

РАЗДЕЛ 1. МАТЕМАТИКА
ЗАНЯТИЯ 1-2. ПОНЯТИЕ О ЧИСЛЕ. СТАНОВЛЕНИЕ
МАТЕМАТИКИ КАК НАУКИ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.

План

- 1) Роль математики в подготовке специалистов среднего профессионального образования.
- 2) Понятие о математическом моделировании.
- 3) Множество действительных чисел. Приближения действительных чисел конечными десятичными дробями.
- 4) Числовая прямая. Промежутки. Окрестности точки.
- 5) Простейшие вычисления с помощью МК.
- 6) Формулы сокращенного умножения.

Числа 1, 2, 3, 4, - множество натуральных чисел (N)

Числа 0; ±1; ±2; ±3, - множество целых чисел (Z)

Числа 0; ±2; ± $\frac{1}{2}$; ±0,78; ±1,24; ± $\frac{1}{8}$; ... - множество рациональных чисел (Q)

Любое рациональное число можно записать в виде дроби $\frac{m}{n}$, где $m \in Z$, $n \in N$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{7}{21} = \frac{10}{30}$$

$$-\frac{2}{5} = \frac{-2}{5} = \frac{-10}{25} = \frac{-14}{35} = \frac{-20}{50}$$

$$3 = \frac{3}{1} = \frac{6}{2} = \frac{30}{10}$$

$$0 = \frac{0}{1} = \frac{0}{8} = \frac{0}{10}$$

и т.д.

Разделив "m" на "n" получаем конечную или бесконечную десятичную дробь

$$\frac{1}{4} = 0,25$$

$$\frac{5}{9} = 0,5555\text{K}$$

$$-\frac{6}{5} = -1,2$$

$$-\frac{3}{7} = -0,428571428571\text{K}$$

$$\frac{1}{3} = 0,3333\text{K}$$

$$4\frac{47}{90} = 4,5222$$

Как видим, у некоторых дробей десятичные знаки повторяются

0,5555; 0,3333; 4,5222;

Такие числа называются периодическими десятичными дробями и записываются:

$$4,959595 \dots = 4, (95)$$

$$2,125125125 \dots = 2, (125)$$

$$0,5121212 \dots = 0,5 (12)$$

$$2,13444 \dots = 2,13 (4)$$

Каждая бесконечная периодическая дробь представляет собой рациональное число (докажем несколько позже), а пока будем использовать правило записи в виде обыкновенной дроби:

$$4, (95) = 4\frac{95}{99};$$

$$1,83(4) = 1\frac{834-83}{900} = 1\frac{751}{900};$$

$$0, (5) = \frac{5}{9};$$

$$0,5(19) = \frac{519-5}{990} = \frac{514}{990} = \frac{257}{495}$$

$$3, (421) = 3\frac{421}{999}$$

для чисто периодической дроби: в числителе пишется число, стоящее в периоде, а в знаменателе столько "9", сколько цифр в периоде, целая часть остается без изменения.

для смешанной периодической дроби: в числителе разность между числом, стоящим после запятой, и числом, стоящим после запятой до периода, а в знаменателе столько "9", сколько цифр в периоде, со столькими "0", сколько цифр после запятой до периода

Запишите в виде обыкновенной дроби:

5,21 (3) 13, (71) 14,72 (24) 0, (4)

0,7 (125) 10, (125)

Числа, представляющие собой бесконечные непериодические десятичные дроби, называются иррациональными:

4,1728 0,1078612 ... 13,200941 ...

$\sqrt{3} = 1,7321\dots$ $\sqrt{2} = 1,41\dots$ $\pi = 3,14\dots$

$e \approx 2,718\dots$ (число Непера)

Теорема. Не существует рационального числа, квадрат которого равен числу 2 (предлагается самостоятельно рассмотреть доказательство Числа рациональные и иррациональные составляют множество действительных (вещественных) чисел (\mathbb{R}). Действительные числа изображаются геометрически на прямой, которая называется осью действительных чисел

Вы уже знакомы с числовыми множествами, называемыми **промежутками**. Перечислим их.

Отрезок с концами a и b :

$$[a;b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$$

Интервал с концами a и b

$$(a,b) = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$$

Полуоткрытые промежутки:

$$(a,b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}; \quad [a,b) = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$$

Число $b - a$ называется *длиной* промежутка

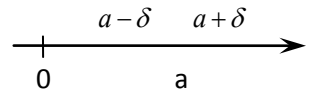
Бесконечные промежутки(лучи, полупрямые):

$$(a; +\infty) = \{x \in R \mid x > a\}; \quad [a; +\infty) = \{x \in R \mid x \geq a\};$$

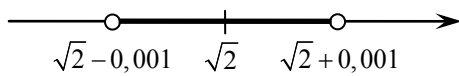
$$(-\infty; a) = \{x \in R \mid x < a\}; \quad (-\infty; a] = \{x \in R \mid x \leq a\}.$$

Числовая прямая: $(-\infty; +\infty) = R$

Интервал вида $(a - \delta; a + \delta)$ называют также δ -



окрестностью *точки a*



Можно сказать, например, что все десятичные приближения по недостатку и по избытку к числу $\sqrt{2}$, начиная с третьего (т.е. приближения $\sqrt{2}$ с точностью до 10^{-n} при $n \geq 3$), попадают в δ -окрестность точки $\sqrt{2}$ при $\delta = 0,001$.

При выполнении действий над действительными числами используют правила округления числа

$$4,762 \approx 4,76 \quad (\text{с точностью до } 0,01)$$

$$4,762 \approx 4,8 \quad (\text{с точностью до } 0,1)$$

$$4,762 \approx 5 \quad (\text{с точностью до целых чисел})$$

Формулы сокращенного умножения

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a^2 - b^2) = (a + b)(a - b)$$

$$(a^3 - b^3) = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$(a^3 + b^3) = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

Выполнить действия (самостоятельно)

1. $(4a + 3c)^2$

2. $(x^3 - 2y + 3xy)^2$

3. $(2x - 3y^2 - x^3y)^2$

4. $(x^2 - 3y)(x^2 + 3y)$

5. $(x + 2y)(x^2 - 2xy + 4y^2)$

ЛИТЕРАТУРА: [7], [8],[15]

ЗАНЯТИЯ 3-5. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. ФОРМУЛЫ ЧИСЛА ПЕРЕСТАНОВОК, СОЧЕТАНИЙ И РАЗМЕЩЕНИЙ. РЕШЕНИЕ КОМБИНАТОРНЫХ ЗАДАЧ.

План

1. *Перестановки*

2. *Сочетания*

3. *Размещения*

Пусть имеется множество, состоящее из n элементов. Обозначим его U_n . **Перестановкой** из n элементов называется заданный порядок во множестве U_n .

Примеры перестановок:

- 1) распределение n различных должностей среди n человек;
- 2) расположение n различных предметов в одном ряду.

Сколько различных перестановок можно образовать во множестве U_n ?

Число перестановок обозначается P_n (читается P из n).

Чтобы вывести формулу числа перестановок, представим себе n ячеек, пронумерованных числами $1, 2, \dots, n$. Все перестановки будем образовывать, располагая элементы U_n в этих ячейках. В первую ячейку можно занести любой из n элементов (иначе: первую ячейку можно заполнить n различными способами). Заполнив первую ячейку, можно $n-1$ способом заполнить вторую ячейку (иначе: при каждом способе заполнения первой ячейки находится $n-1$ способов заполнения второй ячейки). Таким образом существует $n(n-1)$ способов заполнения двух первых ячеек. При заполнении первых двух ячеек можно найти $n-2$ способов заполнения третьей ячейки, откуда получается, что три ячейки можно заполнить $n(n-1)(n-2)$ способами. Продолжая этот процесс, получим, что число способов заполнения n ячеек равно $n(n-1)(n-2)\dots 3 \cdot 2 \cdot 1$. Отсюда

$$P_n = n(n-1)(n-2)\dots 3 \cdot 2 \cdot 1$$

Число $n(n-1)(n-2)\dots 3 \cdot 2 \cdot 1$, то есть произведение всех натуральных чисел от 1 до n , называется " n -факториал" и обозначается $n!$. Отсюда $P_n = n!$

Пример. $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 120$.

По определению считается: $1! = 1$; $0! = 1$.

Размещениями из n элементов по k элементов будем называть упорядоченные подмножества, состоящие из k элементов, множества U_n - (множества, состоящего из n элементов). Число размещений из n элементов по k элементов обозначается A_n^k (читается " A из n по k ").

Примеры задач, приводящих к необходимости подсчета

1) Сколькими способами можно выбрать из 15 человек 5 кандидатов и назначить их на 5 различных должностей?

2) Сколькими способами можно из 20 книг отобрать 12 и расставить их в ряд на полке?

В задачах о размещении полагается $k < n$. В случае, если $k = n$, то легко получить $A_n^k = P_n = n!$

Для подсчета A_n^k используем тот же метод, что использовался для подсчета P_n , только здесь возьмем лишь k ячеек. Первую ячейку можно заполнить n способами, вторую, при заполненной первой, можно заполнить $n-1$ способами. Можно продолжать этот процесс до заполнения последней k -й ячейки. Эту ячейку при заполненных первых $k-1$ ячейках можно заполнить $n-(k-1)$ способами (или $n-k+1$). Таким образом все k ячеек заполняются числом способов, равным

$$n(n-1)(n-2)\dots(n-k+2)(n-k+1) = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Отсюда получаем: $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$

Пример. Сколько существует различных вариантов выбора 4-х кандидатур из 9-ти специалистов для поездки в 4 различных страны?

$$A_9^4 = \frac{9!}{(9-4)!} = \frac{9!}{5!} = 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 = 3024$$

Сочетаниями из n элементов по k элементов называются подмножества, состоящие из k элементов множества U_n (множества, состоящего из n элементов).

Одно сочетание от другого отличается только составом выбранных элементов (но не порядком их расположения, как у размещений).

Число сочетаний из n элементов по k элементов обозначается C_n^k (читается "С из n по k ").

Примеры задач, приводящих к необходимости подсчета числа сочетаний:

1) Сколькими способами можно из 15 человек выбрать 6 кандидатов для назначения на работу в одинаковых должностях?

2) Сколькими способами можно из 20 книг отобрать 12 книг?

Выведем формулу для подсчета числа сочетаний. Пусть имеется множество U_n и нужно образовать упорядоченное подмножество множества U_n , содержащее k элементов (то есть образовать размещение). Делаем это так:

1) выделим какие-либо k элементов из n элементов множества U_n . Это, согласно сказанному выше, можно сделать C_n^k способами;

2) упорядочим выделенные k элементов, что можно сделать $P_k = k!$ способами. Всего можно получить $C_n^k \cdot P_k$ вариантов (упорядоченных подмножеств), откуда следует: $A_n^k = C_n^k \cdot P_k$, то есть

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k} = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

Пример: 6 человек из 15 можно выбрать числом способов, равным

$$C_{15}^6 = \frac{15!}{9!6!} = \frac{15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 10}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = 5005$$

Задачи на подсчет числа подмножеств конечного множества называются комбинаторными. Рассмотрим некоторые комбинаторные задачи.

1. Из семи заводов организация должна выбрать три для размещения трех различных заказов. Сколькими способами можно разместить заказы?

Так как все заводы различны, и из условия ясно, что каждый завод может либо получить один заказ, либо не получить ни одного, здесь нужно считать число размещений

$$A_7^3 = \frac{7!}{4!} = 7 \cdot 6 \cdot 5 = 210$$

2. Если из текста задачи 1 убрать условие различия трех заказов, сохранив все остальные условия, получим другую задачу. Теперь способ размещения заказов определяется только выбором тройки заводов, так как все эти заводы получают одинаковые заказы, и число вариантов определяется как число сочетаний.

$$C_7^3 = \frac{7!}{4! \cdot 3!} = 35$$

3. Имеются 7 заводов. Сколькими способами организация может разместить на них три различных производственных заказа? (Заказ нельзя дробить, то есть распределять его на несколько заводов).

В отличие от условия первой задачи, здесь организация может отдать все три заказа первому заводу или, например, отдать два заказа второму заводу, а один - седьмому.

Задача решается так. Первый заказ может быть размещен семью различными способами (на первом заводе, на втором и т.д.). Разместив первый заказ, имеем семь вариантов размещения второго (иначе, каждый способ размещения первого заказа может сопровождаться семью способами размещения второго). Таким образом, существует $7 \cdot 7 = 49$ способов размещения первых двух заказов. Разместив их каким-либо образом, можем найти 7 вариантов размещения третьего (иначе, каждый способ размещения первых двух заказов может сопровождаться семью различными способами распределения третьего заказа). Следовательно, существуют $49 \cdot 7 = 7^3$ способов размещения трех заказов. (Если бы заказов было n , то получилось бы 7^n способов размещения).

4. Как решать задачу 3, если в ее тексте вместо слов "различных производственных заказа" поставить "одинаковых производственных заказа"?

5. Добавим к условию задачи 1 одну фразу: организация также должна распределить три различных заказа на изготовление деревянных перекрытий

среди 4-х лесопилок. Сколькими способами могут быть распределены все заказы?

Каждый из A_7^3 способов распределения заказов на заводах может сопровождаться A_4^3 способами размещения заказов на лесопилках. Общее число возможных способов размещения всех заказов будет равно

$$A_7^3 \cdot A_4^3 = \frac{7!}{4!} \cdot \frac{4!}{1!} = 7!$$

ЛИТЕРАТУРА: [7], [8],[15]

ЗАНЯТИЕ 6. СОБЫТИЯ. КОМБИНАЦИИ СОБЫТИЙ

План

1. *Понятие испытания*
2. *События*
3. *Виды событий*
4. *Множество событий*

Случайным (стохастическим) экспериментом или испытанием называется осуществление какого-либо комплекса условий, который можно практически или мысленно воспроизвести сколь угодно большое число раз.

Примеры случайного эксперимента: подбрасывание монеты, извлечение одной карты из перетасованной колоды, подсчет числа автомобилей в очереди на бензоколонке в данный момент.

Явления, происходящие при реализации этого комплекса условий, то есть в результате случайного эксперимента, называются **элементарными исходами**. Считается, что при проведении случайного эксперимента реализуется только один из возможных элементарных исходов.

Если монету подбросить один раз, то элементарными исходами можно считать выпадение герба (Г) или цифры (Ц).

Если случайным экспериментом считать троекратное подбрасывание монеты, то элементарными исходами можно считать следующие:

ГГГ, ГГЦ, ГЦГ, ЦГГ, ГЦЦ, ЦГЦ, ЦЦГ, ЦЦЦ.

Множество всех элементарных исходов случайного эксперимента называется **пространством элементарных исходов**. Будем обозначать пространство элементарных исходов буквой Ω (омега большая) i -й элементарный исход будем обозначать ω_i (ω -омега малая).

Если пространство элементарных исходов содержит n элементарных исходов, то

$$\Omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n).$$

Для троекратного подбрасывания монеты,

$$\Omega = (\text{ГГГ}, \text{ГГЦ}, \dots, \text{ЦЦЦ}).$$

Если случайный эксперимент - подбрасывание игральной кости, то $\Omega = (1, 2, 3, 4, 5, 6)$.

Если Ω **конечно** или **счетно**, то **случайным событием** или просто **событием** называется любое подмножество Ω .

Множество называется **счетным**, если между ним и множеством N натуральных чисел можно установить взаимно-однозначное соответствие.

Пример счетного множества: множество возможных значений времени прилета инопланетян на Землю, если время отсчитывать с настоящего момента и исчислять с точностью до секунды.

Примеры несчетных множеств: множество точек на заданном отрезке, множество чисел x , удовлетворяющих неравенству $1 < x \leq 2$.

В случае несчетного множества Ω будем называть событиями только подмножества, удовлетворяющие некоторому условию (об этом будет сказано позже).

Приведем примеры событий. Пусть бросается игральная кость, и элементарным исходом считается выпавшее число очков: $\Omega=(1,2,3,4,5,6)$. A — событие, заключающееся в том, что выпало четное число очков: $A=(2,4,6)$; B — событие, заключающееся в том, что выпало число очков, не меньшее 3-х: $B=(3,4,5,6)$.

Говорят, что те исходы, из которых состоит событие A , благоприятствуют событию A .

События удобно изображать в виде рисунка, который называется **диаграммой Венна**. На рисунке 1 пространство элементарных исходов Ω изображено в виде прямоугольника, а множество элементарных исходов,

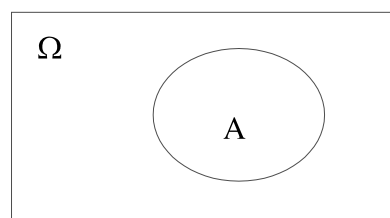


Рис.1

благоприятствующих событию A , заключено в эллипс. Сами исходы на диаграмме Венна не изображаются, а информация о соотношении между их множествами содержится в расположении границ соответствующих областей.

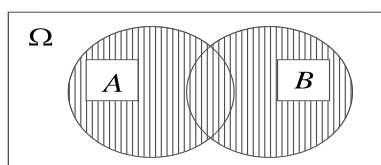


Рис.2

Суммой (объединением) двух событий A и B (обозначается $A \cup B$) называется событие, состоящее из всех элементарных исходов, принадлежащих по крайней мере одному из событий A

или B . Событие $A \cup B$ происходит, если происходит по крайней мере одно из событий A или B .

Приведем пример объединения событий.

Пусть два стрелка стреляют в мишень одновременно, и событие A состоит в том, что в мишень попадает 1-й

стрелок, а событие B - в том, что в мишень попадает 2-й. Событие $A \cup B$ означает, что мишень поражена, или, иначе, что в мишень попал хотя бы один из стрелков.

Произведением (пересечением) $A \cap B$ событий A и B называется событие, состоящее из всех тех элементарных исходов, которые принадлежат и A и B . На рисунке 3 пересечение событий A и B

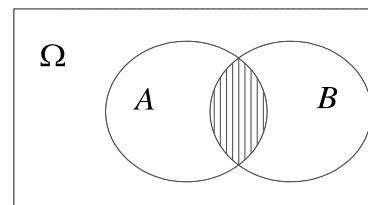
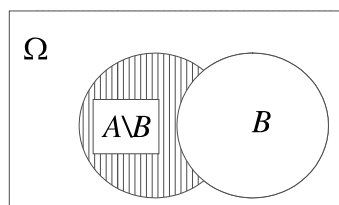


Рис.3

изображено в виде заштрихованной области. В условиях приведенного выше примера событие $A \cap B$ заключается в том, что в мишень попали оба стрелка.



Разностью $A \setminus B$ или $A - B$ событий A и B называется событие, состоящее из всех исходов события A , не благоприятствующих событию B . Диаграмма Венна разности событий A и B

изображена на рисунке 4.

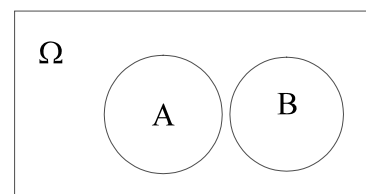
Рис.4

В условиях рассмотренного выше примера событие $A \setminus B$ заключается в том, что первый стрелок попал в мишень, а второй промахнулся.

Событие Ω называется **достоверным** (оно обязательно происходит в результате случайного эксперимента).

Пустое множество \emptyset называется **невозможным** событием. Событие $\bar{A} = \Omega \setminus A$ называется **противоположным** событию A или **дополнением** события A .

События A и B называются **несовместными**, если нет исходов, принадлежащих и A и B , то есть $A \cap B = \emptyset$. На рисунке 5 изображены несовместные события A и B .



Непосредственно из введенных определений следуют равенства: $A \cup \bar{A} = \Omega$; $A \cap \bar{A} = \emptyset$; $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$; $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$. Два последних равенства называются формулами Де'Моргана.

Рис.5

ЛИТЕРАТУРА: [7], [8],[15]

ЗАНЯТИЕ 7. ВЕРОЯТНОСТЬ СОБЫТИЯ

План

1. *Классическое определение вероятности*
2. *Вероятность достоверного, случайного и невозможного события*

Вычислять вероятности $P(\omega_i)$ можно, используя априорный подход, который заключается в анализе специфических условий данного эксперимента (до проведения самого эксперимента).

Возможна ситуация, когда пространство элементарных исходов состоит из конечного числа N элементарных исходов, причем случайный эксперимент таков, что вероятности осуществления каждого из этих N элементарных исходов представляются равными. Примеры таких случайных экспериментов: подбрасывание симметричной монеты, бросание правильной игральной кости, случайное извлечение игральной карты из перетасованной колоды. В силу введенной аксиомы вероятности каждого элементарного исхода в этом случае равны $\frac{1}{N}$. Из этого следует, что если событие A содержит N_A элементарных исходов, то в соответствии с определением (*)

$$P(A) = \frac{N_A}{N}$$

В данном классе ситуаций вероятность события определяется как отношение числа благоприятных исходов к общему числу всех возможных исходов.

Пример. Из набора, содержащего 10 одинаковых на вид электроламп, среди которых 4 бракованных, случайным образом выбирается 5 ламп. Какова вероятность, что среди выбранных ламп будут 2 бракованные?

Прежде всего отметим, что выбор любой пятерки ламп имеет одну и ту же вероятность. Всего существует C_{10}^5 способов составить такую пятерку, то есть случайный эксперимент в данном случае имеет C_{10}^5 равновероятных исходов.

Сколько из этих исходов удовлетворяют условию "в пятерке две бракованные лампы", то есть сколько исходов принадлежат интересующему нас событию?

Каждую интересующую нас пятерку можно составить так: выбрать две бракованные лампы, что можно сделать числом способов, равным C_4^2 . Каждая пара бракованных ламп может встретиться столько раз, сколькими способами ее можно дополнить тремя не бракованными лампами, то есть \tilde{N}_6^3 раз. Получается, что число пятерок, содержащих две бракованные лампы, равно $C_4^2 \cdot \tilde{N}_6^3$.

Отсюда, обозначив искомую вероятность через P , получаем:

$$P = \frac{C_4^2 \cdot C_6^3}{C_{10}^5} = \frac{10}{21}$$

ЛИТЕРАТУРА: [7], [8],[15]

ЗАНЯТИЯ 8-9. СЛОЖЕНИЕ И УМНОЖЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

План

1. Теорема о сложении вероятностей
2. Зависимые и независимые события.
3. Теорема об умножении вероятностей.

Теорема сложения вероятностей несовместных событий: вероятность появления одного из двух **несовместных** событий A или (*без разницы какого*), равна сумме вероятностей этих событий:

$$P(A+B) = P(A) + P(B)$$

Аналогичный факт справедлив и для бОльшего количества несовместных событий, например, для трёх несовместных событий A, B и C :

$$P(A+B+C) = P(A) + P(B) + P(C)$$

Вспомним алгебру событий: *сложение событий означает появление хотя бы одного из суммируемых событий, и, поскольку события в данном случае НЕсовместны, то одного и только одного из этих событий (безразлично какого).*

Следует отметить, что для совместных событий равенство $P(A+B) = P(A) + P(B)$ будет *неверным*.

Игральный кубик с полной группой событий $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6$, которые состоят в том, что при его броске выпадут 1, 2, 3, 4, 5 и 6 очков соответственно.

