| 372 | Юдинцев | Антон | Валерьевич | м | 02.04.80 | 113 | Ростов-на-Дону | 100,8 |
| 377 | Зотова | Елена | Васильевна | ж | 10.01.80 | 112 | Таганрог | 84,1 |
| 385 | Сергеев | Петр | Михайлович | м | 12.01.79 | 111 | Ростов-на-Дону | 75,9 |
| 388 | Токарева | Наталья | Юрьевна | ж | 08.04.80 | 112 | Азов | 107,8 |
| 389 | Морозова | Анна | Владимировна | ж | 15.07.80 | 112 | Таганрог | 80,2 |
| 391 | Васильева | Татьяна | Андреевна | ж | 25.05.79 | 112 | Батайск | 91,6 |

| | | | | | | | | |
|-----|------------|-----------|-------------|---|----------|-----|----------------|-------|
| 397 | Волкова | Светлана | Николаевна | ж | 07.02.80 | 111 | Ростов-на-Дону | 98,7 |
| 399 | Омельченко | Алла | Григорьевна | ж | 09.10.80 | 112 | Ростов-на-Дону | 92,4 |
| 404 | Зуева | Ольга | Борисовна | ж | 06.06.80 | 113 | Ростов-на-Дону | 88,6 |
| 407 | Новиков | Максим | Алексеевич | м | 19.03.78 | 111 | Азов | 90 |
| 408 | Шевцов | Николай | Сергеевич | м | 16.06.80 | 112 | Ростов-на-Дону | 90 |
| 409 | Иванисова | Ирина | Петровна | ж | 29.08.79 | 111 | Ростов-на-Дону | 83,3 |
| 410 | Карпова | Людмила | Анатольевна | ж | 12.04.80 | 113 | Ростов-на-Дону | 78,8 |
| 415 | Борисова | Мария | Михайловна | ж | 15.10.79 | 111 | Ростов-на-Дону | 104,5 |
| 416 | Торчинский | Александр | Семенович | м | 28.04.78 | 111 | Таганрог | 112,6 |
| 418 | Дмитриев | Владимир | Семенович | м | 19.09.80 | 113 | Ростов-на-Дону | 101,8 |
| 425 | Анохин | Андрей | Борисович | м | 28.03.78 | 111 | Новочеркасск | 85,4 |

5. Фильтрация данных.

5.1.Используйте фильтрацию для вывода на экран только записей, относящихся к студентам, родившимся после 01.01.80 г. Для этого:

5.2.При открытой таблице СТУДЕНТ щёлкните на панели инструментов по кнопке **Изменить фильтр**.

5.3.В окне фильтра щёлкните в поле **Дата** и наберите в нём в качестве условия отбора выражение: **>31.12.79**

5.4.Щёлкните по кнопке **Применить фильтр**. выведутся только те записи, которые соответствуют заданному критерию отбора.

5.5.Удалите фильтр, для чего щёлкните по кнопке **Удалить фильтр**.



Применить

Изменить фильтр

рождения

На экран

Обработка данных с помощью запросов

Запрос – это объект базы данных, представляющий собой инструкцию (команду) для вывода из базы данных информации в соответствии с требуемыми критериями отбора. Результатом запроса является временно существующая таблица, которая может содержать поля таблиц базы данных и (или) других запросов, а также вычисляемые на их основе поля.

Запросы чаще всего создаются с помощью конструктора. Работа в режиме конструктора основана на использовании сравнительно простого и наглядного средства QBE – Query By Example (Запрос по образцу), которое в то же время имеет достаточно большой набор функциональных возможностей для создания сложных запросов.

6. Создайте запрос, в котором необходимо определить список студентов мужского пола, родившихся не ранее 1980 года. Для этого в окне базы перейдите на вкладку **Запросы**.