Рассмотрим событие $B_{5,6}$ – в результате броска игральной кости выпадет не менее пяти очков. Данное событие состоит в двух несовместных исходах: $B_{5,6} = B_5 + B_6$ (*выпадет 5 или 6 очков*). По теореме сложения вероятностей несовместных событий:

$P(B_5 + B_6) = P(B_5) + P(B_6) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ – вероятность того, что в результате броска игральной кости выпадет не менее пяти очков.

Рассмотрим событие $B_{1-4} = B_1 + B_2 + B_3 + B_4$, состоящее в том, что выпадет не более 4 очков и найдем его вероятность. По теореме сложения вероятностей несовместных событий:

$$P(B_1 + B_2 + B_3 + B_4) = P(B_1) + P(B_2) + P(B_3) + P(B_4) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$$

По той же теореме, вероятность того, что выпадет нечётное число очков:

$$P(B_1 + B_3 + B_5) = P(B_1) + P(B_3) + P(B_5) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \text{ и так далее.}$$

С помощью рассматриваемой теоремы можно решить некоторые задачи, которые нам встретились на практикуме по классическому определению вероятности. Не поленись, кратко перескажу решение 13-го примера вышеуказанного урока:

«Студент знает ответы на 25 экзаменационных вопросов из 60. Какова вероятность сдать экзамен, если для этого необходимо ответить не менее чем на 2 из 3 вопросов?»

В той задаче мы сначала нашли C_{60}^3 (количество всех возможных сочетаний трёх вопросов), затем вычислили $C_{25}^2 \cdot C_{35}^1 + C_{25}^3$ количество благоприятствующих исходов и вероятность $p = \frac{C_{25}^2 \cdot C_{35}^1 + C_{25}^3}{C_{60}^3}$ того, что студент сдаст экзамен.

Но здесь вместо правила сложений комбинаций в ходу и другая схема рассуждений. Рассмотрим два несовместных события:

A – студент ответит на два вопроса из трёх;

B – студент ответит на все три вопроса.

Теперь, пользуясь классическим определением, найдём их вероятности:

$$P(A) = \frac{C_{25}^2 \cdot C_{35}^1}{C_{60}^3}, P(B) = \frac{C_{25}^3}{C_{60}^3}$$

Факт успешной сдачи экзамена выражается суммой $A+B$ (*ответ на 2 вопроса из 3 или на все вопросы*). По теореме сложения вероятностей несовместных событий:

$$P(A+B) = P(A) + P(B) = \frac{C_{25}^2 \cdot C_{35}^1}{C_{60}^3} + \frac{C_{25}^3}{C_{60}^3} - \text{вероятность того, что студент сдаст}$$

экзамен.

Этот способ решения совершенно равноценен, выбирайте, какой больше нравится.

Задача 1

Магазин получил продукцию в ящиках с четырех оптовых складов: четыре с 1-го, пять со 2-го, семь с 3-го и четыре с 4-го. Случайным образом выбран ящик для продажи. Какова вероятность того, что это будет ящик с первого или третьего склада.

Решение: всего получено магазином: $4 + 5 + 7 + 4 = 20$ ящиков.

$$p_1 = \frac{4}{20} = 0,2 - \text{вероятность того, что для продажи будет выбран ящик с}$$

1-го склада;

$$p_3 = \frac{7}{20} = 0,35 - \text{вероятность того, что для продажи будет выбран ящик с}$$

3-го склада.

По теореме сложения несовместных событий: $P = p_1 + p_3 = 0,2 + 0,35 = 0,55$ – вероятность того, что для продажи будет выбран ящик с первого или третьего склада.

Ответ: 0,55

Задача 2

В коробке 10 красных и 6 синих пуговиц. Наудачу извлекаются две пуговицы. Какова вероятность того, что они будут одноцветными?

Решение: всего: $10 + 6 = 16$ пуговиц в коробке.

$C_{16}^2 = \frac{16!}{14! \cdot 2!} = \frac{15 \cdot 16}{2} = 120$ способами можно извлечь 2 пуговицы из коробки;

$C_{10}^2 = \frac{10!}{8! \cdot 2!} = \frac{9 \cdot 10}{2} = 45$ способами можно извлечь 2 красные пуговицы;

$C_6^2 = \frac{6!}{4! \cdot 2!} = \frac{5 \cdot 6}{2} = 15$ способами можно извлечь 2 синие пуговицы.

По классическому определению:

$P_K = \frac{C_{10}^2}{C_{16}^2} = \frac{45}{120} = \frac{3}{8}$ – вероятность того, что из коробки будут извлечены две красные пуговицы;

$P_C = \frac{C_6^2}{C_{16}^2} = \frac{15}{120} = \frac{1}{8}$ – вероятность того, что из коробки будут извлечены две синие пуговицы.

По теореме сложения вероятностей несовместных событий:

$P = P_K + P_C = \frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$ – вероятность того, что из коробки будут извлечены две одноцветные пуговицы.

Ответ: 0,5

Зависимые и независимые события

События являются **независимыми**, если вероятность наступления любого из них не зависит от появления/непоявления остальных событий рассматриваемого множества (во всех возможных комбинациях).

Теорема умножения вероятностей независимых событий: вероятность совместного появления независимых событий A и B равна произведению вероятностей этих событий:

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

Вернёмся к простейшему примеру 1-го урока, в котором подбрасываются две монеты и следующим событиям:

A_1 – на 1-й монете выпадет орёл;

A_2 – на 2-й монете выпадет орёл.

Найдём вероятность события A_1A_2 (на 1-й монете появится орёл и на 2-й монете появится орёл). Вероятность выпадения орла на одной монете никак не зависит от результата броска другой монеты, следовательно, события A_1 и A_2 независимы. По теореме умножения вероятностей независимых событий:

$$P(A_1A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Аналогично:

$P(\bar{A}_1\bar{A}_2) = P(\bar{A}_1) \cdot P(\bar{A}_2) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ – вероятность того, что на 1-й монете выпадет решка **и** на 2-й решка;

$P(A_1\bar{A}_2) = P(A_1) \cdot P(\bar{A}_2) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ – вероятность того, что на 1-й монете появится орёл **и** на 2-й решка;

$P(\bar{A}_1A_2) = P(\bar{A}_1) \cdot P(A_2) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ – вероятность того, что на 1-й монете появится решка **и** на 2-й орёл.

Заметьте, что события $A_1A_2, \bar{A}_1\bar{A}_2, A_1\bar{A}_2, \bar{A}_1A_2$ образуют полную группу и сумма их вероятностей равна

единице:

$$P(A_1A_2) + P(\bar{A}_1\bar{A}_2) + P(A_1\bar{A}_2) + P(\bar{A}_1A_2) = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1$$

Теорема умножения очевидным образом распространяется и на большее количество независимых событий, так, например, если события A, B, C независимы, то вероятность их совместного наступления равна:
 $P(ABC) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$

Задача 3

В каждом из трех ящиков имеется по 10 деталей. В первом ящике 8 стандартных деталей, во втором – 7, в третьем – 9. Из каждого ящика наудачу извлекают по одной детали. Найти вероятность того, что все детали окажутся стандартными.

Решение: вероятность извлечения стандартной или нестандартной детали из любого ящика не зависит от того, какие детали будут извлечены из других ящиков, поэтому в задаче речь идёт о независимых событиях. Рассмотрим следующие независимые события:

S_1 – из 1-го ящика извлечена стандартная деталь;

S_2 – из 2-го ящика извлечена стандартная деталь;

S_3 – из 3-го ящика извлечена стандартная деталь.

По классическому определению:

$$P(S_1) = \frac{8}{10} = 0,8; \quad P(S_2) = \frac{7}{10} = 0,7; \quad P(S_3) = \frac{9}{10} = 0,9 \quad - \quad \text{соответствующие}$$

вероятности.

Интересующее нас событие (из 1-го ящика будет извлечена стандартная деталь **и** из 2-го стандартная **и** из 3-го стандартная) выражается произведением $S_1 S_2 S_3$.

По теореме умножения вероятностей независимых событий:

$P(S_1 S_2 S_3) = P(S_1) \cdot P(S_2) \cdot P(S_3) = 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 0,504$ – вероятность того, что из трёх ящиков будет извлечено по одной стандартной детали.

Ответ: 0,504

Задача 4

В трех урнах имеется по 6 белых и по 4 черных шара. Из каждой урны извлекают наудачу по одному шару. Найти вероятность того, что: а) все три шара будут белыми; б) все три шара будут одного цвета.

Решение: рассмотрим события: A_1, A_2, A_3 – из 1-й, 2-й и 3-й урны соответственно будет извлечён белый шар. По классическому определению вероятности:

$$P(A_1) = P(A_2) = P(A_3) = \frac{6}{10} = 0,6$$

Тогда вероятности извлечения чёрного шара из соответствующих урн равны:

$$P(\bar{A}_1) = P(\bar{A}_2) = P(\bar{A}_3) = 1 - 0,6 = 0,4$$

а) Рассмотрим событие: B – из каждой урны будет извлечено по 1 белому шару.

Данное событие выражается в виде произведения $B = A_1 A_2 A_3$ (из 1-й урны будет извлечён БШ **и** из 2-й урны будет извлечён БШ **и** из 3-й урны будет извлечён БШ).

По теореме умножения вероятностей независимых событий:

$$P(B) = P(A_1 A_2 A_3) = P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot P(A_3) = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 = 0,216$$

б) Рассмотрим событие C – из каждой урны будет извлечено по 1 чёрному шару.

По теореме умножения вероятностей независимых событий:

$$P(C) = P(\bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3) = P(\bar{A}_1) \cdot P(\bar{A}_2) \cdot P(\bar{A}_3) = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 = 0,064$$

Рассмотрим событие D – все три шара будут одного цвета. Данное событие состоит в двух несовместных исходах: $D = B + C$ (будут извлечены 3 белых **или** 3 чёрных шара)

По теореме сложения вероятностей несовместных событий:

$$P(D) = P(B + C) = P(B) + P(C) = 0,216 + 0,064 = 0,28$$

Ответ: а) 0,216; б) 0,28

ЛИТЕРАТУРА: [7], [8],[15]

ЗАНЯТИЕ 10. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ

План

1. *Относительная частота события*
2. *Определение статистической вероятности*

Вероятность наступления события A в некотором испытании – есть отношение $P(A) = \frac{m}{n}$, где: n – общее число всех равновозможных, элементарных исходов этого испытания, которые образуют полную группу событий; m – количество элементарных исходов, благоприятствующих событию A .

Примеры:

$P(A_0) = \frac{1}{2}$ – вероятность того, что в результате броска монеты выпадет «орёл»;

$P(B_5) = \frac{1}{6}$ – вероятность того, что в результате броска игральной кости выпадет 5 очков;

Классическое определение, как правило, оценивает вероятность **ДО** проведения испытаний и даже без их фактического проведения. То есть, монета ещё не подброшена, а вероятность появления орла мы уже прекрасно знаем. Можно дать зарок никогда не брать в руки кубик либо колоду карт, однако, вероятности событий B_5, C_T беспрепятственно рассчитываются и без этого.

Примечание: однако, в отсутствии информации о результате испытания фразу «Вероятность того, что монета упала орлом» (например) всё же нельзя признать некорректной. То есть классическое определение может оценивать вероятность и после реального опыта.

Почему такое возможно? Такое возможно потому, что все элементарные исходы известны и подсчитаны заранее:

орёл и решка – итого 2 элементарных исхода;

1, 2, 3, 4, 5, 6 – 6 элементарных исходов

Кроме того, для применения классического определения вероятности необходима равновозможность элементарных исходов. Равновозможность выпадения граней монеты либо кубика обуславливается симметрией и несмещённым центром тяжести

В реальной жизни подобные модели встречаются нечасто. В большинстве ситуаций элементарные исходы перечислить затруднительно

или невозможно, и ещё труднее обосновать их равновозможность. Простой пример:

Штирлиц пошёл в лес за грибами. Найти вероятность того, что он найдёт подберёзовик.

Совершенно понятно, что все грибы в лесу (*общее количество элементарных исходов*) пересчитать практически невозможно, а значит, классическое определение вероятности не срабатывает. И даже если группа разведчиков учтёт все грибы в небольшой роще, классифицирует их по видам, то препятствием станет неравновозможность исходов. Почему? Поляна мухоморов намного заметнее, чем замаскировавшиеся подберёзовики.

Вновь обратим внимание на шаблонные формулировки:

«Стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,8»; «Вероятность изготовления бракованной детали на данном станке составляет 0,05».

Возникает вопрос, откуда взялись эти значения? Примеры не так надуманны, как кажется, и ответ один: данные вероятности могли получиться только на основе проведённых ранее опытов.

Относительная частота события и статистическая вероятность

Относительной частотой события A называют отношение числа испытаний m , в которых данное событие появилось, к общему числу n фактически проведённых испытаний:

$$W(A) = \frac{m}{n}, \text{ или короче: } \omega = \frac{m}{n}$$

Относительная частота наряду с *вероятностью* является одним из ключевых понятий теории вероятностей, но если классическое либо геометрическое определение вероятности не требуют проведения испытаний, то относительная частота рассчитывается исключительно ПОСЛЕ опытов на основе фактически полученных данных.

В том случае, если серии испытаний проводятся в неизменных условиях, то относительная частота обнаруживает свойство *устойчивости*, то есть колеблется около определённого значения.

Пусть некий профессиональный стрелок произвёл 100 выстрелов по мишени и попал 83 раза. Тогда относительная частота поражения цели

составит:
$$\varpi = \frac{83}{100} = 0,83$$

Предположим, что тот же самый стрелок в точно такой же «форме» и в приблизительно таких же условиях снова провёл серию из 100 выстрелов. Вероятно ли, что он снова попадёт 83 раза? Не очень. Но количество попаданий вряд ли будет сильно отличаться от предыдущего результата. Пусть, например, стрелок попал 79 раз. Тогда относительная частота

поражения цели составит:
$$\varpi = \frac{79}{100} = 0,79$$

В третьей серии из 100 выстрелов, проведённой при похожих обстоятельствах, данный стрелок попал 81 раз, $\varpi = \frac{81}{100} = 0,81$ и т.д.

Иногда могут случаться блестящие серии более 90 попаданий, иногда «провалы», но среднее количество попаданий будет варьироваться около 80. И когда количество фактически проведённых испытаний станет достаточно большим, то речь зайдёт о *статистической вероятности*. Если в одинаковых (примерно одинаковых) условиях проведено достаточно много испытаний, то за *статистическую вероятность события* принимают относительную частоту данного события либо близкое число.

Предположим, что на протяжении нескольких лет наш спортсмен, сохраняя стабильный уровень подготовки, совершил 10000 выстрелов и попал 8037 раз. Относительная частота поражения цели

составит:
$$\varpi = \frac{8037}{10000} = 0,8037$$
 и за статистическую вероятность его

результативности целесообразно принять $p = 0,8$, которая становится теоретической оценкой, например, перед грядущими соревнованиями.

Именно так собирается богатая спортивная статистика в различных видах спорта.

Аналогичная история с утверждением «Вероятность изготовления бракованной детали на данном станке равна 0,05». Эту оценку невозможно получить с помощью классического определения вероятности – она следует только из практики! Если на станке произведены десятки тысяч деталей и на каждую, скажем, тысячу выпущенных деталей, приходится в среднем 50 бракованных, то в качестве статистической вероятности брака принимается значения $p = 0,05$.

В учебном пособии *В.Е. Гмурмана* есть весьма удачный пример, в котором продемонстрировано, как при подбрасывании монеты относительная частота появления орла приближается к своей вероятности

$p = \frac{1}{2}$ (полученной по классическому определению):

Количество бросков монеты, n	Число появлений орла, m	Относительная частота, $\omega = \frac{m}{n}$
4040	2048	0,5069
12000	6019	0,5016
24000	12012	0,5005

Какой можно сделать вывод? С увеличением количества независимых испытаний случайность превращается в закономерность. Однако следует помнить, что порядок выпадения орлов непредсказуем.

Вернёмся к европейской рулетке с 18 красными, 18 чёрными секторами и 1 zero. В самом примитивном варианте игры: ставим на «красное» или «чёрное», и если шарик остановился на секторе другого

цвета (вероятность $q = \frac{19}{37} \approx 0,5135$) – ставка проигрывается. В случае успеха – удваиваемся (вероятность $p = \frac{18}{37} \approx 0,4865$).

Другой, во многом условный, пример: пусть в некой лотерее приняло участие $n = 629911$ билетов, из которых $m = 192833$ выиграли хоть какой-то приз. Таким образом, относительная частота выигрыша составила:

$\varpi = \frac{192833}{629911} \approx 0,306127$. Поскольку билетов продано очень много, то с большой вероятностью можно утверждать, что в будущем при сопоставимых объемах продаж доля выигравших билетов будет примерно такой же, и за статистическую вероятность выигрыша удобно принять значение $p = 0,3$.

Организатор лотереи знает, что из миллиона проданных билетов выиграют около 300 тысяч с небольшим отклонением. И это закономерность. Но всем участникам лотереи достаётся... – правильно, случайность! То есть, если вы купите 10 билетов, то это ещё не значит, что выиграют 3 билета. Так, например, по формуле Бернулли нетрудно подсчитать, что выигрыш только по одному билету из десяти – есть событие вполне вероятное:

$$P_{10}^1 = C_{10}^1 \cdot (0,3)^1 \cdot (0,7)^9 = 10 \cdot 0,3 \cdot (0,7)^9 \approx 0,12$$

ЛИТЕРАТУРА: [7], [8],[15]

ЗАНЯТИЯ 11-12. ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ СОВОКУПНОСТИ

План

1. *Дискретные случайные величины*
2. *Математическая статистика, основные понятия.*
3. *Статистические совокупности*

ДИСКРЕТНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.

Часто результатом случайного эксперимента является число. Например, можно подбросить игральную кость и получить одно из чисел: 1,2,3,4,5,6. Можно подъехать к бензоколонке и обнаружить определённое число автомашин в очереди. Можно выстрелить из пушки и измерить расстояние от места выстрела до места падения снаряда. В таких случаях будем говорить, что имеем дело со случайной величиной.

Каждому исходу случайного эксперимента поставим в соответствие единственное число x_k — значение случайной величины. Тогда **естественно рассматривать случайную величину как функцию, заданную на множестве исходов случайного эксперимента.**

Случайная величина, которая может принимать лишь конечное или счётное число значений, называется **дискретной**.

Случайные величины будем обозначать буквами греческого алфавита: ξ (кси), η (эта), ... Значения случайной величины будем записывать в виде конечной или бесконечной последовательности $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.

Основной задачей математической статистики является разработка методов получения научно обоснованных выводов о массовых явлениях и процессах из данных наблюдений и экспериментов. Эти выводы и заключения относятся не к отдельным испытаниям, из повторения которых складывается данное массовое явление, а представляют собой утверждения об общих вероятностных характеристиках данного процесса, то есть о вероятностях, законах распределения, математических ожиданиях, дисперсиях и т. д. Такое использование фактических данных как раз и является отличительной чертой статистического метода.

Пусть мы располагаем сведениями (обычно довольно ограниченными), например, о числе дефектных изделий в изготовленной в определенных условиях продукции или о результатах испытаний материалов на разрушение

и т. п. Собранные нами данные могут представлять непосредственный интерес в смысле информации о качестве той или иной партии продукции. Статистические же проблемы возникают тогда, когда мы на основе той же информации начинаем делать выводы относительно более широкого круга явлений. Так например нас может интересовать качество технологического процесса, для чего мы оцениваем вероятность получения в нем дефектного изделия или среднюю долговечность изделия. В этом случае мы рассматриваем собранный материал не ради его самого, а лишь как некую пробную группу или выборку, представляющую только серии из возможных результатов, которые мы могли бы встретить при продолжении наблюдений массового процесса в данной обстановке. Выводы и оценки, основанные на материале наблюдений, отражают случайный состав пробной группы и поэтому считаются приблизительными оценками вероятностного характера. Во многих случаях теория указывает, как наилучшим способом использовать имеющуюся информацию для получения по возможности более точных и надежных характеристик, указывая при этом степень надежности выводов, объясняющуюся ограниченностью запаса сведений.

В математической статистике рассматриваются две основные категории задач: оценивание и статистическая проверка гипотез. Первая задача разделяется на точечное оценивание и интервальное оценивание параметров распределения. Например может возникнуть необходимость по наблюдениям получить точечные оценки параметров $M\xi$ и $D\xi$. Если мы хотим получить некоторый интервал, с той или иной степенью достоверности содержащий истинное значение параметра, то это задача интервального оценивания.

Вторая задача – проверка гипотез – заключается в том, что мы делаем предположение о распределении вероятностей случайной величины (например, о значении одного или нескольких параметров функции распределения) и решаем, согласуются ли в некотором смысле эти значения параметров с полученными результатами наблюдений.

Выборочный метод.

Пусть нам нужно обследовать количественный признак в партии экземпляров некоторого товара. Проверку партии можно проводить двумя способами:

- 1) провести сплошной контроль всей партии;
- 2) провести контроль только части партии.

Первый способ не всегда осуществим, например, из-за большого числа экземпляров в партии, из-за дороговизны проведения операции контроля, из-за того, что контроль связан с разрушением экземпляра (проверка электролампы на долговечность ее работы).

При втором способе множество случайным образом отобранных объектов называется **выборочной совокупностью** или **выборкой**. Все множество объектов, из которого производится выборка, называется **генеральной совокупностью**. Число объектов в выборке называется **объемом выборки**. Обычно будем считать, что объем генеральной совокупности бесконечен.

Выборки разделяются на **повторные** (с возвращением) и **бесповторные** (без возвращения).

Обычно осуществляются бесповторные выборки, но благодаря большому (бесконечному) объему генеральной совокупности ведутся расчеты и делаются выводы, справедливые лишь для повторных выборок.

Выборка должна достаточно полно отражать особенности всех объектов генеральной совокупности, иначе говоря, выборка должна быть **репрезентативной** (представительной).

Вариационный ряд.

Пусть для объектов генеральной совокупности определен некоторый признак или числовая характеристика, которую можно измерить (размер детали, удельное количество нитратов в дыне, шум работы двигателя). Эта характеристика – случайная величина ξ , принимающая на каждом объекте

определенное числовое значение. Из выборки объема n получаем значения этой случайной величины в виде ряда из n чисел:

$$x_1, x_2, \dots, x_n. \quad (*)$$

Эти числа называются значениями признака.

Среди чисел ряда (*) могут быть одинаковые числа. Если значения признака упорядочить, то есть расположить в порядке возрастания или убывания, написав каждое значение лишь один раз, а затем под каждым значением x_i признака написать число m_i , показывающее сколько раз данное значение встречается в ряду (*):

1	2	3	..	k
1	2	3	..	k

то получится таблица, называемая **дискретным вариационным рядом**. Число m_i называется частотой i -го значения признака.

Очевидно, что x_i в ряду (*) может не совпадать с x_i в вариационном ряду. Очевидна также справедливость равенства

$$\sum_{i=1}^k m_i = n.$$

Если промежуток между наименьшим и наибольшим значениями признака в выборке разбить на несколько интервалов одинаковой длины, каждому интервалу поставить в соответствие число выборочных значений признака, попавших в этот интервал, то получим **интервальный вариационный ряд**. Если признак может принимать любые значения из некоторого промежутка, то есть является непрерывной случайной величиной, приходится выборку представлять именно таким рядом. Если в вариационном интервальном ряду каждый интервал $[\alpha_i; \alpha_{i+1})$ заменить

лежащим в его середине числом $(\alpha_i + \alpha_{i+1})/2$, то получим дискретный вариационный ряд. Такая замена вполне естественна, так как, например, при измерении размера детали с точностью до одного миллиметра всем размерам из промежутка $[49,5; 50,5)$, будет соответствовать одно число, равное 50.

ЛИТЕРАТУРА: [7], [8],[15]

ЗАНЯТИЯ 13-14. ЧАСТОТА. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧАСТОТА

План

1. Частота. Относительная частота
2. Среднее арифметическое
3. Дисперсия
- 4.

Частота - это число, которое показывает сколько раз в выборке встречается тот или иной элемент.

Предположим, что в колледже проходят соревнования по подтягиваниям. В соревнованиях участвует 36 студентов. Составим таблицу в которую будем заносить число подтягиваний, а также число участников, которые выполнили столько подтягиваний.

Число подтягиваний	5	6	8	10	12	15
Число участников, которые выполнили столько подтягиваний	4	5	10	8	6	3

По таблице можно узнать сколько человек выполнило 5, 10 или 15 подтягиваний. Так, 5 подтягиваний выполнили четыре человека, 10 подтягиваний выполнили восемь человек, 15 подтягиваний выполнили три человека.

Количество человек, повторяющих одно и то же число подтягиваний в данном случае являются *частотой*. Поэтому вторую строку таблицы переименуем в название «частота»:

Число подтягиваний	5	6	8	10	12	15
Частота	4	5	10	8	6	3

Такие таблицы называют **таблицами частот**.

Частота обладает следующим свойством: *сумма частот равна общему числу данных в выборке.*

Это означает, что сумма частот равна общему числу студентов, участвующих в соревнованиях, то есть тридцати шести. Проверим, так ли это. Сложим частоты, приведенные в таблице:

$$4 + 5 + 10 + 8 + 6 + 3 = 36$$

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧАСТОТА

Относительная частота это в принципе та же самая частота, которая была рассмотрена ранее, но только выраженная в процентах.

Частота варианты это отношение кратности варианты, к объему выборки.

$$\text{частота варианты} = \frac{\text{кратность варианты}}{\text{объем выборки}}$$

Вернемся к нашей таблице:

Число подтягиваний	5	6	8	10	12	15
Частота	4	5	10	8	6	3

Пять подтягиваний выполнили 4 человека из 36. Шесть подтягиваний выполнили 5 человек из 36. Восемь подтягиваний выполнили 10 человек из 36 и так далее. Давайте заполним таблицу с помощью таких отношений:

Число подтягиваний	5	6	8	10	12	15
Относительная частота	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{10}{36}$	$\frac{8}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{3}{36}$

Выполним деление в этих дробях:

Число подтягиваний	5	6	8	10	12	15
Относительная частота	0,11	0,14	0,28	0,22	0,17	0,08

Выразим эти частоты в процентах. Для этого умножим их на 100. Умножение на 100 удобно выполнить передвижением запятой на две цифры вправо:

Число подтягиваний	5	6	8	10	12	15
Относительная частота	11%	14%	28%	22%	17%	8%

Теперь можно сказать, что пять подтягиваний выполнили 11% участников, 6 подтягиваний выполнили 14% участников, 8 подтягиваний выполнили 28% участников и так далее.

При анализе статистических данных используют различные обобщающие показатели, такие как:

- *Среднее арифметическое (математическое ожидание)*
- *Размах*
- *Мода*
- *Медиана*

- *Дисперсия*
- *Среднее квадратичное отклонение.*

СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ

Понятие среднего значения часто используется в повседневной жизни.

Примеры:

- средняя зарплата жителей страны;
- средний балл учащихся;
- средняя скорость движения;
- средняя производительность труда.

Среднее арифметическое — это результат деления суммы элементов выборки на их количество.

$$x_{\text{среднее}} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_n}{n}$$

Вернемся к нашему примеру с тратами средств в течение недели

Дни недели	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
Сумма:	150	180	230	250	160	170
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6

Узнаем сколько в среднем мы тратили в каждом из шести дней:

$$x_{\text{среднее}} = \frac{150 + 180 + 230 + 250 + 160 + 170}{6} = \frac{1140}{6} = 190 \text{ руб.}$$

Вернемся к нашему примеру с тарифными разрядами сотрудников библиотеки и определим для указанной выборки среднее арифметическое (математическое ожидание).

X_i	11	12	13	14
n_i	4	4	26	22

Средним арифметическим выборки называется частное от деления суммы вариантов на объем выборки.

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

В нашем примере 56 вариант, рационально ли вычислять среднее арифметическое данным способом?

Среднее арифметическое удобно вычислять, используя **статистическое распределение выборки**.

$$\bar{X} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + x_3 n_3 + \dots + x_k n_k}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i$$

Средним арифметическим выборки называется отношение суммы произведения вариант и их частот на объем выборки.

Если в статистическом распределении выборки указаны варианты и их вероятности, то среднее арифметическое вычисляется по формуле.

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^k x_i p_i = x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_k p_k$$

Среднее арифметическое значение называется еще **математическим ожиданием $M(X)$** .

$$\bar{X} = \frac{11 \cdot 4 + 12 \cdot 4 + 13 \cdot 26 + 14 \cdot 22}{56} = \frac{44 + 48 + 338 + 308}{56} = \frac{738}{56} \approx 13.$$

Характеристику, «отвечающую» за разброс чисел вокруг их среднего значения называют **дисперсией** и обозначают D :

$$D = M(x^2) - (M(x))^2$$

$$M(x^2) = \frac{11^2 \cdot 4 + 12^2 \cdot 4 + 13^2 \cdot 26 + 14^2 \cdot 22}{56} = \frac{484 + 576 + 4394 + 4312}{56} = \frac{9766}{56} \approx 174$$

$$D = 174 - 13^2 = 174 - 169 = 5$$

Средним квадратичным отклонением выборки называется квадратный корень из дисперсии.

$$\sigma = \sqrt{D}. \quad \sigma = \sqrt{5} \approx 2,2.$$

ЛИТЕРАТУРА: [7], [8],[15]

ЗАНЯТИЯ 15-16 ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

План

1. *Полигон частот*
2. *Гистограмма*
3. *Диаграмма*
- 4.

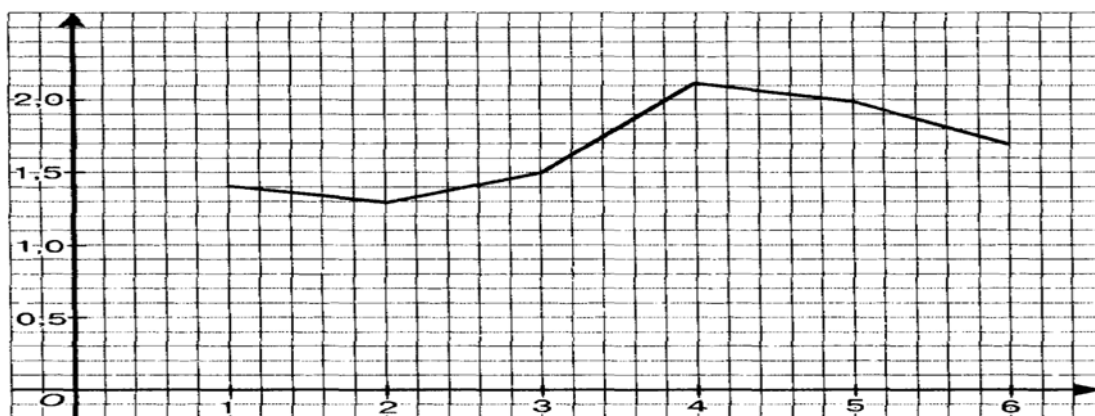
Обработанные результаты статистики можно демонстрировать графически.

Пример. В первом полугодии завод получил прибыль в 10 млн. рублей. Распределение прибыли по месяцам показано в таблице

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Прибыль (млн р.)	1,4	1,3	1,5	2,1	2,0	1,7

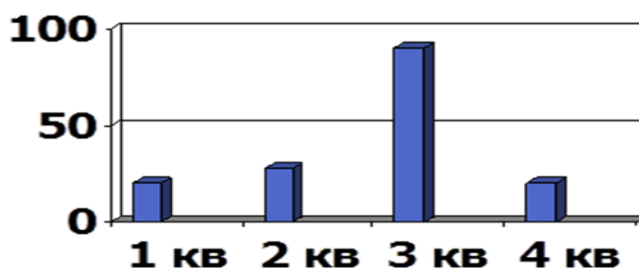
В координатной плоскости на оси абсцисс будем отмечать номер месяца (январь – 1, февраль – 2 и т.д.). На оси ординат будем отмечать прибыль завода (в млн. руб.). Отметим точки: (1;1,4), (2;1,3), (3;1,5), (4;2,1), (5;2), (6;1,7) и соединим их последовательно отрезками.

Полученную ломаную линию называют *полигоном частот*.

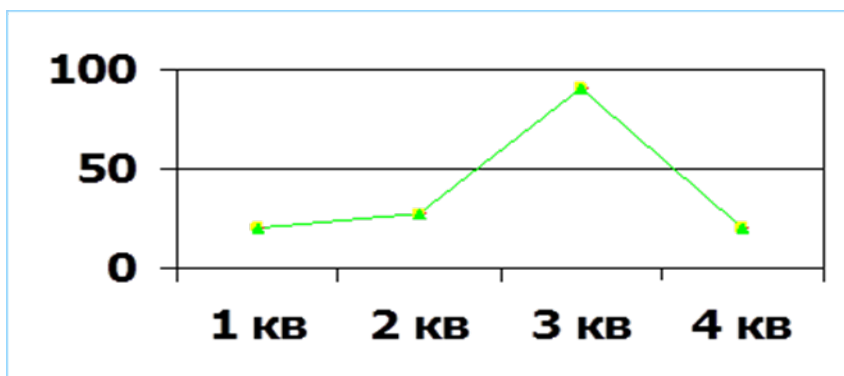


Графики статистического распределения.

Распределение случайных величин можно задавать и демонстрировать графически.



Гистограмма – помогает наглядно сравнивать по величине несколько объектов.



Полигон частот – показывает промежутки убывания и возрастания, точки максимума и минимума.



Круговая диаграмма. Круговые диаграммы используют в тех случаях, когда нужно показать части какого-либо целого.

РАЗДЕЛ 2. ИНФОРМАТИКА

ЗАНЯТИЯ 17-18. ИНФОРМАЦИЯ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА

План

1. *Информация*
2. *Представление информации*
3. *Свойства информации*
4. *Представление информации*
5. *Информационные процесс*

6. Информатизация общества

Информатика – это область человеческой деятельности, связанная с процессами преобразования информации с помощью компьютеров и их взаимодействием со средой применения.

ИЗМЕРЕНИЕ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Информация – сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

Данные – не используемая хранящаяся информация, представленная в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и (автоматизированной) обработки.

Автоматизированная обработка данных – это обработка данных, выполняемая в основном средствами вычислительной техники

ВИДЫ ИНФОРМАЦИИ

по способам восприятия	по форме представления	по общественному значению	
визуальная аудиальная тактильная обонятельная вкусовая	текстовая числовая графическая звуковая <i>Чаще всего используется комбинированная форма представления</i>	массовая	<ul style="list-style-type: none">• быденная• общественно-политическая• эстетическая
		специальная	<ul style="list-style-type: none">• научная• производственная• техническая• управленческая

	<i>информации.</i>	личная	<ul style="list-style-type: none"> • знания, умения • прогнозы, планы • чувства, интуиция
--	--------------------	--------	--

СВОЙСТВА ИНФОРМАЦИИ

1. **Объективность информации.** Информация объективна, если она не зависит от чьего либо мнения, суждения.

2. **Достоверность информации.** Информация достоверна, если она отражает истинное положение дел. Объективная информация всегда достоверна, но достоверная информация может быть как объективной, так и субъективной.

3. **Полнота информации.** Информацию можно назвать полной, если ее достаточно для понимания и принятия решения.

4. **Актуальность (своевременность) информации** – важность, существенность для настоящего времени.

5. **Полезность или бесполезность (ценность) информации.** Самая ценная для нас информация – достаточно полезная, полная, объективная, достоверная и новая.

6. **Понятность.** Информация понятна, если она выражена на языке, доступном для получателя.

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ

За единицу количества информации принято такое количество информации, которое содержит сообщение уменьшающее неопределенность знания в два раза. Такая единица названа бит.

Следующей по величине единицей является байт. Компьютер оперирует числами не в десятичной, а в двоичной системе счисления, поэтому в кратных единицах измерения количества информации используется коэффициент 2^n :

1 байт = 2^3 бит = 8 бит

1 Кбайт = 2^{10} байт = 1024 байт

1 Мбайт = 2^{10} Кбайт = 1024 Кбайт

1 Гбайт = 2^{10} Мбайт = 1024 Мбайт

Информация и языки. Информация хранится, передается, обрабатывается в символьной (знаковой) форме. Одна и та же информация может быть представлена в разной форме, с помощью различных знаковых систем.

Язык – это определенная знаковая система представления информации.

Существуют естественные (разговорные) языки и формальные языки. Естественные языки носят национальный характер. Формальные языки чаще всего относятся к специальной области человеческой деятельности. Примеры формальных языков: язык музыки (нотная грамота), язык математики (цифры и математические знаки) и др. В некоторых случаях разговорную речь может заменять язык мимики и жестов, язык специальных знаков (например, дорожные знаки).

Одно и то же сообщение можно закодировать разными способами, т.е. выразить на разных языках. В процессе развития человеческого общества люди выработали большое число языков. К ним относятся:

- разговорные языки (русский, английский, хинди и др. – всего более 2000);
- язык мимики и жестов;
- язык рисунков и чертежей;
- язык науки (математические, химические, биологические и другие символы);
- язык искусства (музыки, живописи, скульптуры и т. д.);
- специальные языки (эсперанто, морской семафор, азбука Морзе, азбука Брайля для слепых и др.).

В специальных языках особо выделим **языки программирования**.
Программирование – кодирование информации на языке, “понятном” компьютеру.

Итак, одну и ту же информацию мы можем выразить разными способами.

Например, каким образом вы можете сообщить об опасности?

- *Если на вас напали, вы можете просто крикнуть: Караул!!” (англичанин крикнет “Help me!”).*

- *Если прибор находится под высоким напряжением, то требуется оставить предупреждающий знак (рисунок).*

- *На флоте помимо азбуки Морзе используют также семафорную и флажковую сигнализацию.*

В каждом из этих примеров мы должны знать правила, по которым можно отобразить информацию об опасности тем или иным способом. Такое правило назовем кодом.

Обычно каждый образ при кодировании (иногда говорят – шифровке) представлен отдельным знаком.

Знак – это элемент конечного множества отличных друг от друга элементов. Знак вместе с его смыслом называют символом.

Набор знаков, в котором определен их порядок, называется алфавитом.

Существует множество алфавитов.

- алфавит кириллических букв (А, Б, В, Г, Д, Е, ...)
- алфавит латинских букв (A, B, C, D, E, F, ...)
- алфавит десятичных цифр(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
- алфавит знаков зодиака (^ , _ , ` , a , b , c , d , e , f , g , h , i) и др.

Имеются, однако, наборы знаков, для которых нет какого-то общепринятого порядка:

- набор знаков азбуки Брайля (для слепых);
- набор китайских идеограмм;
- набор знаков планет;

- набор знаков генетического кода (А, Ц, Г, Т).

Особенно важное значение имеют наборы, состоящие всего из двух знаков:

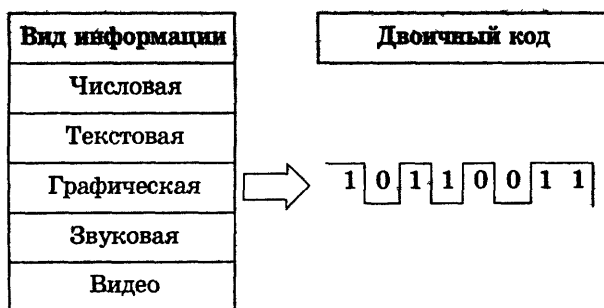
- пара знаков (+, –);
- пара знаков “точка”, “тире” (., –)
- пара цифр (0, 1).
- пара ответов (да, нет);

Как бы вы назвали такие наборы знаков?

Правильно вы подумали: их называют двоичными. Рассмотрим более подробно двоичный алфавит (0, 1). Чтобы отличить входящие в его состав знаки от привычных (десятичных) нуля и единицы, про каждый знак мы должны сказать: знак “0” из двоичного набора знаков; знак “1” из двоичного набора знаков. Удобнее было бы сказать: двоичный знак, но тогда нам безразлично – “0” это или “1”, главное, что это какой-то один из двух знаков двоичного алфавита. **Двоичный знак (англ. binary digit) получил название “бит”.**

Компьютер может обрабатывать числовую, текстовую, графическую видео- и звуковую информацию. Возникает вопрос: “Как, каким образом процессор обрабатывает столь различающиеся по восприятию человеком виды информации?”

Все эти виды информации кодируются в последовательности электрических импульсов: есть импульс (1), нет импульса (0), т. е. в последовательности нулей и единиц. Такое кодирование информации в компьютере называется **двоичным кодированием**, а логические последовательности нулей и единиц — **машинным языком**.



При двоичном кодировании текстовой информации каждому символу сопоставляется его код - последовательность из фиксированного количества нулей и единиц. В большинстве современных ЭВМ каждому символу соответствует **последовательность из 8 нулей и единиц, называемая "байтом"** (англ. byte). Всего существует 256 разных последовательностей из 8 нулей и единиц - это позволяет закодировать 256 различных символов, например, большие и малые буквы русского и латинского алфавитов, цифры, знаки препинания и т. д. Соответствие байтов и символов задается с помощью таблицы, в которой для каждого кода указывается соответствующий символ.

Кодовая таблица - это внутреннее представление символов в компьютере. Для хранения двоичного кода одного символа выделен 1 байт = 8 бит. Учитывая, что каждый бит принимает значение 0 или 1, количество их возможных сочетаний в байте равно $2^8 = 256$. Значит, с помощью 1 байта можно получить 256 разных двоичных комбинаций и отобразить с их помощью 256 различных символов. Эти комбинации и составляют таблицу ASCII. Например, вы нажимаете на клавиатуре латинскую букву S. В этом случае в память компьютера записывается код 01010011. Для вывода буквы S на экран в компьютере происходит декодирование - по этому двоичному коду строится его изображение.

Коды ASCII по-русски произносят как а-эс-цэ-и или аски-коды.

Важнейшие технические коды возникли с появлением электрического телеграфа, например

- азбука Морзе;

- набор знаков второго международного телеграфного кода (телекс).

Код используется для представления информации в виде, удобном для хранения и передачи.

Кодировать можно и звуки, графическую информацию.

КОДИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами — как растровое изображение или как векторное изображение. Для каждого типа изображения используется свой способ кодирования.

Растровое изображение представляет собой совокупность точек, используемых для его отображения на экране монитора. Объем растрового изображения определяется умножением количества точек на информационный объем одной точки, который зависит от количества возможных цветов. Для черно-белого изображения информационный объем одной точки равен 1 биту, т.к. она может быть либо черной, либо белой, что можно закодировать двумя цифрами — 0 или 1.

Рассмотрим, сколько потребуется бит для отображения цветной точки: для 8 цветов — 3 бита; для 16 цветов — 4 бита; для **256** цветов — 8 битов (1 байт). В табл. 1.12 показано кодирование цветовой палитры из 16 цветов. Разные цвета и их оттенки получаются за счет наличия или отсутствия трех основных цветов (красного, синего, зеленого) и их яркости. Каждая точка на экране кодируется с помощью 4 битов.

Векторное изображение представляет собой графический объект, состоящий из элементарных отрезков и дуг. Положение этих элементарных объектов определяется координатами точек и длиной радиуса. Для каждой линии указывается ее тип (сплошная, пунктирная, штрих-пунктирная), толщина и цвет. Информация о векторном изображении кодируется как обычная буквенно-цифровая и обрабатывается специальными программами.

Таблица. Кодирование 16-цветной палитры

Цвет	Яркость	Красный	Зеленый	Синий
Черный	0	0	0	0
Синий	0	0	0	1
Зеленый	0	0	1	0
Голубой	0	0	1	1
Красный	0	1	0	0
Фиолетовый	0	1	0	1
Коричневый	0	1	1	0
Белый	0	1	1	1
Серый	1	0	0	0
Светло-синий	1	0	0	1
Светло-зеленый	1	0	1	0
Светло-голубой	1	0	1	1
Светло-красный	1	1	0	0
Светло-фиолетовый	1	1	0	1
Желтый	1	1	1	0
Ярко-белый	1	1	1	1

КОДИРОВАНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Звуковая информация может быть представлена последовательностью элементарных звуков (фонем) и пауз между ними. Каждый звук кодируется и хранится в памяти. Вывод звуков из компьютера осуществляется синтезатором речи, который считывает из памяти

Информационные системы и технологии

Представление об информационном обществе

Роль и значение информационных революций

В истории развития цивилизации произошло несколько информационных революций - преобразований общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации. Следствием подобных преобразований являлось приобретение человеческим обществом нового качества.

Первая революция связана с изобретением письменности, что привело к гигантскому качественному и количественному скачку. Появилась возможность передачи знаний от поколения к поколениям.

Вторая (середина XVI в.) вызвана изобретением книгопечатания, которое радикально изменило индустриальное общество, культуру, организацию деятельности.

Третья (конец XIX в.) обусловлена изобретением электричества, благодаря которому появились телеграф, телефон, радио, позволяющие оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме.

Четвертая (70-е гг. XX в.) связана с изобретением микропроцессорной технологии и появлением персонального компьютера. На микропроцессорах и интегральных схемах создаются компьютеры, компьютерные сети, системы передачи данных (информационные коммуникации). Этот период характеризуют три фундаментальные инновации:

переход от механических и электрических средств преобразования информации к электронным;

миниатюризация всех узлов, устройств, приборов, машин;

создание программно-управляемых устройств и процессов.

Для создания более целостного представления об этом периоде целесообразно познакомиться с приведенной ниже справкой о смене поколений электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и сопоставить эти сведения с этапами в области обработки и передачи информации.

Справка о смене поколений ЭВМ 1-е поколение (начало 50-х гг.).
Элементная база – электронные лампы. ЭВМ отличались большими

габаритами, большим потреблением энергии, малым Быстродействием, низкой надежностью, программированием в кодах.

2-е поколение (с конца 50-х гг.). Элементная база – полупроводниковые элементы. Улучшились по сравнению с ЭВМ предыдущего поколения все технические характеристики. Для программирования используются алгоритмические языки.

3-е поколение (начало 60-х гг.). Элементная база – интегральные схемы, многослойный печатный монтаж. Резкое снижение габаритов ЭВМ, повышение их надежности, увеличение производительности. Доступ с удаленных терминалов.

4-е поколение (с середины 70-х гг.). Элементная база – микропроцессоры, большие интегральные схемы. Улучшились технические характеристики. Массовый выпуск персональных компьютеров. Направления развития: мощные многопроцессорные вычислительные системы с высокой производительностью, создание дешевых микроЭВМ.

5-е поколение (с середины 80-х гг.). Началась разработка интеллектуальных компьютеров, пока не увенчавшаяся успехом. Внедрение во все сферы компьютерных сетей и их объединение, использование распределенной обработки данных, повсеместное применение компьютерных информационных технологий.