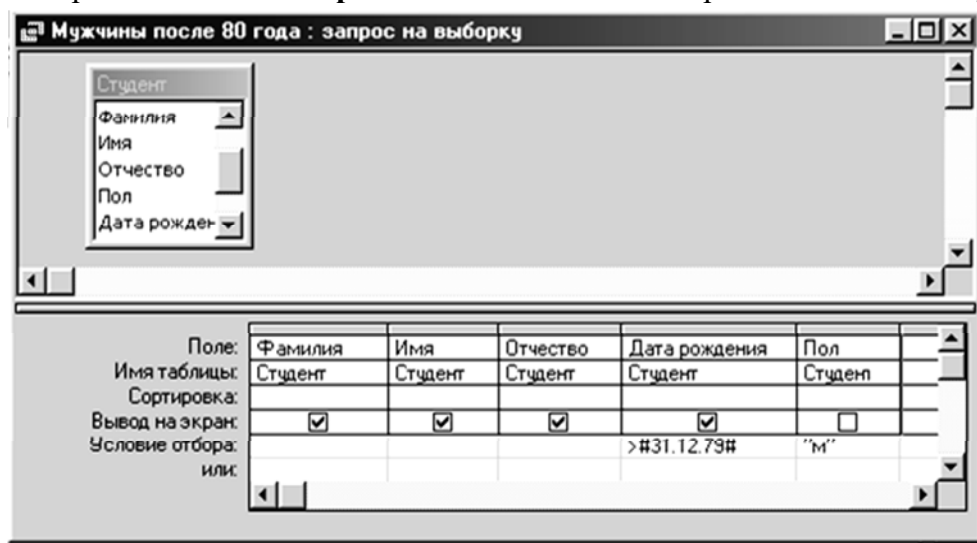
6.1.На вкладке **Запросы** нажмите кнопку **Создать**.

6.2.В окне **Новый запрос** выберите **Конструктор** в качестве средства создания запроса и щёлкните по кнопке **ОК**.

6.3. На фоне появившегося окна **Запрос1: запрос на выборку** в диалоге **Добавление таблицы** выберите таблицу СТУДЕНТ и нажмите на кнопку **Добавить**. Затем щёлкните по кнопке **Заккрыть**.

6.4. В строку **Поле** первого столбца перетащите из списка полей таблицы **СТУДЕНТ** поле **Фамилия**, второго столбца - **Имя**, третьего столбца - **Отчество**, четвертого столбца - **Дата рождения**, пятого – **Пол** (см. рис.).

6.5. В строке **Условие отбора** поля **Пол** поместите выражение: =“м” и уберите признак вывода

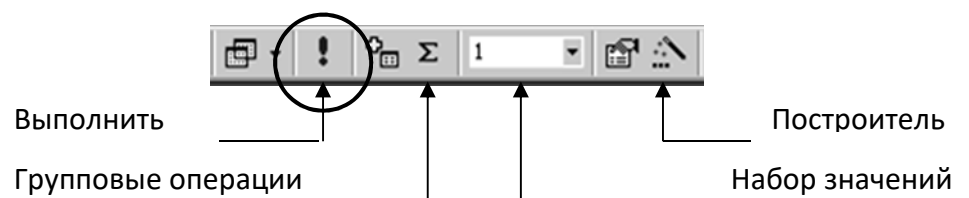


на экран информации этого поля, т.е. снимите галочку в строке **Вывод на экран** поля **Пол** (см. рисунок).

6.6. В строке **Условие отбора** поля **Дата рождения** поместите выражение: >#31.12.79# (см. рисунок).

6.7. Выполните запрос, для чего щёлкните на панели инструментов по кнопке **Выполнить** (с изображением восклицательного знака красного цвета – см. рисунок). В результате выполнения данного запроса должна быть выведена временная таблица с четырьмя записями студентов, удовлетворяющими заданным условиям отбора.

Кнопки панели инструментов Конструктора запросов



6.8. Закройте запрос, щёлкнув по кнопке закрытия его окна. На вопрос о сохранении запроса ответьте «Да», присвойте запросу имя, например: «Мужчины после 80 года» или сокращённо «М80». (Сохранить запрос, не закрывая, можно также с помощью команды меню **Файл - Сохранить запрос.**)

7. Выполняя аналогичные действия, создайте и выполните самостоятельно с помощью Конструктора запросов следующие запросы.

7.1. Определите список студентов, фамилии которых оканчиваются на “ова”. Подсказка: в данном запросе в строке **Условие отбора** необходимо использовать оператор **Like** “*ова”. Оператор Like в переводе с английского означает предлог «как» и выражает команду найти записи как «образец». Допускается сам оператор Like не печатать, а указывать только параметр, т.е. образец записи в кавычках или без них (в последнем случае программа сама добавит кавычки). Символ * означает любое количество любых символов (**Это важно запомнить!**). Присвойте данному запросу при сохранении имя «ова».

7.2. Определите список студентов, фамилии которых оканчиваются на “сова”. Присвойте запросу при сохранении имя «сова».

7.3. Определите список студентов, достигших полных 18 лет по состоянию на текущую дату , для зачисления в группу подготовки водителей автотранспорта. Присвойте запросу имя «18 лет».