Последняя информационная революция выдвигает на первый план новую отрасль - **информационную индустрию**, связанную с производством технических средств, методов, технологий для производства новых знаний. Важнейшими составляющими информационной индустрии становятся все виды информационных технологий, особенно телекоммуникации. Современная информационная технология опирается на достижения в области компьютерной техники и средств связи.

Информационная технология (ИТ) - процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных

(первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

Телекоммуникации - дистанционная передача данных на базе компьютерных сетей и современных технических средств связи.

Примечание. Подробный анализ видов информационных технологий рассмотрен в подразделах 3.3 и 3.4.

Усложнение индустриального производства, социальной, экономической и политической жизни, изменение динамики процессов во всех сферах деятельности человека привели, с одной стороны, к росту потребностей в знаниях, а с другой – к созданию новых средств и способов удовлетворения этих потребностей.

Бурное развитие компьютерной техники и информационных технологий послужило толчком к развитию общества, построенного на использовании различной информации и получившего название информационного общества.

Как понимают ученые информационное общество

Японские ученые считают, что в информационном обществе процесс компьютеризации даст людям доступ к надежным источникам информации, избавит их от рутинной работы, обеспечит высокий уровень автоматизации обработки информации в производственной и социальной сферах. Движущей силой развития общества должно стать производство информационного, а не материального продукта. Материальный же продукт станет более информационно емким, что означает увеличение доли инноваций, дизайна и маркетинга в его стоимости.

В информационном обществе изменятся не только производство, но и весь уклад жизни, система ценностей, возрастет значимость культурного досуга по отношению к материальным ценностям. По сравнению с индустриальным обществом, где все направлено на производство и потребление товаров, в информационном обществе производятся и потребляются интеллект, знания, что приводит к увеличению доли

умственного труда. От человека потребуются способность к творчеству, возрастет спрос на знания.

Материальной и технологической базой информационного общества станут различного рода системы на базе компьютерной техники и компьютерных сетей, информационной технологии, телекоммуникационной связи.

Информационное общество – общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы – знаний

В реальной практике развития науки и техники передовых стран в конце XX в. постепенно приобретает зримые очертания созданная теоретиками картина информационного общества. Прогнозируется превращение всего мирового пространства в единое компьютеризированное и информационное сообщество людей, проживающих в электронных квартирах и коттеджах. Любое жилище оснащено всевозможными электронными приборами и компьютеризированными устройствами. Деятельность людей будет сосредоточена главным образом на обработке информации, а материальное производство и производство энергии будет возложено на машины.

Уже опубликован ряд фактических материалов, свидетельствующих, что это не утопия, а неизбежная реальность недалекого будущего.

Пример 1.1. По данным социологического исследования, проведенного в США, уже сейчас 27 млн. работающих могут осуществить свою деятельность, не выходя из дома, а 1/3 всех недавно зарегистрированных фирм основана на широком использовании самостоятельной занятости.

При переходе к информационному обществу возникает новая индустрия переработки информации на базе компьютерных и телекоммуникационных информационных технологий.

Ряд ученых выделяют характерные черты информационного общества:

решена проблема информационного кризиса, т.е. разрешено противоречие между информационной лавиной и информационным голодом;

обеспечен приоритет информации по сравнению с другими ресурсами;

главной формой развития станет информационная экономика;

в основу общества будут заложены автоматизированные генерация, хранение, обработка и использование знаний с помощью новейшей информационной техники и технологии;

информационная технология приобретет глобальный характер, охватывая все сферы социальной деятельности человека;

формируется информационное единство всей человеческой цивилизации;

с помощью средств информатики реализован свободный доступ каждого человека к информационным ресурсам всей цивилизации;

реализованы гуманистические принципы управления обществом и воздействия на окружающую среду.

Кроме положительных моментов прогнозируются и опасные тенденции:

все большее влияние на общество средств массовой информации;

информационные технологии могут разрушить частную жизнь людей и организаций;

существует проблема отбора качественной и достоверной информации;

многим людям будет трудно адаптироваться к среде информационного общества. Существует опасность разрыва между "информационной элитой" (людьми, занимающимися разработкой информационных технологий) и потребителями.

Ближе всех на пути к информационному обществу стоят страны с развитой информационной индустрией, к числу которых следует отнести США, Японию, Англию, Германию, страны Западной Европы. В этих странах уже давно одним из направлений государственной политики является направление, связанное с инвестициями и поддержкой инноваций в

информационную индустрию, в развитие компьютерных систем и телекоммуникаций.

ЛИТЕРАТУРА: [17], [18], [19]

ЗАНЯТИЕ 19. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ VT

План

1. *Докомпьютерная эпоха*
2. *Поколения ЭВМ*

История счётных устройств насчитывает много веков. Ниже в хронологическом порядке приводятся некоторые наиболее значимые события этой истории, их даты и имена участников.

Около 500 г. н.э. Изобретение **счётов** (абака) — устройства, состоящего из набора костяшек, нанизанных на стержни.

1614 г. Шотландец **Джон Непер** изобрёл **логарифмы**. Вскоре после этого **Р.Биссакар** создал **логарифмическую линейку**.



Блез Паскаль

1642 г. Французский ученый **Блез Паскаль** приступил к созданию **арифметической машины** — механического устройства с шестернями, колёсами, зубчатыми рейками и т.п. Она умела "запоминать" числа и выполнять элементарные арифметические операции.



Перфокарта

1804 г. Французский инженер **Жаккар** изобрёл **перфокарты** для управления автоматическим ткацким станком, способным воспроизводить сложнейшие узоры. Работа станка программировалась колодой перфокарт, каждая из которых управляла одним ходом челнока.

1834 г. Английский ученый **Чарльз Бэббидж** составил проект "**аналитической**" машины, в которую входили: устройства ввода и вывода информации, запоминающее устройство для хранения чисел, устройство, способное выполнять арифметические операции, и устройство, управляющее последовательностью действий машины. Команды вводились с помощью перфокарт. Проект не был реализован.

1876 г. Английский инженер **Александр Белл** изобрёл **телефон**.

1890 г. Американский инженер **Герман Холлерит** создал **статистический табулятор**, в котором информация, нанесённая на перфокарты, расшифровывалась электрическим током. Табулятор использовался для обработки результатов переписи населения в США.

1892 г. Американский инженер **У. Барроуз** выпустил первый коммерческий **сумматор**.

1897 г. Английский физик **Дж. Томсон** сконструировал **электронно-лучевую трубку**.

1901 г. Итальянский физик **Гульельмо Маркони** установил **радиосвязь между Европой и Америкой**.

1904—1906 гг. Сконструированы электронные **диод** и **триод**.

1930 г. Профессор Массачусетского технологического института (МТИ) **Ванневар Буш** построил **дифференциальный анализатор**, с появлением которого связывают начало современной компьютерной эры.

Это была первая машина, способная решать сложные дифференциальные уравнения, которые позволяли предсказывать поведение таких движущихся объектов, как самолет, или действие силовых полей, например, гравитационного поля.



Алан Тьюринг

1936 г. Английский математик **Алан Тьюринг** и независимо от него **Э. Пост** выдвинули и разработали **концепцию абстрактной вычислительной машины**. Они доказали принципиальную возможность решения автоматами любой проблемы при условии возможности её алгоритмизации.

1938 г. Немецкий инженер **Конрад Цузе** построил первый чисто **механический компьютер**.



Конрад Цузе

1938 г. Американский математик и инженер **Клод Шеннон** показал **возможность применения аппарата математической логики для синтеза и анализа релейно-контактных переключательных схем.**

1939 г. Американец болгарского происхождения профессор физики **Джон Атанасофф** создал прототип вычислительной машины на базе двоичных элементов.



Компьютер "Марк—1"

1941 г. **Конрад Цузе** сконструировал первый универсальный компьютер на электромеханических элементах. Он работал с двоичными числами и использовал представление чисел с плавающей запятой.

1944 г. Под руководством американского математика **Говарда Айкена** создана автоматическая вычислительная машина "**Марк—1**" с программным управлением. Она была построена на электромеханических реле, а программа обработки данных вводилась с перфоленты.



Джон фон Нейман

1945 г. **Джон фон Нейман** в отчёте "Предварительный доклад о машине "Эдвак" сформулировал **основные принципы работы и компоненты современных компьютеров.**



Компьютер "Эниак", 1946 г.

1946 г. Американцы **Дж. Эккерт** и **Дж. Моучли** сконструировали первый электронный цифровой компьютер "**Эниак**" (Electronic Numerical Integrator and Computer). Машина имела 20 тысяч электронных ламп и 1,5 тысячи реле. Она работала в тысячу раз быстрее, чем "Марк—1", выполняя за одну секунду 300 умножений или 5000 сложений.



Транзистор

1948 г. В американской фирме Bell Laboratories физики **Уильям Шокли**, **Уолтер Браттейн** и **Джон Бардин** создали **транзистор**. За это достижение им была присуждена Нобелевская премия.

1948 г. **Норберт Винер** (Norbert Wiener) опубликовал книгу "**Кибернетика**", оказавшую влияние на все последующие исследования в области искусственного интеллекта.

1949 г. В Англии под руководством **Мориса Уилкса** построен первый в мире компьютер с хранимой в памяти программой **EDSAC**.

1951 г. В Киеве построен первый в континентальной Европе компьютер МЭСМ (малая электронная счетная машина), имеющий 600 электронных ламп. Создатель **С.А.Лебедев**.

1951—1955 гг. Благодаря деятельности российских ученых **С.А. Лебедева, М.В.Келдыша, М.А. Лаврентьева, И.С. Брука, М.А. Карцева, Б.И. Рамеева, В.С.Антонова, А.Н. Невского, Б.И. Буркова** и руководимых ими коллективов Советский Союз вырвался в число лидеров вычислительной техники, что позволило в короткие сроки решить важные научно-технические задачи овладения ядерной энергией и исследования космоса.

1952 г. Под руководством **С.А. Лебедева** в Москве построен компьютер БЭСМ—1 (большая электронная счетная машина) — на то время самая производительная машина в Европе и одна из лучших в мире.

1953 г. Джей **Форрестер** реализовал **оперативную память на магнитных сердечниках** (core memory), которая существенно удешевила компьютеры и увеличила их быстродействие. Память на магнитных сердечниках широко использовалась до начала 70-х годов. На смену ей пришла память на полупроводниковых элементах.

1955—1959 гг. Российские ученые **А.А. Ляпунов, С.С. Камынин, Э.З.Любимский, А.П. Ершов, Л.Н. Королев, В.М. Курочкин, М.Р. Шура-Бура** и др. создали **"программирующие программы"** — прообразы трансляторов. **В.В.Мартынюк** создал **систему символьного кодирования** — средство ускорения разработки и отладки программ.

1955—1959 гг. Заложены фундамент теории программирования (**А.А. Ляпунов, Ю.И. Янов, А.А. Марков, Л.А. Калужин**) и численных методов (**В.М. Глушков, А.А. Самарский, А.Н. Тихонов**). Моделируются схемы механизма мышления и процессов генетики, алгоритмы диагностики медицинских заболеваний (**А.А. Ляпунов, Б.В. Гнеденко, Н.М. Амосов, А.Г. Ивахненко, В.А. Ковалевский** и др.).



Джон Бэкус



Интегральная схема

1958 г. Джек Килби из фирмы Texas Instruments создал **первую интегральную схему.**

1957 г. Первое сообщение о языке **Фортран (Джон Бэкус).**

1957 г. Американской фирмой NCR создан **первый компьютер на транзисторах.**

1959 г. Под руководством **С.А. Лебедева** создана машина **БЭСМ—2** производительностью 10 тыс. опер./с. С ее применением связаны расчеты запусков космических ракет и первых в мире искусственных спутников Земли.



С.А. Лебедев

1959 г. Создана машина **М—20**, главный конструктор **С.А. Лебедев.** Для своего времени одна из самых быстродействующих в мире (20 тыс.

опер./с.). На этой машине было решено большинство теоретических и прикладных задач, связанных с развитием самых передовых областей науки и техники того времени. На основе М—20 была создана уникальная многопроцессорная М—40 — самая быстродействующая ЭВМ того времени в мире (40 тыс. опер./с.). На смену М—20 пришли полупроводниковые БЭСМ—4 и М—220 (200 тыс. опер./с.).

1959 г. Первое сообщение о языке **Алгол**, который надолго стал стандартом в области языков программирования.

1961 г. Фирма IBM Deutschland реализовала **подключение компьютера к телефонной линии с помощью модема.**

1964 г. Начат выпуск семейства машин **третьего поколения — IBM/360.**

1965 г. Дж. Кемени и Т. Курц в Дортмундском колледже (США) разработали язык программирования **Бейсик.**



БЭСМ—6

1965 г. Сеймур Пейперт (Seymour Papert) разработал язык **LOGO** — компьютерный язык для детей.

1967 г. Под руководством **С.А. Лебедева** организован крупносерийный выпуск шедевра отечественной вычислительной техники — миллионника **БЭСМ—6**, — самой быстродействующей машины в мире. За ним последовал "**Эльбрус**" — ЭВМ нового типа, производительностью 10 млн. опер./с.



Никлаус Вирт

1968 г. Основана фирма **Intel**, впоследствии ставшая признанным лидером в области производства микропроцессоров и других компьютерных интегральных схем.

1970 г. Швейцарец **Никлаус Вирт** разработал язык **Паскаль**.

1971 г. **Эдвард Хофф** разработал микропроцессор **Intel—4004**, состоящий из 2250 транзисторов, размещённых в кристалле размером не больше шляпки гвоздя. Этот микропроцессор стал поистине революционным изобретением, открывшем путь к созданию искусственных интеллектуальных систем вообще и персонального компьютера в частности.

1971 г. Французский учёный **Алан Колмари** разработал язык логического программирования **Пролог** (PROgramming in LOGic).



Деннис Ритчи

1972 г. **Деннис Ритчи** из Bell Laboratories разработал язык **Си**.

1973 г. Кен Томпсон и Деннис Ритчи создали операционную систему **UNIX**.

1973 г. Фирма **IBM** (International Business Machines Corporation) сконструировала **первый жёсткий диск типа "винчестер"**.

1974 г. Фирма **Intel** разработала **первый универсальный восьмиразрядный микропроцессор 8080** с 4500 транзисторами.



Альтаир

1974 г. Эдвард Робертс, молодой офицер ВВС США, инженер-электронщик, построил на базе процессора 8080 микрокомпьютер **Альтаир**, имевший огромный коммерческий успех, продававшийся по почте и широко использовавшийся для домашнего применения. Компьютер назван по имени звезды, к которой был запущен межпланетный корабль "Энтерпрайз" из телесериала "Космическая одиссея".



Билл Гейтс
и Пол Аллен

1975 г. Молодой программист **Пол Аллен** и студент Гарвардского университета **Билл Гейтс** реализовали для **Альтаира** язык **Бейсик**. Впоследствии они основали фирму **Майкрософт**(Microsoft), являющуюся сегодня крупнейшим производителем программного обеспечения.

1975 г. Фирма IBM начала продажу **лазерных принтеров**.



Apple—1

1976 г. Студенты **Стив Возняк** и **Стив Джобс**, устроив мастерскую в гараже, реализовали компьютер **Apple—1**, положив начало корпорации **Apple**.



Стивен Джобс и
Стефан Возняк

1978 г. Фирма **Intel** выпустила **микропроцессор 8086**.

1979 г. Фирма **Intel** выпустила **микропроцессор 8088**. Корпорация IBM приобрела крупную партию этих процессоров для вновь образованного подразделения по разработке и производству персональных компьютеров.

1979 г. Фирма **SoftWare Arts** разработала первый пакет деловых программ **VisiCalc** (Visible Calculator) для персональных компьютеров.

1980 г. Корпорация **Control Data** выпустила суперкомпьютер **Cyber (Сайбер) 205**.

1980 г. Японские компании **Sharp**, **Sanyo**, **Panasonic**, **Casio** и американская фирма **Tandy** вынесли на рынок первый **карманный компьютер**, обладающий всеми основными свойствами больших компьютеров.

1981 г. Фирма **IBM** выпустила первый **персональный компьютер IBM PC** на базе микропроцессора 8088.

1982 г. Фирма **Intel** выпустила **микропроцессор 80286**, содержащий 134 000 транзисторов и способный выполнять любые программы, написанные для его предшественников. С тех пор такая программная совместимость остается отличительным признаком семейства микропроцессоров Intel.

1982 г. **Митч Капор** (Mitch Kapor) представил систему **Lotus 1—2—3**, которая победила в конкурентной борьбе Visicalc.



Lisa

1983 г. Корпорация **Apple Computers** построила персональный компьютер **Lisa** — первый офисный компьютер, управляемый манипулятором мышью.

1983 г. **Гибкие диски** получили распространение в качестве стандартных носителей информации.



Андерс Хейльсберг

1983 г. Фирмой **Borland** выпущен в продажу компилятор Turbo Pascal, разработанный **Андерсом Хейльсбергом** (Anders Hejlsberg).

1984 г. Создан первый компьютер типа **Laptop** (наколенный), в котором системный блок объединен с дисплеем и клавиатурой в единый блок.

1984 г. Фирмы **Sony** и **Phillips** разработали стандарт записи компакт-дисков **CD-ROM**.



Macintosh

1984 г. Корпорация **Apple Computer** выпустила компьютер **Macintosh** на 32-разрядном процессоре **Motorola 68000** — первую модель знаменитого впоследствии семейства Macintosh с удобной для пользователя операционной системой, развитыми графическими возможностями, намного превосходящими в то время те, которыми обладали стандартные IBM-совместимые ПК с MS-DOS. Эти компьютеры быстро приобрели миллионы поклонников и стали вычислительной платформой для целых отраслей, таких например, как издательское дело и образование.

1984 г. Появилась некоммерческая компьютерная сеть **FIDO**. Ее создатели **Том Дженнингс** и **Джон Мэдил**. В 1995 году в мире насчитывалось около 20 тысяч узлов этой сети, объединяющих 3 млн. человек.

1985 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **80386**, насчитывающий уже 275000 транзисторов. Этот 32-разрядный

"многозадачный" процессор обеспечивал возможность одновременного выполнения нескольких программ.

1985 г. Бьярн Страуструп из **Bell Laboratories** опубликовал описание созданного им объектно-ориентированного языка **C++**.

1989 г. Американская фирма **Poquet Computers Corporation** представила новый компьютер класса **Subnotebook — Pocket PC**.

1989 г. Тим Бернерс-Ли предложил **язык гипертекстовой разметки HTML** (HyperText Markup Language) в качестве одного из компонентов технологии разработки распределенной гипертекстовой системы **World Wide Web**.

1989 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **Intel 486 DX**. Поколение процессоров i486 ознаменовало переход от работы на компьютере через командную строку к режиму "укажи и щелкни". Intel 486 стал первым микропроцессором со встроенным математическим сопроцессором, который существенно ускорил обработку данных, выполняя сложные математические действия вместо центрального процессора. Количество транзисторов — 1,2 млн.

Корпорация Microsoft выпустила графическую оболочку **MS Windows 3.0**.

1990 г. Выпуск и ввод в эксплуатацию векторно-конвейерной суперЭВМ "**Эльбрус 3.1**". Разработчики — **Г.Г. Рябов, А.А. Соколов, А.Ю. Бяков**. Производительность в однопроцессорном варианте — 400 мегафлопов.



Линус Торвальдс

1991 г. Финский студент **Линус Торвальдс** (Linus Torvalds) распространил среди пользователей Интернет первый прототип своей операционной системы **Linux**. Заинтересованные в этой работе программисты стали поддерживать Linux, добавляя драйверы устройств, разрабатывая разные продвинутое приложения и др. Атмосфера работы энтузиастов над полезным проектом, а также свободное распространение и использование исходных текстов стали основой феномена Linux. В настоящее время Linux — очень мощная система, к тому же — бесплатная.

1992 г. В этом году начался бурный рост популярности Internet и World Wide Web в связи с появлением **web-браузера Mosaic**, разработанного в Национальном центре по приложениям для суперкомпьютеров в Университете штата Иллинойс. Разработчики **Эрик Бина** и **Марк Андрессен**.

1993 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **Pentium**, который научил компьютеры работать с атрибутами "реального мира" — такими, как звук, голосовая и письменная речь, фотоизображения.

1994 г. Начало выпуска фирмой **Power Mac** серии фирмы Apple Computers — **Power PC**.

1994 г. Компания **Netscape Communication** выпустила браузер **Netscape Navigator**.

1995 г. Фирма **Microsoft** выпустила в свет операционную систему **Windows 95**.

1995 г. Фирма **Microsoft** выпустила браузер **Internet Explorer**. Началась война браузеров, в которой пока побеждает Internet Explorer.

1995 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **Pentium Pro**, насчитывающий 5,5 миллионов транзисторов. Процессор разрабатывался как мощное средство наращивания быстродействия 32-разрядных приложений для серверов и рабочих станций, систем автоматизированного

проектирования, программных пакетов, используемых в машиностроении и научной работе. Все процессоры Pentium Pro оснащены второй микросхемой кэш-памяти, еще больше увеличивающей быстродействие.

1997 г. Фирма **Intel** выпустила микропроцессор **Pentium II**, насчитывающий 7,5 миллионов транзисторов. Процессор Pentium II использует технологию Intel MMX, обеспечивающую эффективную обработку аудио, визуальных и графических данных. Кристалл и микросхема высокоскоростной кэш-памяти помещены в корпус с односторонним контактом, который устанавливается на системной плате с помощью одностороннего разъема — в отличие от прежних процессоров, имевших множество контактов. Процессор дает пользователям возможность вводить в компьютер и обрабатывать цифровые фотоизображения, создавать и редактировать тексты, музыкальные произведения, сценки для домашнего кино, передавать видеоизображения по обычным телефонным линиям.

1997 г. Компания **Sun Microsystems** приняла стандарт объектно-ориентированного языка программирования **Java** (произносится "джава"), созданного для реализации принципа "Написано однажды — работает везде". В применении к интернету Java — технология создания "апплетов" — небольших программ, которые загружаются на компьютер пользователя вместе со страницей сайта и позволяют "оживлять" эту страницу. Апплеты могут обеспечивать странице дополнительную функциональность, например, реализовывать мультипликационные иллюстрации.

1998 г. Выпуск в свет операционной системы **Windows 98**.

1999 г. Появление 64-разрядного микропроцессора **Mersed**.

2000 г. Появление 64-разрядных микропроцессоров **Itanium** и **AMD**.

2000 г. Выпуск в свет операционной системы **Windows 2000**.

2000г. Фирма Microsoft выпустила операционные системы Windows ME и Windows 2000.

Выпущена спецификация стандарта USB 2.0.

В израильской фирме M-Systems был создан первый USB-флеш-накопитель.

2001 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему Windows XP, которая в 2000-е годы была самой популярной ОС в мире (76,1 % в январе 2007 года).

Фирма Apple выпустила операционную систему OS X (Mac OS X, macOS).

2002 г. Был выпущен веб-браузер Mozilla Firefox с открытым исходным кодом.

2003 г. Фирма Apple выпустила веб-браузер Safari.

2004г. Выпущена первая версия самого популярного дистрибутива Linux, Ubuntu.

2005 г. Фирма Apple выпустила компьютер Mac mini.

2006 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему Windows Vista.

Фирма Apple выпустила ноутбук MacBook Pro.

Начат выпуск носителей формата Blu-ray Disc.

2008 г. Компания Google выпустила веб-браузер Google Chrome.

Выпущена спецификация стандарта USB 3.0.

Фирма Apple выпустила ноутбуки MacBook и MacBook Air.

2009 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему Windows 7, которая по состоянию на 2016 год является самой популярной ОС в мире.

2012 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему Windows 8.

2015 г. Фирма Microsoft выпустила операционную систему Windows 10.

ЛИТЕРАТУРА: [\[17\]](#), [\[18\]](#), [\[19\]](#)

ЗАНЯТИЯ 20-21. ВНУТРЕННЯЯ АРХИТЕКТУРА ПК. ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

План

- 1. Состав ПК*
- 2. Устройства ввода*
- 3. устройства вывода*

Состав персонального компьютера

Типовой ПК состоит из следующих устройств.

I. **МОНИТОР** (Monitor, Display) служит устройством отображения визуальной информации. Пользователь получает представление о текущем состоянии компьютера именно через монитор. Монитор относят к устройствам вывода информации.

II. **КЛАВИАТУРА** (Keyboard, KB) предназначена для ввода данных, управления компьютером и выполнения некоторых служебных операций.

III. **МЫШЬ** (Mouse) - манипулятор мышь – является устройством управления активными элементами графического интерфейса пользователя.

Параметрами мыши являются: тип механизма, интерфейс связи с компьютером, точность позиционирования, количество элементов управления (кнопок, колесиков).

IV. **СИСТЕМНЫЙ БЛОК**, в состав которого входят:

- жесткий диск (Hard Disk Drive)(рис. 2.1.1);



Рис. 2.1.1. Накопитель на жестком магнитном диске

- дисковод гибких дисков (Floppy Disk Drive);
- дисковод лазерных дисков (Compact Disk Drive);
- системная плата (рис. 2.1.2) (Motherboard, MB) на которой

расположены следующие важнейшие элементы: оперативное запоминающее устройство, постоянное запоминающее устройство, процессор и др. устройства.



Рис. 2.1.2. Системная плата

К ПК могут присоединяться различные внешние устройства:

- джойстик (ручка управления) – это устройство ручного ввода графических данных. В школьных компьютерах джойстик служит также для управления подвижными объектами на экране в разного рода компьютерных играх;

- модем (рис. 2.1.3) – устройства ввода-вывода информации, используется для передачи данных компьютера по телефонному проводу;



Рис. 2.1.3. Внешний модем

- плоттер (рис. 2.1.4)– устройство вывода графической информации: географических карт, инженерных чертежей и т.д.;



Рис. 2.1.4. Широкоформатные плоттеры для наружной и интерьерной печати RollJet-1801

- принтер – устройство вывода информации из компьютера на бумагу;
- сканер (рис. 2.1.5)– устройство ввода графической информации в компьютер.



Рис. 2.1.5. Планшетный сканер EPSON семейства Perfection

Структура персонального компьютера

Архитектура компьютера обычно определяется совокупностью его свойств, существенных для пользователя. Основное внимание при этом уделяется структуре и функциональным возможностям ЭВМ. Подавляющее большинство моделей ПК имеют модульную архитектуру. При этом под модулем понимается стандартный компонент с обслуживающими его интерфейсами. Модули (компоненты) одной категории взаимозаменяемы друг с другом, если они используют одинаковый интерфейс. Понятие интерфейса включает физические линии связи (шину), сигнальные протоколы и драйверы устройств. На бытовом уровне термин интерфейс часто подменяют термином шина.

Структура компьютера – это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в него компонентов. Рассмотрим состав и назначение основных блоков ПК. *Микропроцессор* (МП) (рис. 2.1.6) - это центральный блок ПК, предназначенный для управления работой всех блоков машины и для выполнения арифметических и логических операций над информацией.



Рис. 2.1.6. Микропроцессоры AMD

В состав микропроцессора входят следующие устройства (рис. 2.1.7).

- *устройство управления (УУ)* – формирует и подает во все блоки машины в нужные моменты времени определенные сигналы управления (управляющие импульсы), обусловленные спецификой выполняемой операции и результатами предыдущих операций; формирует адреса ячеек памяти, используемых выполняемой операцией, и передает эти адреса в соответствующие блоки ЭВМ; опорную последовательность импульсов устройство управления получает от генератора тактовых импульсов;
- *арифметико-логическое устройство (АЛУ)* предназначено для выполнения всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией (в некоторых моделях ПК для ускорения выполнения операций к АЛУ подключается дополнительный математический сопроцессор). Математический сопроцессор широко используется для ускоренного выполнения операций над двоичными числами с плавающей запятой, для вычисления некоторых трансцендентных, в том числе тригонометрических, функций;
- *КЭШ-память* служит для кратковременного хранения, записи и выдачи данных, непосредственно используемых в вычислениях в ближайшие такты работы машины. Регистры КЭШ - памяти недоступны для пользователя, отсюда и название КЭШ (Cache), в переводе с английского означает “тайник”. Быстрый доступ к этим данным и позволяет сократить время выполнения очередных команд программы. Малый объем кэша позволяет практически мгновенно использовать хранящуюся в нем

информацию, а большой объем увеличивает вероятность нахождения в нем нужных данных. Поэтому кэш разделяют на две части: меньший по объему (обычно 8-512 Кбайт) первого уровня (Level1, L1), отдельно для команд и данных, и, значительно больший (до 4 Мбайт), второго уровня (Level2, L2). КЭШ строится на регистрах и используется для обеспечения высокого быстродействия машины, ибо основная память не всегда обеспечивает скорость записи, поиска считывания информации, необходимую для эффективной работы быстродействующего микропроцессора. Регистры – быстродействующие ячейки памяти различной длины (в отличие от ячеек ОП, имеющих стандартную длину 1 байт и более низкое быстродействие). Микропроцессоры имеют свою встроенную КЭШ-память, чем, в частности, и обуславливается их высокая производительность;

- *интерфейсная система* микропроцессора реализует сопряжение и связь с другими устройствами ПК; включает в себя внутренний интерфейс МП, буферные запоминающие регистры и схемы управления портами ввода-вывода и системной шиной. Интерфейс (interface) – совокупность средств сопряжения и связи устройств компьютера, обеспечивающая их эффективное взаимодействие. Порт ввода-вывода (I/O – Input/Output port) – аппаратура сопряжения, позволяющая подключить к процессору другое устройство ПК.

- *Генератор тактовых импульсов* генерирует последовательность электрических импульсов; частота генерируемых импульсов определяет тактовую частоту машины. Промежуток времени между соседними импульсами определяет время одного такта работы машины или просто такт работы машины. Тактовая частота указывает скорость выполнения элементарных операций внутри МП. Разные модели МП выполняют одни и те же команды (например, сложение или умножение) за разное число тактов. *Частота генератора тактовых импульсов* является одной из основных характеристик персонального компьютера и во многом определяет скорость его работы, ибо каждая операция в машине выполняется за определенное количество тактов. Характерные тактовые частоты микропроцессоров: 40

МГц, 66 МГц, 100 МГц, 130 МГц, 166 МГц, 200 МГц, 333 МГц, 400 МГц, 600 МГц, 800 МГц, 1000 МГц и т. д. до 3ГГц

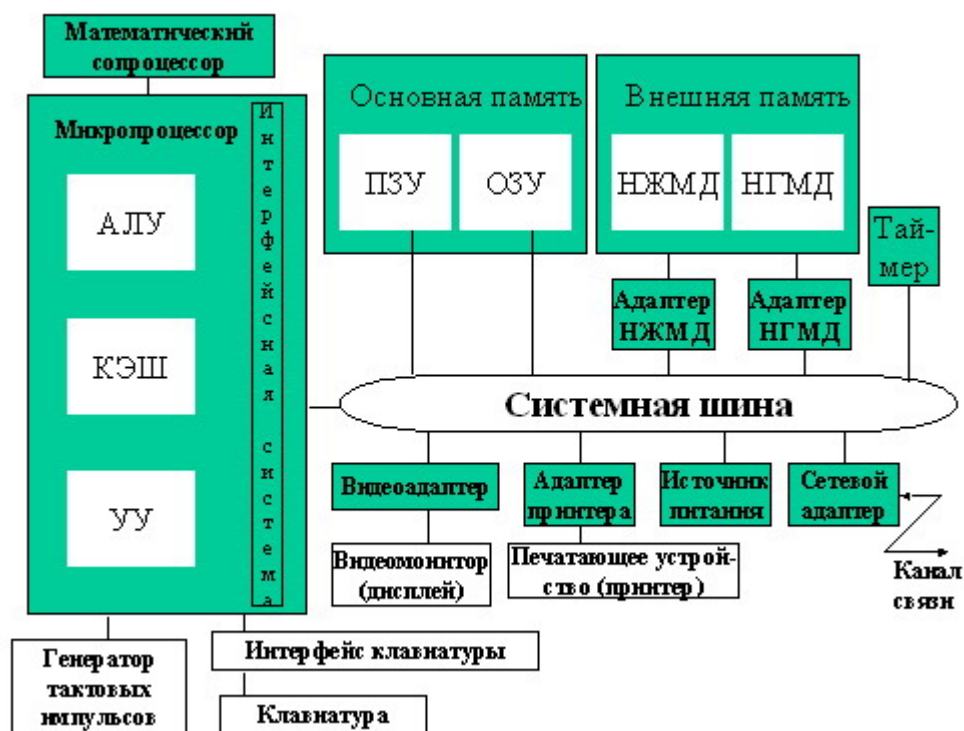


Рис. 2.1.7. Структурная схема ЭВМ

Системная шина - это основная интерфейсная система компьютера, обеспечивающая сопряжение и связь всех его устройств между собой.

Системная шина включает в себя:

- кодовую шину данных, содержащую провода и схемы сопряжения для параллельной передачи всех разрядов числового кода (машинного слова) операнда;
- кодовую шину адреса, включающую провода и схемы сопряжения для параллельной передачи всех разрядов кода адреса ячейки основной памяти или порта ввода-вывода внешнего устройства;
- кодовую шину инструкций, содержащую провода и схемы сопряжения для передачи инструкций (управляющих сигналов, импульсов) во все блоки машины;
- шину питания, имеющую провода и схемы сопряжения для подключения блоков ПК к системе энергопитания.

Системная шина обеспечивает три направления передачи информации:

- 1) между микропроцессором и основной памятью;
- 2) между микропроцессором и портами ввода-вывода внешних устройств;
- 3) между основной памятью и портами ввода-вывода внешних устройств (в режиме прямого доступа к памяти).

Все блоки, а точнее их порты ввода-вывода, через соответствующие унифицированные разъемы подключаются к шине единообразно: непосредственно или через контроллеры (адаптеры). Управление системной шиной осуществляется микропроцессором либо непосредственно, либо, что, чаще через дополнительную микросхему – контроллер шины, формирующий основные сигналы управления. Обмен информацией между внешними устройствами и системной шиной выполняется с использованием ASCII-кодов.

Основная память (ОП) предназначена для хранения и оперативного обмена информацией с прочими блоками машины. ОП содержит два вида запоминающих устройств: постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) и оперативное запоминающее устройства (ОЗУ).

ПЗУ служит для хранения неизменяемой (постоянной) программной и справочной информации, позволяет оперативно только считывать хранящуюся информацию.

ОЗУ предназначено для оперативной записи, хранения и считывания информации (программ и данных), непосредственно участвующей в информационно-вычислительном процессе, выполняемом ПК в текущий период времени. Главными достоинствами оперативной памяти являются ее высокое быстродействие и возможность обращения к каждой ячейке памяти отдельно (прямой адресный доступ к ячейке). В качестве недостатка ОЗУ следует отметить невозможность сохранения информации в ней после выключения питания машины (энергозависимость).

Внешняя память относится к внешним устройствам ПК и используется для долговременного хранения любой информации, которая может когда-либо

потребоваться для решения задач. В частности, во внешней памяти хранится все программное обеспечение компьютера. Внешняя память содержит разнообразные виды запоминающих устройств, но наиболее распространенными, имеющимися практически на любом компьютере, являются накопители на жестких (НЖМД) и гибких (НГМД) магнитных дисках, накопители на оптических дисках. Назначение этих накопителей – хранение больших объемов информации, запись и выдача хранимой информации по запросу в оперативное запоминающее устройство. Различаются НЖМД и НГМД лишь конструктивно, объемами хранимой информации и временем поиска, записи считывания информации. В качестве устройств внешней памяти используются также запоминающие устройства на кассетной магнитной ленте (стримеры), накопители на оптических дисках (CD-ROM-Compact Disk Read Only Memory – компакт-диск с памятью, только читаемой) и др. *Источник питания* - это блок, содержащий системы автономного и сетевого энергопитания ПК.

Таймер - внутримашинные электронные часы, обеспечивающие при необходимости автоматический съем текущего момента времени. Таймер подключается к автономному источнику питания – аккумулятору и при отключении машины от сети продолжает работать. *Внешние устройства* обеспечивают взаимодействие машины с окружающей средой: пользователями, объектами управления, другими ЭВМ. Внешние устройства можно классифицировать (по назначению) следующим образом: - внешние запоминающие устройства (ВЗУ) или внешняя память ПК; - устройства ввода информации (клавиатура, мышь, трекбол, трекпойнт, сканер и др.); - устройства вывода информации (видеомонитор, принтер, плоттер); - средства связи и телекоммуникации (например, сетевой адаптер является внешним интерфейсом ПК и служит для подключения его к каналу связи для обмена информацией с другими ЭВМ, для работы в составе вычислительной сети).

Клавиатура – важнейшее для пользователя устройство, с помощью которого осуществляется ввод данных, команд и управляющих воздействий в ПК.

Все клавиши можно разбить на следующие группы.

1. **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ** (от F1 до F12) предназначены для различных специальных действий.

2. **АЛФАВИТНО-ЦИФРОВЫЕ И ПРОБЕЛ** предназначены для ввода текста и чисел.

3. **КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ КУРСОРОМ - СТРЕЛКИ** перемещают курсор на 1 позицию в указанном направлении.

4. **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЦИФРОВАЯ КЛАВИАТУРА** служит для эффективного ввода числовой информации. При включенном индикаторе Num Lock на дополнительной цифровой клавиатуре можно получить цифры от 0 до 9 и точку (запятую), при выключенном индикаторе на дополнительной клавиатуре можно получить назначение клавиши из нижнего регистра.

5. **КЛАВИШИ РЕДАКТИРОВАНИЯ**, к которым можно отнести:

- Backspace служит для удаления символа, расположенного слева от курсора.

- Insert (Ins) переключает режимы вставки/замены символов. После включения компьютера имеет место режим вставки, т.е. если нажать алфавитно-цифровую клавишу, то нажатый символ вставится в позицию курсора, а часть текста после курсора переместится вправо, если, далее, нажать клавишу Insert, то включается режим замены, если, при этом, нажать на алфавитно-цифровую клавишу, то символ печатается в позиции курсора, удаляя расположенный там ранее символ и т.д.

- Delete (Del) удаляет символ расположенный в позиции курсора или справа от него.

- Home переводит курсор в начало строки, а в операционной оболочке Norton Commander в верхний левый угол панели.

- End переводит курсор в конец строки, а в операционной оболочке Norton Commander в нижний правый угол панели.

- Page Up (Pg UP) перемещает курсор на 1 экранную страницу вверх.

- Page Down (Pg Dn) перемещает курсор на 1 экранную страницу вниз.

6. СПЕЦИАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ.

- Esc служит для отмена предыдущей команды.

- Tab служит для табуляции

- Caps Lock служит для включения или выключения режима больших букв (эта клавиша никогда не удерживается).

- Shift - верхний регистр:

.Общий принцип работы ЭВМ

Основной функцией системной шины является передача информации между процессором и остальными устройствами. Системная шина состоит из трех шин:

- шины управления;

- шины данных;

- шины адреса.

По этим шинам циркулируют управляющие сигналы, данные (числа, символы), адреса ячеек памяти и номера устройств ввода-вывода.

Работа процессора происходит под управлением программы. Арифметико-логическое устройство (АЛУ) выполняет арифметические и логические операции над данными. Промежуточные результаты сохраняются в регистрах общего назначения (РОН). КЭШ-память служит для повышения быстродействия процессора путем уменьшения времени его непроизводительного простоя. Устройство управления (УУ) отвечает за порядок выполнения команд, из которых состоит программа. Принцип функционирования ЭВМ заключается в следующем (рис. 2.1.8).

Из процессора на шину адреса выдается адрес очередной команды. Считанная по этому адресу команда (например, из ПЗУ), поступает по шине данных в процессор, где она выполняется с помощью АЛУ. УУ процессора определяет адрес следующей команды (точнее, фактический номер очередной ячейки памяти, где находится очередная команда). После выполнения процессором текущей команды, на шину адреса выводится адрес ячейки памяти, где храниться следующая команда и т. д. Сигналы, передаваемые по управляющей шине, синхронизируют работу процессора, памяти, устройств ввода и вывода информации. Порядок выбора адресов из памяти (и очередности выполнения команд) определяет программа, находящаяся, чаще всего, в ОЗУ.

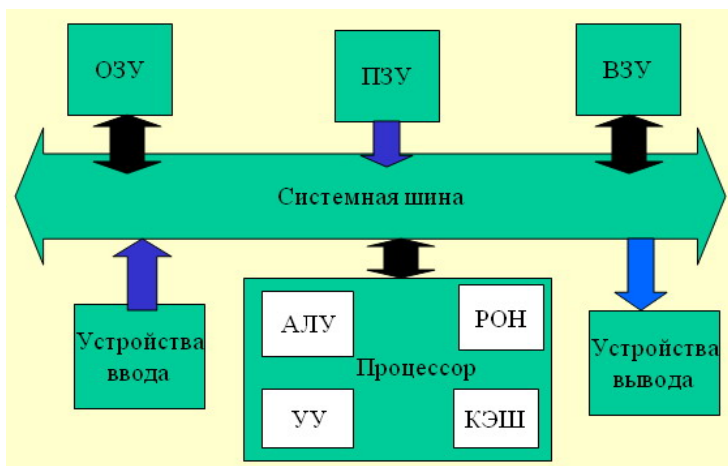


Рис. 2.1.8. Принципиальная схема ЭВМ

Выполнение основной программы иногда может приостанавливаться с целью выполнения какого-то другого срочного задания, например, передачи данных на принтер. Такой режим работы, когда временно приостанавливается выполнение основной программы и происходит обслуживание запроса, называется прерыванием. По завершении обслуживания прерывания, процессор возвращается к выполнению временно отложенной программы.

Запросы на прерывание могут возникать из-за сбоев аппаратуры, переполнения разрядной сетки, деления на ноль и т. п. Обслуживание прерывания осуществляется с помощью специальных программ обработки

прерываний.

Очевидно, что конструкция современной ЭВМ намного сложнее рассмотренной конструкции. На структурной схеме не изображен тактовый генератор (который подключен к процессору), адаптеры, контроллеры, включенные между системной шиной и каждым устройством ввода-вывода, и другие блоки. Однако выбранный уровень детализации позволяет легче понять общий принцип работы ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА: [\[17\]](#), [\[18\]](#), [\[19\]](#)

ЗАНЯТИЯ 22-24. ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

План

1. *Программное обеспечение ПК*
2. *Операционные системы*
3. *Основы работы в ОС*
4. *Классификация и назначение прикладных программ*

Программное обеспечение ЭВМ

Вычислительная система – это совокупность аппаратных и программных средств ЭВМ, взаимодействующих для решения задач обработки информации. Вычислительной системой является персональный компьютер с установленным на нем программным обеспечением.

Программное обеспечение (ПО) – это совокупность входящих в состав вычислительной системы программных средств, т. е. программ, данных и документов к ним. ПО обеспечивает эффективную работу ЭВМ и предоставляет пользователю определенные виды обслуживания. Различают *системное программное обеспечение*, которое является необходимым дополнением аппаратных средств, *прикладное программное обеспечение*, которое определяется потребностями пользователей, и *инструментарий*

технологии программирования, обеспечивающий автоматизированную разработку и выполнение программ на данном языке.

Системное программное обеспечение – совокупность программ и программных комплексов для обеспечения работы компьютера и сетей ЭВМ. *Операционная система* – это основная часть системного программного обеспечения, которая предназначена для управления выполнением пользовательских программ и управления вычислительными ресурсами ЭВМ, например. MS DOS, WINDOWS, Linux, OS/2.

Операционная система: назначение, основные понятия

Операционная система предназначена для управления выполнением пользовательских программ, планирования и управления вычислительными ресурсами ЭВМ.

В секторе программного обеспечения и операционных систем ведущее положение занимают фирмы IBM, Microsoft, UNISYS, Novell. Доход от продаж операционных систем в среднем превышает 20 млрд. дол. в год. Рассмотрим наиболее распространенные типы операционных систем.

Операционные системы для персональных компьютеров делятся на:

- одно- и многозадачные (в зависимости от числа параллельно выполняемых прикладных процессов);
- одно- и многопользовательские (в зависимости от числа пользователей, одновременно работающих с операционной системой);
- непереносимые и переносимые на другие типы компьютеров;
- несетевые и сетевые, обеспечивающие работу в локальной вычислительной сети ЭВМ.

Операционная система MS DOS (фирма Microsoft) появилась в 1981 г. В настоящее время существуют версии 6.22 и 7.0 (в составе Windows 95), а также ее разновидности других фирм-разработчиков (DR DOS, PC DOS). Начиная с 1996 г. MS DOS распространяется в виде Windows 95 - 32-разрядной многозадачной и многопоточной операционной системы с графическим интерфейсом и расширенными сетевыми возможностями.

Операционная система OS/2 разработана фирмой IBM для персональных компьютеров на основе системной прикладной архитектуры, ранее используемой для больших ЭВМ. Это многозадачная, однопользовательская, высоконадежная операционная система, обеспечивающая как текстовый, так и графический интерфейс пользователя.

Перспективной является многопользовательская и многозадачная операционная система Unix, созданная корпорацией Bell Laboratory. Данная операционная система реализует принцип открытых систем и широкие возможности по комплексированию в составе одной вычислительной системы разнородных технических и программных средств. Unix обладает наиболее важными качествами, такими, как:

- переносимость прикладных программ с одного компьютера на другой;
- поддержка распределенной обработки данных в сети ЭВМ;
- сочетаемость с процессорами RISC.

Организация размещения, обработки, поиска, хранения и передачи информации

Файлы и папки в Windows. Операции с файлами и папками.

Основным недостатком имен файлов MS DOS является их небольшой размер. Это недостаток устранен в операционных системах Windows 9x за счет введения нового понятия – «длинного» имени файла.

Длинные имена файлов обладают следующими свойствами:

- они могут содержать до 255 символов включая расширение;
- они могут содержать пробелы;
- они могут содержать несколько точек;
- в имени файла нельзя ставить следующие символы: / - косую черту (слэш); \ - обратную косую черту (бекслэш); ? - знак вопроса; * - звездочку; > - знак больше; < - знак меньше; : - двоеточие; " - кавычку; | - вертикальную черту

Между именем файла и его расширением обязательно ставится точка. Если в названии файла ставят несколько точек, в этом случае расширение файла будет находиться за последней точкой. *Тип файлу задается в зависимости от характера хранимой информации.* Если это текстовый файл, то расширение будет txt, doc, rtf, если графический - bmp, gif, tiff, jpg, архивы - zip, rar, ace, cab и т.д. Программа Microsoft Word дает своим файлам расширение doc, а новая версия Word 2007 дает расширение docx. Электронная таблица Microsoft Excel имеет расширение xls иxlsx - Excel 2007.