7.4. Определите всех ростовчанок группы 113. Присвойте запросу имя «Ростовчанки 113».

- 7.5. Определите всех ростовчанок в двух группах: 111 и 112. Другими словами, это означает найти девушек-ростовчанок, каждая из которых обучается или в группе 111, или в группе 112. Для указания такого условия отбора есть два способа. *Первый способ:* использовать оператор «OR» («ИЛИ»), т.е. составить выражение “111” or “112”. *Второй способ:* использовать две строки для условия отбора, при этом в строке **Условие отбора** следует ввести значение 111, а в строке **Или** (под первым значением) – значение 112. Условия отбора, указанные в одном столбце по вертикали, объединяются логической функцией «ИЛИ». Условия отбора, указанные в одной строке по горизонтали, объединяются логической функцией «И». Поэтому при использовании нескольких строк следует условия отбора других полей (если они имеются) повторить в каждой строке. Сохраните запрос с именем **«Ростовчанки 111 и 112»**.
- 7.6. Определите список студентов, фамилии которых начинаются на букву «З». Присвойте запросу имя **«Фамилии на З»**.
- 7.7. Определите список студентов, фамилии которых начинаются на букву «К». Присвойте запросу имя **«Фамилии на К»**.
- 7.8. Определите всех студентов, у которых день рождения в апреле. Присвойте запросу имя **«Апрельские»**.
- 7.9. Определите всех студентов, имеющих при поступлении результат теста выше 100. Присвойте запросу имя **«Больше 100»**.
- 7.10. Определите список иногородних студентов. Для указания в данном запросе условия отбора есть два способа. *Первый способ:* использовать оператор отрицания «NOT» («НЕ»), т.е. составить выражение **Not “...”**, где многоточие означает отрицаемое значение данного поля. *Второй способ:* использовать математический знак «Не равно», состоящий из двух подряд идущих символов «Меньше», «Больше», т.е. **<”...”**, где многоточие означает исключаемое значение данного поля. Присвойте запросу имя **«Иногородние»**.
- 7.11. Определите самую молодую девушку на курсе. Подсказка1: В данном запросе необходимо использовать строку **Сортировка**. Подсказка2: Для того, чтобы выводить не весь список, а только одну искомую запись, на панели инструментов в поле **Набор значений** (см. рисунок «Кнопки панели инструментов Конструктора запросов») следует удалить значение **«Все»** и вручную (с помощью клавиатуры) ввести значение **«1»**, после чего нажать на клавиатуре клавишу **Enter**.
- 7.12. Определите самого старшего парня на курсе.
- 7.13. Определите студентов-ростовчан, родившихся ранее 1980 года и имеющих тест при поступлении не менее 90 баллов.
- 7.14. Определите средний тест при поступлении для каждой группы. Данный запрос имеет ряд особенностей! Во-первых, в него должны быть включены только поля, характеризующие группу в целом, а не индивидуальные характеристики отдельных студентов. Во-вторых, на панели инструментов в конструкторе запросов следует включить «Групповые операции», щёлкнув мышью по кнопке **Групповые операции** с изображением символа Σ (см. рисунок «Кнопки панели инструментов Конструктора запросов»). Появится новая строка **Групповая операция**, и в ней по умолчанию будет установлена операция **Группировка**, которая группирует все записи по одноимённым значениям данного поля. В третьих, для вычисления среднего значения в каждой группе следует в поле **Тест при поступлении** в строке **Группировка** щёлкнуть мышью, при этом появится кнопка поля со списком, по которой следует также щёлкнуть мышью и в открывшемся списке групповых функций выбрать функцию вычисления среднего значения **Avg**.
8. Предъявите преподавателю все сохранённые запросы.
9. Закройте Вашу базу данных.

Контрольные вопросы ЛР12 (УК-1):

1. Что такое база данных и какие существуют виды баз данных?
2. Как соотносятся понятия «поле», «метод» и «запрос»?

3. Что такое реляционные базы данных? Приведите примеры.
4. Что такое ключевое поле, для чего и каким образом оно реализуется в базе данных?
5. Что такое структура данных и как она создается в базе данных?
6. Какого типа можно создавать базы данных в MS Access?
7. С чего начинается процесс создания базы данных в MS Access?
8. Что означает «отношение многие ко многим» в реляционных базах данных и что это определяет?
9. Каким образом связываются поля таблиц в MS Access?
10. Как формируются и выполняются запросы в MS Access?