В процессе работы с файлами возникает необходимость создавать новые файлы, заменять одни файлы другими, перемещать их с одного места на другое, переименовывать.

Копировать файлы можно с одной папки в другую, с одного диска на другой диск и не только файлы, но и папки или несколько папок вместе с файлами. Можно вставить дискету в дисковод и скопировать на нее какие-то файлы, можно вставить в разъем USB-флешку и скинуть туда фильмы или музыку и так далее. Копировать можно несколькими способами: посредством перетаскивания файлов из одного окна в другое; используя контекстное меню файла, воспользоваться командой отправить; скопировать файл, снова воспользовавшись контекстным меню, и вставить в нужное место. Средства удаления данных не менее важны для операционной системы, чем средства их создания, поскольку ни один носитель данных не обладает бесконечной емкостью. Существует как минимум три режима удаления данных: удаление, уничтожение и стирание, хотя операционные системы обеспечивают только два первых режима (режим надежного стирания данных можно обеспечить лишь специальными программными средствами). Удаление файлов является временным. В операционных системах Windows оно организовано с помощью специальной папки, которая называется Корзина. При удалении файлов и папок они перемещаются в Корзину. Эта операция происходит на уровне файловой структуры операционной системы

(изменяется только путь доступа к файлам). На уровне файловой системы жесткого диска ничего не происходит — файлы остаются в тех же секторах, где и были записаны. Уничтожение файлов происходит при их удалении в операционной системе MS-DOS или при очистке Корзины в операционных системах Windows. В этом случае файл полностью удаляется из файловой структуры операционной системы, но на уровне файловой системы диска с ним происходят лишь незначительные изменения. В таблице размещения файлов он помечается как удаленный, хотя физически остается там же, где и был. Это сделано для минимизации времени операции. При этом открывается возможность записи новых файлов в кластеры, помеченные как “свободные”. Операция стирания файлов, выполняемая специальными служебными программами, состоит именно в том, чтобы заполнить якобы свободные кластеры, оставшиеся после уничтоженного файла, случайными данными. Поскольку даже после перезаписи данных их еще можно восстановить специальными аппаратными средствами (путем анализа остаточного магнитного гистерезиса), для надежного стирания файлов требуется провести не менее пяти актов случайной перезаписи в одни и те же сектора. Эта операция весьма продолжительна, и поскольку массовому потребителю она не нужна, то ее не включают в стандартные функции операционных систем. Для удаления файла (папки) необходимо выделить удаляемый объект, затем воспользоваться пунктом Удалить контекстного меню или воспользоваться пунктом Удалить меню Правка в строке меню Проводника (или нажать на клавиатуре клавишу Delete). При удалении папки следует иметь в виду, что удалятся также все вложенные в нее папки и файлы. Если вы что-то не то сделали, можно сделать отмену: "Правка - Отмена".

Операционные системы и оболочки

Файл размещается на диске по кластерам, которые пронумерованы. Эти кластеры могут находиться в разных местах диска, и соответственно файл будет храниться на диске в виде отдельных фрагментов в свободных на

момент записи на диск кластерах. В этом случае говорят, что файл фрагментирован. Желательно, чтобы кластеры, выделенные для хранения файла, шли подряд, так как это позволяет сократить время его поиска. Однако это, возможно, сделать только с помощью специальной программы, и подобная процедура получила название дефрагментации файла. И в том, и в другом случае для организации доступа к файлу операционная система должна иметь сведения о номерах кластеров, где размещается каждый файл. В этом ей помогает FAT-таблица

FAT-таблица предназначена для размещения и поиска файлов на диске. Она хранится на диске в определенном месте. Учитывая ее крайне важную роль в организации файловой системы, предусмотрено хранение и ее дубля, т.е. на диске хранятся две одинаковые таблицы - основная и дублирующая. При повреждении основной таблицы можно восстановить информацию о размещении файлов с помощью дублирующей. Рассмотрим основную идею, заложенную в основу построения и использования FAT-таблицы, обратившись к рис. 2.2.2. Следует заметить, что для ускорения доступа к таблице производится ее предварительная загрузка в оперативную память. Количество ячеек FAT-таблицы определяется количеством кластеров на диске. Каждая ячейка содержит номер кластера.

В свою очередь, в каталоге хранятся записи о файлах, где наряду с другими характеристиками указан номер его первого кластера. При необходимости доступа к файлу сначала производится обращение к ячейке FAT-таблицы, адрес которой определяется первым номером, хранящимся в записи о файле. В этой ячейке хранится номер второго кластера этого файла. Обратившись к ячейке таблицы, соответствующей номеру второго кластера, операционная система найдет там номер третьего кластера и т.д. Так будет создана цепочка кластеров, где расположен файл. В последней клетке таблицы, завершающей данную цепочку, должен находиться код FFP или FFFF для указания ее конца. Так определяется цепочка кластеров, где хранится файл.

Часто возникает ситуация, когда надо работать не с одним файлом, а с группой файлов. С группой файлов можно выполнять следующие операции:

- копирование группы файлов с одного диска на другой;
- удаление группы файлов;
- перемещение группы файлов на другой диск;
- поиск группы файлов заданного типа и т.п.

Эти операции достаточно легко выполнить, пользуясь при формировании имен и типов файлов шаблоном. *Шаблон имени файла* - специальная форма, в которой в полях имени и типа файла используются символы * или ? .

Символ * служит для замены любой последовательности символов. В шаблоне может быть использовано в поле имени и типа по одному символу *.

Например. Задав имя *.TXT, вы обратитесь ко всем текстовым файлам. Задав имя SD*.*, вы обратитесь ко всем файлам, имя которых начинается на SD. Символ ? служит для замены одного символа. В шаблоне может быть использовано несколько таких символов. Например. Имя RT??.BAS позволит обратиться ко всем файлам типа BAS, имя которых состоит из четырех символов, причем первые два символа обязательно RT, третий и четвертый - любые.

Буфер обмена (clipboard) - область оперативной памяти компьютера, в которой могут сохраниться данные различных форматов для переноса или копирования их между приложениями или частями одного приложения. *Ярлыки* представляют собой высокоэффективное средство ускоренного допуска к объектам. Можно “нацепить” на любой объект файл, программу, сетевую папку, диск, значок и поместить в любой области. Двойной щелчок ярлыка открывает объект, с которым он связан. Для создания ярлыка можно перетаскивать файл или папку или несколько файлов и папок правой кнопкой мыши и в выпавшем контекстном меню выбрать строку Создать ярлыки. Можно создать ярлык с помощью Мастера создания ярлыков. Эта программа

позволяет создавать ярлыки для программ, находящихся в любом месте на диске. Чтобы создать ярлык, нужно открыть меню Файл - Создать - Ярлык и отвечать на вопросы мастера.

Корзина - это объект рабочего стола, в него выбрасывают мусор. Все, что вам не нужно вы можете отправить в Корзину. Удалить файл, папку или группу файлов и папок можно несколькими способами. Возьмитесь за файл или выделите несколько файлов, и удерживая левой кнопкой мыши перетащите на Корзину. После того как Корзина станет выделенной, отпустите кнопку мыши, файлы исчезнут в Корзине. Можно щелкнуть правой кнопкой мыши на файл и выбрать из контекстного меню команду Удалить.

Корзина помнит откуда какой файл был удален и при необходимости может вернуть его на место. Это особенно полезно, когда что-то очень важное стерли по ошибке. Открываете Корзину, находите то что удалили, выделяете его и щелкаете команду Восстановить и Корзина вернет объект именно в то место откуда вы его удалили. В свойствах Корзины можно изменить некоторые параметры: уничтожать файлы сразу после удаления, не помещая в корзину. В этом случае нужно быть очень осторожным с удалением файлов, поскольку файлы будут удаляться минуя Корзину и вы уже не сможете вернуть удаленный файл на прежнее место. Объем Корзины можно задать в процентах от емкости диска, например, 10%. В процессе работы, мусора в Корзине становится все больше и больше, поэтому ее время от времени нужно чистить, чтобы освободить место на диске, а также в целях безопасности. Чтобы очистить Корзину нужно открыть контекстное меню Корзины, то есть щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать команду Очистить корзину. При удалении объекта появляется окно с вопросом: Вы действительно хотите удалить...? Если вы уберете галочку с данного параметра, то удаляемые объекты попадут в Корзину без этого вопроса. Если вы удаляете файлы с дискет, флэшек и других носителей информации, то они уничтожаются не попадая в Корзину.

Также в Корзину не попадут объекты, удаленные с жесткого диска с помощью комбинации клавиш Shift-Del.

ЛИТЕРАТУРА: [\[17\]](#), [\[18\]](#), [\[19\]](#)

ЗАНЯТИЯ 25-26. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

План

1. *Криптология и криптоанализ*
2. *Методы защиты информации*
3. *Компьютерные вирусы. Антивирусные программы.*

Проблема защиты информации от несанкционированного (неразрешенного, запрещенного, самовольного) доступа заметно обострилось в связи с широким распространением локальных и, особенно, глобальных компьютерных сетей. В настоящее время проблемами защиты информации занимается *криптология* (kryptos – тайный, logos – наука). Криптология разделяется на два направления криптографию и криптоанализ. Цели этих двух направлений прямо противоположны.

Криптография - это наука о защите информации от несанкционированного получения её посторонними лицами. Сфера интересов криптографии это разработка и исследование методов шифрования информации. Под *методом шифрования* информации понимается такое преобразование, которое делает исходные данные нечитаемыми и трудно раскрываемыми без знания специальной секретной информации - ключа. В результате шифрования, текст превращается в шифрограмму и становится нечитаемым без использования дешифрирующего преобразования. Шифрограмма позволяет скрыть смысл передаваемого сообщения. *Криптоанализ* занимается разработкой и исследованием методов дешифрирования (раскрытия) шифрограммы даже без знания секретного ключа. Под ключом понимают секретную информацию определяющую,

какое преобразование из множества возможных шифрующих преобразований выполняется в данном случае над открытым текстом. Дешифрирование – обратный шифрованию процесс. При дешифрировании на основе ключа зашифрованный текст (шифrogramма, шифровка) преобразуется в исходный открытый текст. Процесс получения криптоаналитиками открытого сообщения из шифрованного без заранее известного ключа называется вскрытием или взломом шифра. Рассмотрим классификацию шифров. Множество современных методов шифрования можно разделить на четыре большие группы: методы перестановки, методы замены, аддитивные методы (методы гаммирования) и комбинированные методы.

В *шифре перестановки* все буквы открытого текста остаются без изменений, но перемещаются с их исходных позиций на другие места. Следующая простейшая «шифровка» получена методом перестановки двух соседних букв РКПИОТРГФАЯИ.

В *шифре замены*, наоборот, позиции букв в шифровке остаются теми же, что и у открытого текста, но символы открытого текста заменяются символами другого алфавита. Метод замены часто реализуется многими пользователями, случайно забывшими переключить на клавиатуре регистр с латиницы на кириллицу, тогда вместо букв русского алфавита при вводе текста будут печататься буквы латинского алфавита. В результате исходное сообщение будет «зашифровано» латинскими буквами.

В *аддитивном методе* буквы алфавита заменяются числами, к которым затем добавляются числа секретной случайной числовой последовательности (гаммы). Состав гаммы меняется в зависимости от использования ключа. Эти методы широко используются в военных криптографических системах. *Комбинированные методы* предполагают для использования шифрования сообщения сразу нескольких методов (например, сначала замена символов, а затем их перестановка). Существует еще один подход к передаче секретных сообщений. Он сводится к сокрытию самого факта передачи информации.

Такими способами шифрования занимается наука *стеганография*. Скрытое сообщение (стего) помещаются внутри на вид безобидного контейнера таким образом, чтобы постороннему наблюдателю было бы сложно заметить наличие встроенного тайного послания. Контейнером могут быть чемодан с двойным дном, монета с отворачивающейся крышкой и т. п. При использовании вычислительной техники в качестве файлов – контейнеров могут выступать звуковые, графические и текстовые файлы. Основная идея сокрытия сообщения заключается в том, что добавление секретного сообщения в файл - контейнер должно вызвать лишь незначительное изменение последнего. При обработке файлов - контейнеров с помощью специальных программ несложно выделить имеющиеся там скрытые сообщения. Обычно размеры контейнера в несколько раз превышают габариты встраиваемых сообщений. Однако колоссальные объемы графических, текстовых и звуковых файлов, хранящихся на серверах Интернета, позволяют практически неконтролируемо и незаметно обмениваться секретной информацией между пользователями, находящимися в разных точках земного шара. Рассмотрим пример. Данная фраза на первый взгляд посвящена искусству:

Созерцать творения Евдокии Гигиенталь апатично невозможно. Однозначно: гравюра «Радость абитуриента» - феерический, искристый яхонт.

Тем не менее предыдущий текст – это всего лишь контейнер, в котором запрятано секретное слово. Подобным образом можно передавать различные скрытые сообщения. Криптография и стеганография решают сходные задачи, но разными способами. Криптография превращает секретное сообщение в непонятный для непосвященного человека текст, а стеганография делает секретное сообщение невидимым.

Антивирусные средства защиты информации

Компьютерные вирусы: методы распространения, профилактика заражения

Компьютерный вирус - это программа, способная создавать свои копии (не обязательно полностью совпадающие с оригиналом), внедрять их в различные объекты или ресурсы компьютерных систем, сетей и производить определённые действия без ведома пользователя. Своё название компьютерный вирус получил за некоторое сходство с биологическим вирусом (например, в заражённой программе самовоспроизводится другая программа - вирус, а инфицированная программа может длительное время работать без ошибок, как в стадии инкубации). Программа, внутри которой находится вирус, называется заражённой (инфицированной) программой. Когда инфицированная программа начинает работу, то сначала управление получает вирус. Вирус заражает другие программы, а также выполняет запланированные действия. Для маскировки своих действий вирус активизируется не всегда, а лишь при выполнении некоторых условий (истечение некоторого времени, выполнение определённого числа операций, наступления некоторой даты или дня недели и т. д.).

После того как вирус выполнит нужные ему действия, он передаёт управление той программе, в которой он находится. Внешне заражённая программа может работать так же, как и обычная программа. Подобно настоящим вирусам, компьютерные вирусы действуют незаметно, размножаются и ищут возможность перейти на другие ЭВМ. Таким образом, вирусы должны инфицировать ЭВМ достаточно скрытно, а активизироваться лишь через определённое время. Это необходимо для того, чтобы утаить источники заражения. Вирус не может распространяться в полной изоляции от других программ. Очевидно, что пользователь не будет специально запускать одинокую программу-вирус. Поэтому вирусы прикрепляются к телу других полезных (нужных) программ.

Несмотря на широкую распространённость антивирусных программ, предназначенных для борьбы с вирусами, вирусы продолжают плодиться. В среднем в месяц появляется около 300 новых разновидностей. Естественно, что вирусы появляются не самостоятельно, а их создают хакеры - вандалы. Количество вирусов увеличивается с каждым годом.

Различные вирусы выполняют различные действия:

- выводят на экран мешающие текстовые сообщения (поздравления, политические лозунги, фразы с претензией на юмор, высказывание обиды от неразделённой любви, нецензурные выражения, рекламу, прославление любимых певцов, названия городов);
- создают звуковые эффекты (проигрывают гимн, гамму или популярную мелодию);
- создают видео эффекты (переворачивают или сдвигают экран, имитируют землетрясение, вызывают опадение букв в тексте или симулируют снегопад, имитируют скачущий шарик, прыгающую точку, выводят на экран рисунки или картинки);
- замедляют работу ЭВМ, постепенно уменьшают объём свободной оперативной памяти;
- увеличивают износ оборудования (например, головок дисководов);
- вызывают отказ отдельных устройств, зависание или перезагрузку компьютера и крах работы всей ЭВМ;
- имитирует повторяющиеся ошибки работы операционной системы (например, с целью заключения договора на гарантированное обслуживание ЭВМ);
- форматируют жёсткий диск, стирают BIOS, стирают секторы на диске, уничтожают или искажают данные, стирают антивирусные программы;
- осуществляют научный, технический, промышленный и финансовый шпионаж;

- выводят из строя системы защиты информации, дают злоумышленникам тайный доступ к вычислительной машине;
- делают незаконные отчисления с каждой финансовой операции;
- автоматически рассылают письма по адресам, указанным в адресной книге почтового клиента и т. д.

Главная опасность самовоспроизводящихся кодов заключается в том, что программы-вирусы начинают жить собственной жизнью, практически не зависящей от разработчика программы. Так же как в цепной реакции, происходящей в ядерном реакторе, запущенный процесс трудно остановить.

Основные симптомы вирусного заражения ЭВМ следующие.

- Замедление работы некоторых программ.
- Увеличение размеров файлов (особенно выполняемых).
- Появление не существовавших ранее "странных" файлов.
- Уменьшение объёма доступной оперативной памяти (по сравнению с обычным режимом работы).
- Внезапно возникающие разнообразные видео- и звуковые эффекты.
- Появление сбоев в работе операционной системы (в том числе зависание).
- Запись информации на диск в моменты времени, когда это не должно происходить.
- Прекращение работы или неправильная работа ранее нормально функционировавших программ.
- Поступление электронного письма с исполняемым приложением от неизвестного корреспондента.

Антивирусные программные средства

Для обнаружения, удаления и защиты от компьютерных вирусов разработано несколько видов специальных программ, которые позволяют обнаруживать и уничтожать вирусы. Такие программы называются антивирусными.

Различают следующие виды антивирусных программ:

- программы - детекторы;
- программы - доктора или фаги;
- программы - фильтры;
- программы - ревизоры;
- программы - вакцины или иммунизаторы.

Программы - детекторы осуществляют поиск характерной для конкретного вируса последовательности байтов (сигнатуры вируса) в оперативной памяти (ОП) и в файлах и при обнаружении выдают соответствующее сообщение. Недостатком таких антивирусных программ является то, что они могут находить только те вирусы, которые известны разработчикам программ.

Программы - доктора или фаги не только находят зараженные вирусами файлы, но и "лечат" их, т. е. удаляют из файла тело программы вируса, возвращая файлы в исходное состояние. В начале своей работы фаги ищут вирусы в ОП, уничтожая их, и только затем переходят к "лечению" файлов. Среди фагов выделяют полифаги, т. е. программы - доктора, предназначенные для поиска и уничтожения большого количества вирусов. Наиболее известными полифагами являются программы Aidstest, Scan, Norton AntiVirus и Doctor Web.

Учитывая, что постоянно появляются новые вирусы, программы-детекторы и программы-доктора постоянно устаревают, и требуется регулярное обновление их версий.

Программы-ревизоры относятся к самым надежным средствам защиты от вирусов. Ревизоры запоминают исходное состояние программ, каталогов и системных областей диска, тогда, когда компьютер не заражен вирусом, а затем периодически или по желанию пользователя сравнивают текущее состояние с исходным. Обнаруженные изменения выводятся на экран видеомонитора. При сравнении проверяются длина файла, дата и время модификации, другие параметры. К числу программ-ревизоров относится

широко распространенная в России программа ADInf фирмы «Диалог-Наука».

Программы-фильтры или «сторожа» представляют собой небольшие резидентные программы, предназначенные для подозрительных действий при работе компьютера, характерных для вирусов. Программы-фильтры весьма полезны, так как способны обнаружить вирус на самой ранней стадии его существования до размножения. Однако они не «лечат» файлы и диски. Для уничтожения вирусов требуется применить другие программы, например фаги. К недостаткам программ-сторожей можно отнести их «назойливость» (например, они постоянно выдают предупреждение о любой попытке копирования исполняемого файла), а также возможные конфликты с другим программным обеспечением. Примером программы-фильтра является программа Vsafe, входящая в состав пакета утилит операционной системы MS DOS.

Вакцины или иммунизаторы – это резидентные программы, предотвращающие заражение файлов. Вакцинация возможна только от известных вирусов. Вакцина модифицирует программу или диск таким образом, чтобы это не отражалось на их работе, а вирус будет воспринимать их зараженными и поэтому не внедрится. В настоящее время программы-вакцины имеют ограниченное применение.

Своевременное обнаружение зараженных вирусами файлов и дисков, полное уничтожение обнаруженных вирусов на каждом компьютере, позволяет избежать распространения вирусной эпидемии на другие компьютеры.

ЛИТЕРАТУРА: [\[17\]](#), [\[18\]](#), [\[19\]](#)

ЗАНЯТИЯ 27-29.ТЕКСТОВЫЙ ПРОЦЕССОР

План

1. *Настройка параметров редактора и документа.*
2. *Создание нумерованных, маркированных и многоуровневых списков*
3. *Автоматическое создание оглавлений в MS Word. Задание стиля.*

Возможности текстового процессора

Текстовый редактор (например, программа Блокнот) предназначен для просмотра и редактирования небольших текстовых документов. В случае необходимости отредактированный документ можно распечатать. У всех текстовых редакторов есть, как минимум, следующие возможности: создание нового текстового файла, просмотр и редактирование существующего файла, ввод текста как в режиме вставки, так и в режиме замены, поиск, выделение, копирование, удаление, замена, перенос части строки или нескольких строк, поиск, выделение, копирование, перенос части файла в другой файл, разбиение на страницы, печать редактируемого файла.

Текстовый процессор предоставляет для работы с текстом более широкие возможности, чем текстовый редактор. Из текстовых процессоров, предназначенных для персональных компьютеров наиболее известны Word фирмы Microsoft, WordPerfect фирмы WordPerfect и Amipro фирмы Lotus, а также редактор Лексикон. Разные текстовые процессоры используют разные форматы файлов. Например, расширение .txt объявляет, что это текстовый документ в формате кодировки ASCII (American Standard Code Information Interchange); расширение .doc свидетельствует о том, что это тоже текстовый документ, но имеющий специфическое внутреннее форматирование соответствующее текстовому процессору Word.

Текстовый процессор располагает разнообразными средствами оформления текста, среди которых следует отметить:

- Использование библиотек шрифтов;

- Возможность создания и дальнейшего применения шаблонов документов;
- Вставка графических изображений и данных из других программ;
- Орфографический и грамматический контроль, словарь синонимов;
- Автоматическое формирование оглавлений и указателей;
- Создание сносок, верхних и нижних колонтитулов и др.

Основное отличие текстового процессора от текстового редактора состоит в том, что текстовый редактор предоставляет не только средство для редактирования, но и для форматирования текста.

Форматирование текста состоит в задании оформления текста, т. е. вида текста, начертания, размера шрифта, типа выравнивания, расстояния между строчками и абзацами и т. п. Основные приемы редактирования во всех текстовых процессорах одинаковы. Дополнительные средства включают расширение возможностей поиска, контекстной замены, предварительный просмотр документа перед выводом на печать, использование комбинированных документов (т. е. содержащих вставные объекты – изображения, мультимедийные файлы и прочее.) Возможности форматирования, в основном, сосредоточены на панели инструментов. Раскрывающиеся списки на этой панели позволяют выбрать вид шрифта, гарнитуру и его размер. Имеются кнопки для управления начертанием шрифта (полужирное Ж курсивное К подчеркнутое Ч.) Кнопки панели форматирования управляют форматированием абзацев. Кнопки выравнивания позволяют сформировать равную границу строк по левому или по правому краю, или разместить строки симметрично относительно середины страницы (выровнять по центру) или по ширине. Кнопка панели инструментов, Маркеры, позволяет создавать маркированные списки - абзацы, представляющие собой пункты перечисления и помеченные маркером в виде черного кружка (или другим). Команды форматирования воздействуют на текст, который будет вводиться

после их выдачи, или на выделенном фрагменте текста. Команды форматирования можно выдать не только с помощью панели форматирования, но и через меню. Команда **Формат - Шрифт** служит для открытия диалогового окна для изменения свойств шрифта, а команды **Формат - Абзац** позволяет настроить параметры абзацев. Важную роль в текстовом процессоре играет и возможность отмены ошибочных операций. Сразу после неверной правки текста или ошибочного изменения форматирования можно использовать команду **Правка - Отмена**. Программа восстановит состояние документа, каким оно было до выполнения ошибочной операции.

В приложениях операционной системы Windows *выделение* - особая операция графического интерфейса пользователя с помощью которого отличают данные, к которым в дальнейшем будут применяться другие операции. Например, перед тем как данные могут быть скопированы в буфер обмена, они должны быть выделены. Большинство перечисленных базовых операций выполняется над выделенными фрагментами текста. Существуют различные способы выделения фрагментов текста - с помощью клавиатурных клавиш или манипулятора мышь.

Обычно выделенные данные отражаются особым образом (окрашиваются в контрастный цвет), чтобы было видно, что именно выделено. Выделение текста всего документа выполняется с помощью команды **Правка - Выделить все**.

I. Выделение фрагмента текста с помощью клавиш:


1. Установка курсора в начало выделения;
2. Одновременное нажатие клавиш и клавиш перемещения курсора

II. Для выделения фрагмента текста с помощью мыши на уровне:

- Отдельных символов, слов, строк текста - установка указателя мыши в начало выделения, и держа нажатой левую кнопку, протащить мышь до конца выделяемого фрагмента;

- Прямоугольного фрагмента - установка указателя мыши в начало выделения, при нажатой клавише и левой кнопке протаскивание мыши как по горизонтали, так и по вертикали;
- Отдельного слова - установка указателя мыши на слово и двойной щелчок левой кнопки мыши;
- Отдельного абзаца - установка курсора в произвольное место абзаца и тройной щелчок левой кнопки мыши;
- Одной строки - одинарный щелчок левой кнопки мыши слева от строки текста;
- Группы строк текста - нажатие левой кнопки мыши слева от начала текста и вертикальное протаскивание мыши до конца фрагмента;
- Объекта (рисунка, формулы, диаграммы) - установка курсора на объекте и одинарный щелчок левой клавиши мыши.

Основные понятия, используемые в текстовых редакторах

АБЗАЦ. 1. Часть текста, ограниченная двумя отступами. 2. В текстовых редакторах - часть документа, между двумя соседними маркерами конца абзаца. В текстовом редакторе эти маркеры автоматически вносят в текст при нажатии клавиши "Enter" (перевод строки) и видимы при нажатии кнопки Непечатаемые знаки . Каждому абзацу можно придать свой формат, отличный от формата соседних абзацев.

АТРИБУТ. Признак или свойство, характеризующие объект. Например, атрибутами выводимых на экран символов является шрифт, цвет, размер и т. п.

БУКВИЦА. Первая буква абзаца, специально отформатированная с увеличением размера и часто с использованием декоративного шрифта.

БУЛЛИТ. Символ, выделяющий слева пункт в списке, абзац или фрагмент текста. В качестве буллитов могут быть использованы различные значки и даже небольшие рисунки. Например, • или ■ и др.

ВЫДЕЛЕНИЕ (Выделение символа, слова, области, фрагмента, объектов). В приложениях операционной системы Windows выделение -

особая операция графического интерфейса пользователя с помощью которого отличают данные, к которым в дальнейшем будут применяться другие операции. Например, перед тем как данные могут быть скопированы в буфер обмена, они должны быть выделены. Большинство перечисленных базовых операций выполняется над выделенными фрагментами текста. Существуют различные способы выделения фрагментов текста - с помощью клавиатурных клавиш или манипулятора мышь.

ВЫРАВНИВАНИЕ. Полиграфический термин, означающий размещение текста на странице по определенным правилам. Различаются горизонтальное и вертикальное выравнивание.

Горизонтальное выравнивание может быть:

По левому краю, например

Этот абзац выровнен по левому краю. Такой способ можно увидеть в документах, написанных на английском языке. Текст располагается начиная с левого поля строки с неровным правым краем.

По правому краю: например

Этот абзац выровнен по правому краю. Такое выравнивание используют в колонтитулах и подписях. Левое поле остается с неровным краем. Текст с выравниванием по правому краю наиболее труден для чтения.

По центру например

Этот абзац выровнен по центру. Центрирование применяют в заголовках.

По ширине например

К этому абзацу применено выравнивание по ширине. Текстовые строки начинаются с левого поля и заканчиваются на правом. Это выравнивание является стандартным для

документов на русском языке.

Абзацное оформление распространяется на все выделенные абзацы целиком, вне зависимости от того, захватили вы их полностью или частично. Если же вовсе ничего не выделено, то оформление распространяется только на текущий абзац - тот, где стоит курсор. Для выравнивания текста расположите курсор где-либо в абзаце и щелкните на одной из кнопок выравнивания на панели инструментов форматирования. Для управления размещением текста на странице можно использовать отступы и табуляцию.




ГАРНИТУРА ШРИФТА, ГАРНИТУРА. Полиграфический термин, характеризующий стилистические особенности изображения символов шрифта. Шрифты разных гарнитур могут различаться, например, такими особенностями: наличие или отсутствие засечек на концах линий, постоянная или переменная толщина линий, соотношение между высотой и шириной символов и т. п. Каждая гарнитура имеет собственное имя, например, Times New Roman или Arial. Шрифты различных гарнитур существенно отличаются друг от друга по внешнему виду. В одну гарнитуру может входить несколько различных начертаний.

ДОКУМЕНТ. 1. Важная деловая информация, облеченная в материальную форму. Например, документ может являться содержащаяся на носителе данных в зафиксированном виде текстовая, графическая или звуковая информация. Документ может быть официальным и неофициальным. В официальных документах информация оформляется установленным порядком и имеет в соответствии с действующим законодательством правовое значение. 2 Текст, подготавливаемый в текстовых процессорах или текстовых редакторах.

ИНТЕРЛИНЬЯЖ (межстрочный интервал). Полиграфический термин, означающий расстояние между базовыми линиями строк текста. Измеряется в пунктах (1/72 дюйма), в миллиметрах или строках. Например, если для текста с размером шрифта в 10 пунктов одинарный межстрочный интервал равен 12 пунктов, то полуторный межстрочный интервал составит 18

пунктов. Современные (текстовые) процессоры позволяют настраивать межстрочный интервал в широких пределах, что используется при (вёрстке страниц).

КЕРНИНГ. Изменение фактического интервала между некоторыми парами букв для того, чтобы добиться визуального выравнивания промежутков между буквами. Например, в паре букв "Тл" фактический интервал между буквами делается несколько меньше обычного, в противном случае из-за особенностей формы этих букв у читающего может создаться визуальное впечатление, что интервал больше обычного. В современных текстовых процессорах кернинг выполняется автоматически в соответствии с гарнитурой и размером шрифта.

КОПИРОВАНИЕ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ ФРАГМЕНТОВ ТЕКСТА. Эти операции выполняются только по отношению к выделенному фрагменту текста. Копирование осуществляется командой ПРАВКА - Копировать, копия помещается в буфер и может многократно использоваться для вставки с помощью команды ПРАВКА - Вставить. Для перемещения фрагмента выполняются команды: ПРАВКА - Вырезать, а затем – ПРАВКА - Вставить. Удаление фрагмента текста выполняется по команде ПРАВКА - Вырезать или ПРАВКА - Очистить (или при нажатии клавиши Del). Можно использовать специальные кнопки панели инструментов Стандартная: Копировать (в буфер) , Вырезать , Вставить (из буфера) . Эти способы являются универсальными, особенно когда в операции участвуют документы, представленные в разных окнах.

КУРСОР. 1) Световая отметка, обозначающая текущую позицию на экране, в которую будет произведен ввод символа при нажатии символьно-цифровой или буквенной клавиши. Обычно курсор представляет собой яркий мигающий знак подчеркивания, вертикальную черту, прямоугольник или рамку. Движение курсора по экрану осуществляется с помощью клавиш управления курсором. После ввода символа курсор автоматически

перемещается на следующую позицию на экране. 2) То же, что *указатель мыши*.

МАРКИРОВАННЫЙ СПИСОК. Список, каждый пункт которого отмечен булитом.

МАРКЕР. То же, что *курсор*.

НАЧЕРТАНИЕ ШРИФТА, СТИЛЬ ШРИФТА. Различия в изображении шрифтов одной гарнитуры. Обычно используются следующие основные начертания шрифта: 1) обычное или светлое; 2) **полужирное**; 3) *наклонное или курсив*.

ОТСТУП (indent). Расстояние от текста до поля страницы. Например, небольшой отступ первой строки абзаца называется красной строкой. Отступ может быть слева и справа. Можно использовать отрицательные отступы для размещения текста на полях.

ПУНКТ (point). Основная единица полиграфической системы мер. Равна 1/72 дюйма. Служит в основном для измерения шрифта.

ПОЛЕ. 1) Участок памяти или экрана дисплея. 2) Область страницы, где не может размещаться текст. 3) Элемент управления, предназначенный для ввода, отображения и редактирования небольших текстовых значений.

ПОЛЕ ВВОДА. Часть окна на экране дисплея, предназначенная для ввода.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ. 1) Синтаксическая конструкция, обладающая для данного языка программирования смысловой законченностью. 2) Набор символов и слов, ограниченный с двух сторон знаками препинания.

РЕДАКТИРОВАНИЕ. Внесение изменений в текст или преобразование программ или данных к виду, требуемому для их дальнейшего использования. Редактирование текста состоит из перемещения, удаления и изменения его отдельных символов и фрагментов, а также ввод нового текста и изменение формата. Редактирование текста выполняется с помощью специальных программ - текстовых редакторов и текстовых процессоров.

СЛОВО (Word). Не содержащее пробелов последовательность символов в некотором алфавите, имеющая определенное смысловое значение.

СТРАНИЦА (page). Совокупность строк печатного документа, в текстовых редакторах определяющая набором атрибутов (размерами полей, наличием и содержанием колонтитулов и т. д.).

СТРОКА, СТРОКА СИМВОЛОВ. 1. Последовательность букв, цифр или других знаков, написанных в одну линию. 2. Горизонтальная линия на экране дисплея или на бумаге, заполненная последовательностью знаков или предназначенная для такого заполнения. Например, командная строка, строка подсказки.

РАЗМЕР ШРИФТА, кегль шрифта. Высота символа шрифта, измеряемая в пунктах. Например,

10 пунктов Times New Roman

10 пунктов Arial

12 пунктов Times New Roman

12 пунктов Arial

ТВИП. Единица полиграфической системы мер, равная одной двадцатой пункта.

ТЕЗАУРУС. Автоматизированный словарь синонимов представляет собой файл синонимов и программу осуществляющую поиск синонимов. Тезаурус предлагает помощь в подборе точных синонимов для придания тексту образности. Щелкните на слове, синоним которого ищете, дайте команду Сервис - Язык.

ТЕКСТ. Написанная, напечатанная, отображенная на экране или закодированная последовательность символов: букв, цифр, скобок, знаков препинания и знаков арифметических операций, управляющих и псевдографических символов. Текст представляет собой информацию в неструктурированном виде. Для составления и распечатки текста служат специальные программы – текстовые редакторы и текстовые процессоры.

ТЕКСТОВЫЙ СИМВОЛ. Буква, цифра, скобка, знак препинания или знак арифметической операции. Являясь составной частью текста, текстовый символ выступает и частью его содержания, в отличие от управляющих и псевдографических символов, которые служат для придания тексту удобной для восприятия формы.

УКАЗАТЕЛЬ МЫШИ. Значок на экране дисплея, передвигающийся при движении мыши по плоскости. В графическом режиме работы экрана указатель мыши обычно представляет собой, яркую, ограниченную четким контуром стрелку. В текстовом режиме указатель мыши имеет вид яркого прямоугольника, подсвечивающего одно знакоместо.

ШРИФТ. Конкретный способ изображения символов из некоторого набора. Обычно в шрифт входят буквы одного или нескольких алфавитов, цифры и специальные знаки. Бывают также специальные шрифты, в которые входят, например, псевдографические символы, математические или астрономические символы и т. п. Кроме набора отображаемых символов, шрифт характеризуется множеством других свойств, из которых важнейшими являются ганитура шрифта, начертание шрифта, размер шрифта.

ФОРМАТИРОВАНИЕ ТЕКСТА. В текстовых редакторах - автоматическое придание тексту определенной формы – формата. Различают два способа форматирования текста: прямое и стилевое. Примеры форматирования текста: установка шрифта или его размера, размера строки или другие параметры выделенного текста.

ФРАГМЕНТ - непрерывная часть текста.

ШАБЛОН. Документ, используемый в качестве образца для создания новых документов.

Основы работы в текстовом процессоре

Microsoft Word 2000 – текстовый процессор - программа для создания и обработки текстовых документов, позволяет просматривать на экране готовый к печати документ. Отформатированные символы отображаются на

экране так, как они будут выглядеть на печати.

Значок Microsoft Word 2000 имеет вид .

Многооконная организация Microsoft Word позволяет одновременно работать с несколькими документами, каждый из которых расположен в своем окне. При введении и редактировании текста пользователь работает с активным документом в активном окне. Для перехода к окну другого документа необходимо щелкнуть на его имени на панели задач или в меню **Окно**, которое содержит список открытых документов.

Под заголовком окна находится строка **меню**, через которую можно вызвать любую команду Microsoft Word. Для открытия меню необходимо щелкнуть мышью на его имени. После этого появятся те команды этого меню, которые используются наиболее часто.

Под строкой меню расположены панели инструментов, которые состоят из кнопок с рисунками. Каждой кнопке соответствует команда, а рисунок на этой кнопке передает значение команды. Большинство кнопок дублирует наиболее часто употребляемые команды, доступные в меню. Для вызова команды, связанной с кнопкой, необходимо щелкнуть мышью на этой кнопке. Если навести указатель мыши на кнопку, рядом появится рамка с названием команды. Обычно под строкой меню находятся две панели инструментов – Стандартная и Форматирование (рис. 5.2.1).

Чтобы вывести или убрать панель с экрана, следует выбрать в меню **Вид** пункт **Панели инструментов**, а затем щелкнуть на имя нужной панели. Если панель присутствует на экране, то рядом с ее именем будет стоять метка.

Горизонтальная координатная линейка расположена над рабочим полем, *вертикальная* – слева от рабочего поля (рис. 5.2.1). С их помощью можно устанавливать поля страниц, абзацные отступы, изменять ширину столбцов и устанавливать позиции табуляции. По умолчанию координатная линейка градуирована в сантиметрах. Выводятся (убираются) линейки с помощью команды **Линейка** меню **Вид**.

Строка состояния расположена в нижней части окна Microsoft Word.

В ней выводятся различные сообщения и справочная информация (рис. 5.2.1).

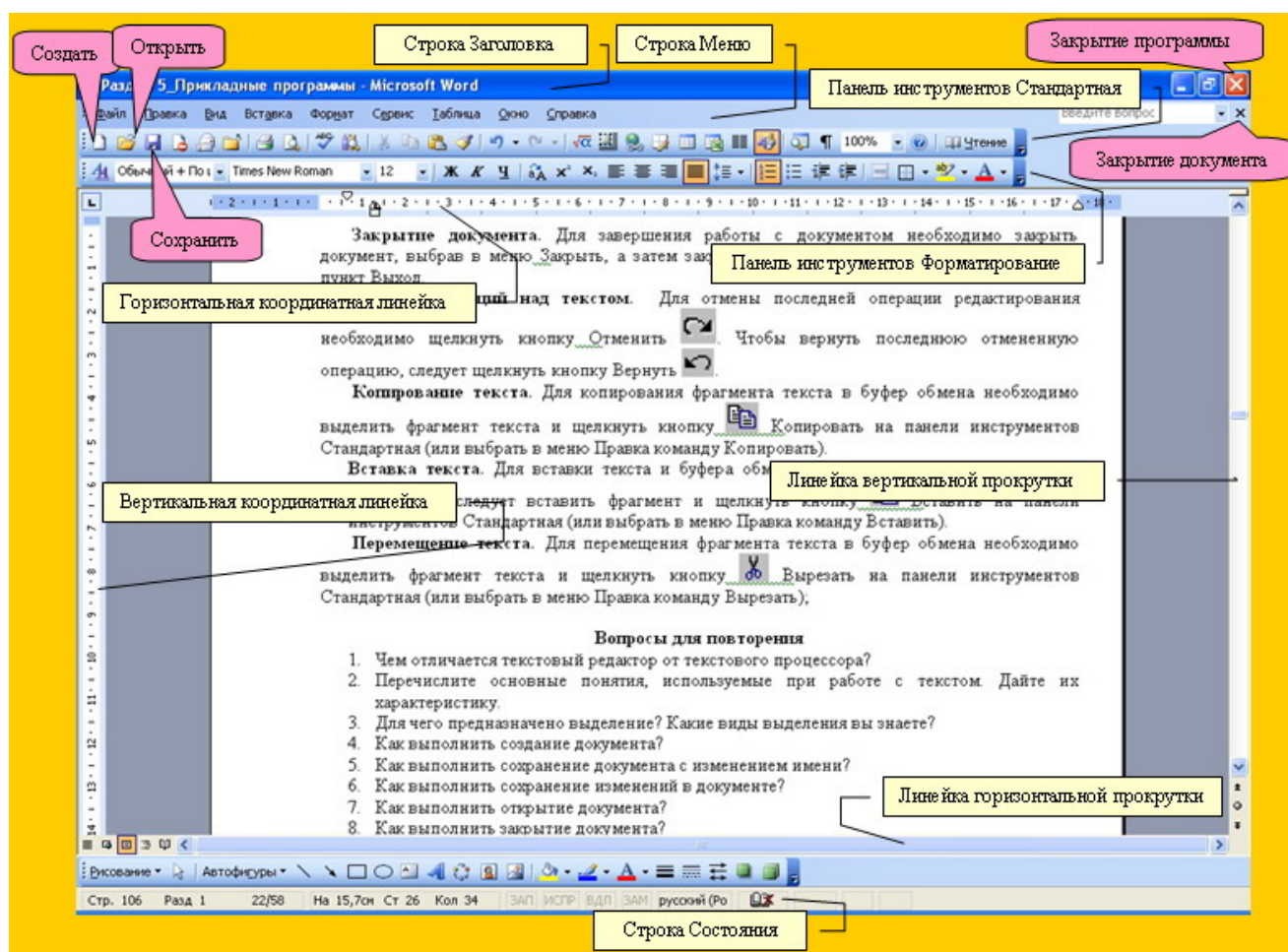


Рис. 5.2.1. Интерфейс текстового процессора Microsoft Word

Редактор Microsoft Word позволяет просматривать документ в различных режимах:

- Обычный – наиболее удобный для выполнения большинства операций;
- Web-документ - отображает документ в виде Web-страницы;
- Разметка страниц – отображает документ в точном соответствии с тем, как он будет выведен на печать; в этом режиме удобно работать с колонтитулами, фреймами и многоколоной версткой документа; только в этом режиме отображается вертикальная координатная линейка;
- Структура – предназначен для работы со структурой документа, позволяет

показывать и скрывать текст и заголовки различной глубины вложенности, создавать и работать с поддокументами.

Переход между режимами осуществляется с помощью соответствующих команд меню **Вид** или кнопок, расположенных слева от горизонтальной полосы прокрутки.

Рассмотрим типовые операции при работе с документами.



1. *Создание нового документа.* Для создания нового документа следует в меню **Файл** выбрать команду **Создать** или щелкнуть кнопку **Создать** на панели инструментов Стандартная (рис. 5.2.1).


2. *Сохранение документа с изменением имени.* Для сохранения документа с изменением имени необходимо в меню **Файл** выбрать пункт **Сохранить как...** . Затем открыть список **Папка** и открыть дискпапку с нужным именем. Напечатать уникальное имя файла в поле **Имя файла** и нажать кнопку **Сохранить**.


3. *Сохранение изменений и дополнений в документе.* Для сохранения изменений в документе необходимо в меню **Файл** выбрать пункт **Сохранить** или нажать кнопку **Сохранить** на панели инструментов (рис. 5.2.1).


4. *Открытие документа.* Для открытия документа (ранее сохраненного на диске) в меню **Файл** выбрать пункт **Открыть** (или нажать кнопку **Открыть** на **Панели инструментов** (рис. 5.2.1)), затем выбрать устройство, где был сохранен документ, открыть нужные папки, выбрать файл и нажать кнопку **Открыть**.

5. *Закрытие документа и программы.* Для завершения работы с документом необходимо закрыть документ, выбрав в меню **Файл** пункт **Закрыть** (или нажать кнопку **Закрытие документа** в конце **Панелей инструментов** (рис. 5.2.1)), а затем закрыть окно программы, выбрав в меню **Файл** пункт **Выход** (или нажать кнопку **Закрытие Программы** в конце **Строки заголовка** (рис. 5.2.1))

Для отмены последней операции редактирования необходимо щелкнуть кнопку **Отменить** . Чтобы вернуть последнюю отмененную операцию, следует щелкнуть кнопку **Вернуть** .

Для копирования фрагмента текста в буфер обмена необходимо выделить фрагмент текста и щелкнуть кнопку  (рис. 5.2.1) **Копировать** на панели инструментов **Стандартная** (или выбрать в меню **Правка** команду **Копировать**).

Для вставки текста из буфера обмена необходимо установить курсор в место, куда следует вставить фрагмент и щелкнуть кнопку  (рис. 5.2.1) **Вставить** на панели инструментов **Стандартная** (или выбрать в меню **Правка** команду **Вставить**).

Для перемещения фрагмента текста в буфер обмена необходимо выделить фрагмент текста и щелкнуть кнопку  (рис. 5.2.1) **Вырезать** на панели инструментов **Стандартная** (или выбрать в меню **Правка** команду **Вырезать**).

ЛИТЕРАТУРА: [\[17\]](#), [\[18\]](#), [\[19\]](#)

ЗАНЯТИЯ 30-33. ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР

План

1. *Представление информации в табличной форме.*
2. *Табличный процессор MS Excel.*
3. *Структура электронных таблиц: ячейка, строка, столбец.*

Адресация ячеек.

4. *Типы и формат данных: числа, формулы, текст.*

Редактирование и форматирование данных.

5. *Расчеты с использованием формул и функций*

История появления и развития электронной таблицы

Идея создания электронной таблицы возникла у студента Гарвардского университета (США) Дэна Бриклина (Dan Bricklin) в 1979 г. Выполняя скучные вычисления экономического характера с помощью бухгалтерской книги, он и его друг Боб Франкстон (Bob Frankston), который разбирался в программировании, разработали первую программу электронной таблицы, названную ими VisiCalc.

VisiCalc скоро стало одной из наиболее успешных программ. Первоначально она предназначалась для компьютеров типа Apple II, но потом была трансформирована для всех типов компьютеров. Многие считают, что резкое повышение продаж компьютеров типа Apple в то время и было связано с возможностью использования на них табличного процессора VisiCalc. В скоро появившихся электронных таблицах – аналогах (например, SuperCalc) основные идеи VisiCalc были многократно усовершенствованы. Новый существенный шаг в развитии электронных таблиц - появление в 1982 г. на рынке программных средств Lotus 1-2-3. Lotus был первым табличным процессором, интегрировавшим в своём составе, помимо обычных инструментов, графику и возможность работы с системами управления базами данных. Поскольку Lotus был разработан для компьютеров типа IBM, он сделал для этой фирмы тоже, что VisiCalc в своё время сделал для фирмы Apple. После разработки Lotus 1-2-3 компания Lotus в первый же год повышает свой объем продаж до 50 миллионов дол. и становится самой большой независимой компанией – производителей программных средств. Успех компании Lotus привел к ужесточению конкуренции, вызванной появлением на рынке новых электронных таблиц, таких, как VP Planner компании Paperback Software и Quattro Pro компании Borland International, которые предложили пользователю практически тот же набор инструментария, но по значительно более низким ценам. Следующий шаг – появление в 1987 г. табличного процессора Excel фирмы Microsoft. Эта программа предложила более простой графический интерфейс

в комбинации с ниспадающими меню, значительно расширив при этом функциональные возможности пакета и повысив качество выходной информации. Расширения спектра функциональных возможностей электронной таблицы, как правило, ведёт к усложнению работы с программой.

Разработчикам Excel удалось найти золотую середину, максимально облегчив пользователю освоения программы и работу с ней. Благодаря этому Excel быстро завоевала популярность среди широкого круга пользователей. В настоящее время, несмотря на выпуск компанией Lotus новой версии электронной таблицы, в которой использована трехмерная таблица с улучшенными возможностями, Excel занимает ведущее место на рынке табличных процессоров. Excel, как и любая другая электронная таблица, предназначена прежде всего для автоматизации расчетов, которые обычно производят на листе бумаги или с помощью калькулятора. На практике в профессиональной деятельности встречаются довольно сложные расчеты, поэтому Excel имеет мощные вычислительные возможности. Имеющиеся сегодня на рынке табличные процессоры способны работать в широком круге экономических приложений и могут удовлетворить практически любого пользователя.

Электронные таблицы: основные понятия и способ организации

Электронная таблица – компьютерный эквивалент обычной таблицы, в клетках (ячейках) которой записаны данные различных типов: тексты, даты, формулы, числа. Для управления электронной таблицей используется специальный комплекс программ – *табличный процессор*.

Главное достоинство электронной таблицы - это возможность мгновенного пересчета всех данных, связанных формульными зависимостями при изменении значения любого операнда. Рабочая область электронной таблицы состоит из строк и столбцов, имеющих свои имена. Имена строк – это их номера. Нумерация строк начинается с 1 и заканчивается максимальным числом, установленным для данной программы

(для табличного процессора Excel от 1 до 65536 строк на листе). Имена столбцов – это буквы латинского алфавита сначала от A до Z, затем от AA до AZ, BA до BZ и т.д.

Максимальное количество строк и столбцов определяется особенностями используемой программы и объемом памяти компьютера. Современные программы дают возможность создавать электронные таблицы, содержащие более 1 млн. ячеек, хотя для практических целей в большинстве случаев этого не требуется.

Пересечение строки и столбца образует ячейку таблицы, имеющую свой *уникальный адрес*. Для указания адресов ячеек в формулах используются ссылки (например, A2 или C4). *Ячейка* – область, определяемая пересечением столбца и строки электронной таблицы. Адрес ячейки определяется названием (номером) столбца и номером строки. *Ссылка* – способ (формат) указания адреса ячейки.

В электронной таблице существует понятие *блока (диапазона) ячеек*, также имеющего свой уникальный адрес. В качестве блока ячеек может рассматриваться строка или часть строки, столбец или часть столбца, а также прямоугольник, состоящий из нескольких строк и столбцов или их частей. Адрес блока ячеек задается указанием ссылок первой и последней его ячеек, между которыми, например, ставится разделительный символ – двоеточие <:>. Например, D12:F15.

Каждая команда электронной таблицы требует указания блока (диапазона) ячеек, в отношении которых она должна быть выполнена. Блок используемых ячеек может быть указан двумя путями: либо непосредственным набором с клавиатуры начального и конечного адресов ячеек, формирующих диапазон, либо выделением соответствующей части таблицы при помощи мыши или клавиш управления курсором. Удобнее задавать диапазон выделением ячеек.

Блок ячеек – группа последовательных ячеек. Блок ячеек может состоять из одной ячейки, строки (или её части), а также последовательности строк или столбцов (или их частей).

Типичными установками, принимаемыми по умолчанию на уровне всех ячеек таблицы, являются: ширина ячейки, левое выравнивание для символьных данных и общий формат цифровых данных с выравниванием вправо.

Как видно на рисунке 5.3.1, при работе с электронной таблицей на экран выводится рабочее поле таблицы и панель управления. Панель управления обычно включает: Главное меню, вспомогательную область управления, строку ввода и строку подсказки. Расположение этих областей на экране может быть произвольным и зависит от особенностей конкретного табличного процессора.

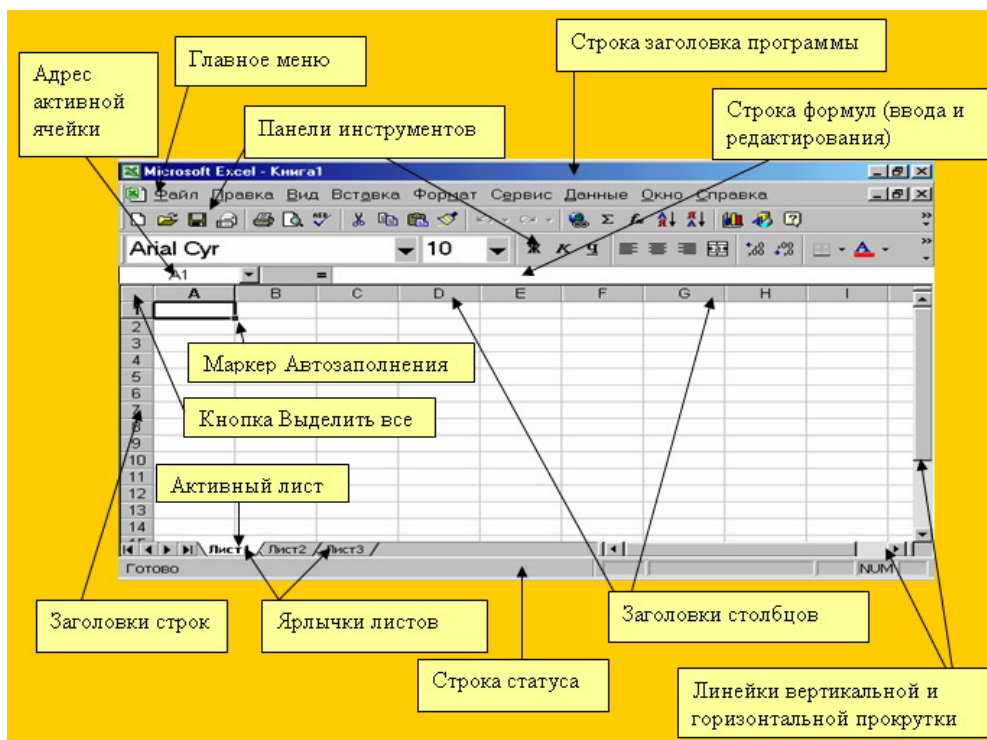


Рис. 5.3.1. Интерфейс табличного процессора Excel

Вспомогательная область управления включает:

- строку состояния;
- панели инструментов;
- вертикальную и горизонтальную линию прокрутки.

В *строке* состояния (статусной строке) пользователь найдет сведения о текущем режиме работы программы, имени файла текущей электронной таблицы, номере текущего окна и т.д.

Панель инструментов (пиктографическое меню) содержит определенное количество кнопок (пиктограмм), предназначенных для быстрой активизации выполнения определенных команд меню и функций программы.

Чтобы вызвать на экран те области таблицы, которые на нем в настоящее время не отображены, используются вертикальная и горизонтальная линии прокрутки. *Бегунки (движки)* линеек прокрутки показывают относительную позицию активной ячейки в таблице и используются для быстрого перемещения по ней. *Строка ввода* отображает вводимые в ячейку данные. В ней пользователь может просматривать или редактировать содержимое текущей ячейки. Особенность строки ввода – возможность видеть содержащуюся в текущей ячейке формулу или функцию, а не ее результат. Строку ввода удобно использовать для просмотра или редактирования текстовых данных. Строка подсказки предназначена для выдачи сообщений пользователю относительно его возможных действий в данный момент. Приведенная структура интерфейса является типичной для табличных процессоров, предназначенных для работы в среде Windows (рис. 5.3.1).

Рабочее поле – пространство электронной таблицы, состоящее из ячеек, названий столбцов и строк. *Текущей (активной)* называется ячейка электронной таблицы, в которой в данный момент находится курсор. Адрес и содержимое текущей ячейки выводится в строке ввода электронной таблицы. Перемещение курсора как по строке ввода, так и по экрану осуществляется при помощи клавиш движения курсора.

Возможности экрана монитора не позволяют показать всю электронную таблицу. Мы можем рассматривать различные части электронной таблицы, перемещаясь по ней при помощи клавиш управления

курсором. При таком перемещении по таблице новые строки (столбцы) автоматически появляются на экране взамен тех, от которых мы уходим. Часть электронной таблицы, которую мы видим на экране монитора, называется текущим (активным) экраном.

Основные объекты обработки информации – электронные таблицы – размещаются табличным процессором в самостоятельных окнах, и открытие или закрытие этих таблиц есть, по сути, открытие или закрытие окон, в которых они размещены. Табличный процессор дает возможность открывать одновременно несколько окон, организуя тем самым «многооконный режим» работы. Существуют специальные команды, позволяющие изменять взаимное расположение и размеры окон на экране. Окна, которые в настоящий момент мы видим на экране, называются текущими (активными).




Рабочая книга представляет собой документ, содержащий несколько листов, в которые могут входить таблицы, диаграммы и макросы. Вы можете создать книгу для совместного хранения в памяти интересующих вас листов и указать, какое количество листов она должна содержать. Все листы рабочей книги сохраняются в одном файле. Замети, что термин «рабочая книга» не является стандартным. Так, например табличный процессор Framework вместо него использует понятие Frame (рамка).

Если формула в ячейке не может быть правильно вычислена, Microsoft Excel выводит в ячейку сообщение об ошибке. Если формула содержит ссылку на ячейку, которая содержит значения ошибки, то вместо этой формулы также будет выводиться сообщение об ошибке.

Значение сообщений об ошибках следующее:

- ##### – ширина ячейки не позволяет отобразить число в заданном формате;
- #ИМЯ? – Microsoft Excel не смог распознать имя, использованное в формуле;
- #ДЕЛ/0! – в формуле делается попытка деления на нуль;

- *#ЧИСЛО!* – нарушены правила задания операторов, принятые в математике;
- *#Н/Д* – такое сообщение появиться, если в качестве аргумента задана ссылка на пустую ячейку;
- *#ПУСТО!* – неверно указано пересечение двух областей, которые не имеют общих ячеек;
- *#ССЫЛКА!* – в формуле задана ссылка на несуществующую ячейку;
- *#ЗНАЧ!* – использован недопустимый тип аргумента.

Для отмены последней операции над данными необходимо в меню **Правка** выбрать команду **Отменить** или щелкнуть кнопку . Если щелкнуть на стрелке  рядом с этой кнопкой, то откроется список операций, выполненных в текущем сеансе. Щелкнув на имени одной операции, можно отменить ее и все операции, выполненные после нее. Чтобы вернуть последнюю отмененную операцию, следует в меню **Правка** выбрать команду **Повторить** или щелкнуть кнопку .

Форматирование данных, хранимых в ячейках электронной таблицы

В каждую ячейку пользователь может ввести данные одного из следующих возможных видов: *символьные, числовые, формулы, функции, даты и некоторые другие.*

- Символьные (текстовые) данные имеют описательный характер. В качестве их первого символа часто используется апостроф, а иногда – кавычки или пробел.

- Числовые данные не могут содержать алфавитных специальных символов, поскольку с ними производятся математические операции. Единственными исключениями являются десятичная запятая и знак числа, стоящи перед ним. Например, числовые данные:

45

-135

0,435

- **Формулы.** Видимое на экране содержимое ячейки, возможно, - результат вычислений, произведённых по имеющейся, но не видимой в ней формуле. Формула может включать ряд арифметических, логических и прочих действий, производимых с данными из других ячеек. Результатом выполнения формулы есть некоторое новое значение, содержащееся в ячейке, где находится формула. Формула начинается со знака равенства "=". Например, предположим, что в ячейке находится формула $= B5 + (C5+2*E5) / 4$. В обычном режиме отображения таблицы на экране вы увидите не формулу, а результат вычислений по ней над числами, содержащимися в ячейках B5 C5 и E5.
- **Операторы в формулах** применяются для обозначения действия, например сложения, вычитания и т.п. Все операторы делятся на несколько групп (табл. 5.3.1).

Таблица 5.3.1

Обозначение операторов в формулах электронной таблицы Excel

Оператор	Значение	Пример
Арифметические операторы		
+ (знак плюс)	Сложение	=A1+B2
- (знак минус)	Вычитание унарный минус	=A1-B2 =-B2
/ (косая черта)	Деление	=A1/B2
* (звездочка)	Умножение	=A1*B2
% (знак процента)	Процент	=20%
^ (крышка)	Возведение в степень	=5^3 (5 в 3-й степени)
Операторы сравнения		
=	Равно	=ЕСЛИ (A1=B2; Да;


		Нет)
>	Больше	=ЕСЛИ (A1>B2; A1; B2)
<	Меньше	=ЕСЛИ (A1<B2; B2; A1)
>=	Больше или равно	=ЕСЛИ (A1>=B2; A1; B2)
<=	Меньше или равно	=ЕСЛИ (A1<=B2; B2; A1)
<>	Не равно	=ЕСЛИ (A1<>B2; неравны)
Текстовый оператор		
& (амперсанд)	Объединение последовательностей символов в одну последовательность символов	=Значение ячейки B2 равняется: &B2
Адресные операторы		
Диапазон (двоеточие)	Ссылка на все ячейки между границами диапазона включительно	=СУММ (A1:B2)
Объединение (точка с запятой)	Ссылка на объединение ячеек диапазонов	=СУММ (A1:B2; C3; D4;E5)
Пересечение (пробел)	Ссылка на общие ячейки диапазонов	=СУММ (A1:B2 C3 D4:E5)

В формуле может присутствовать два вида адресации: относительная и абсолютная. Возможны виды адресации показаны в таблице.

При копировании по столбцу формул с относительной адресацией автоматически изменяется номер строки, соответственно при

копировании по строке автоматически изменяется имя столбца. В формулах с относительной адресацией в адресе ячейки отсутствует символ <\$>.

Абсолютный вид адресации применяется для того, чтобы защитить в формулах адреса от изменения при копировании, если ссылка производится на одну и ту же ячейку. При абсолютной адресации перед той частью адреса ячейки, которая не должна меняться при копировании ставится символ <\$>.

- **Функции.** Функция представляет собой программу с уникальным именем, для которой пользователь должен задать конкретные значения аргументов функции, стоящих в скобах после его имени. Различают статистические, логические, финансовые и другие функции. Например, ячейка содержит функцию вычисления суммы множества чисел, находящихся в ячейках В4, В5, В6, В8, в виде: СУММ (В4:В6, В8). Вставить в ячейку функцию суммы СУММ можно с помощью кнопки .

Таблица

Относительная и абсолютная адресация в электронной таблицы Excel

Вид адресации	Адрес ячейки (пример)	Действие при копировании
Относительный столбец, относительная строка	В6	Меняются имя столбца и номер строки
Абсолютный столбец, относительная строка	\$B6	Не меняется имя столбца, меняется номер строки
Относительные столбцы, абсолютная строка	В\$6	Меняется имя столбца, не меняется номер строки
Абсолютный столбец, абсолютная строка	\$B\$6	Не меняются имя столбца и номер строки

- **Даты.** Особым видом входных данных являются даты. Этот тип данных обеспечивает выполнение таких функций, как добавление к дате числа (пересчет даты вперед и назад) или вычисление разности двух дат

(длительности периода). Даты имеют внутренний (например, дата может выражаться количеством дней от начала 1900 года или порядковый номер дня по Юлианскому календарю) и внешний формат. Внешний формат используется для ввода и отображения дат. Наиболее употребительны следующие

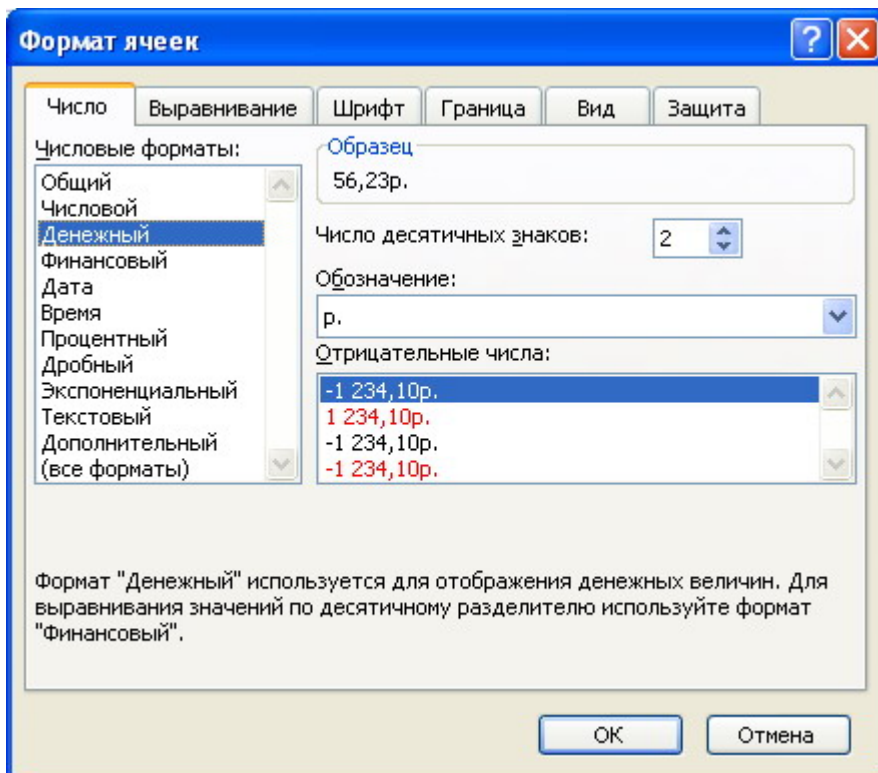
виды	внешних	форматов	дат:
-	ДД-МММ-ГГ		(04-Янв-95)
-	МММ-ДД-ГГ		(Янв-04-95)
-	ДД-МММ		(04 - Янв)

Для придания внешнему виду таблицы выразительности следует отформатировать как первично введенные текстовые и числовые данные, так и результаты расчетов.

Форматирование включает в себя:

- установку формата изображения числа;
- выравнивание в ячейке;
- изменение типа шрифта и его размера;
- оформление ячейки рамкой;
- цвет фона и шрифта.

Вы можете использовать различные форматы представления числовых данных в рамках одной и той же электронной таблицы, используя меню **Формат - Формат ячеек** (рис. 5.3.2).



Формы представление данных табличного процессора Excel

По умолчанию числа располагаются в клетке, выровниваясь по правому краю. В некоторых электронных таблицах предусмотрено изменение этого правила. Рассмотрим наиболее распространенные форматы представления числовых данных.

Общий формат используется по умолчанию, обеспечивая запись числовых данных в ячейках в том же виде, как они вводятся или вычисляются.

Формат с фиксированным количеством десятичных знаков (числовой) обеспечивает представление чисел в ячейках с заданной точностью, определяемой установленным пользователем количеством десятичных знаков после запятой (десятичной точки). Например, если установлен режим форматирования, включающий два десятичных знака, то вводимое в ячейку число 12345 будет записано как 12345,00, а число 0,12345 – как 0,12.

Процентный формат обеспечивает представление введенных данных в форме процентов со знаком % (в соответствии с установленным количеством десятичных знаков). Например, если установлена точность в один десятичный знак, то при вводе 0,123 на экране проявится 12,3%.

Денежный формат обеспечивает такое представление чисел, где каждые три разряда разделены запятой. При этом пользователем может быть установлена определенная точность представления (с округлением до целого числа или в два десятичных знака). Например:

Число	Форматы
12457,3564	-общий
12457,35	-числовой
12 457,35р.	-денежный
1245735,00%	-процентный

Построение и редактирование диаграмм

Диаграмма – это способ наглядного представления информации, заданной в виде таблицы чисел. Диаграмма является средством графического представления количества информации и предназначено для сравнения значений величин или нескольких значений одной величины, слежения за изменением их значений и т.д.

Демонстрация данных с помощью хорошо продуманной диаграммы помогает лучше понять их и может существенно ускорить работу. В частности, диаграммы очень полезны для наглядного представления той информации, которая содержится в больших наборах чисел, чтобы узнать, как эти наборы связаны между собой. Быстро создав диаграмму, можно определить тенденции и структуру процесса, представленного таблицей чисел, что практически невозможно сделать, имея лишь эту таблицу.

Диаграммы создаются на основе чисел, содержащихся на рабочем листе, поэтому перед созданием диаграмм необходимо ввести несколько чисел. Обычно данные, используемые в диаграммах, расположены в одном листе или в отдельной рабочей книге, но это вовсе не обязательно. Одна диаграмма может использовать данные из любого количества листов и даже из любого количества рабочих книг.

Построение диаграммы в табличном процессоре Excel выполняется с помощью Мастера диаграмм.

Средство Мастер диаграмм состоит из четырех диалоговых окон, в которых сосредоточены разнообразные параметры и установки, необходимые в процессе построения диаграммы. Как правило, вы получаете нужную диаграмму, добравшись до последнего диалогового окна. Прежде чем запустить мастер диаграмм, выделите данные для построения диаграммы. Вообще-то в этом нет строгой необходимости, но это существенно облегчает работу. Если вы не выделили данные перед запуском мастера диаграмм, то их можно выбрать во втором диалоговом окне мастера. После того как данные выделены, запустите средство Мастер диаграмм, выбрав в меню **Вставка** пункт **Диаграмма**.

ЛИТЕРАТУРА: [\[17\]](#), [\[18\]](#), [\[19\]](#)

ЗАНЯТИЯ 35-36. ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

План

1. Система компьютерной презентации. Программа PowerPoint.
2. Вставка и редактирование объектов в слайд

Мультимедийная технология позволяет одновременно использовать различные способы представления информации: числа, текст, графику, анимацию, видео и звук.

Важной особенностью мультимедиа является ее интерактивность, т.е. пользователю в диалоге с компьютером отводится активная роль. В интерфейсе мультимедийных проектов содержатся различные управляющие элементы (кнопки, текстовые окна, ссылки и т.п.)

Одним из типов мультимедийных проектов являются - **Компьютерные презентации**.

Компьютерные презентации часто применяются в рекламе, при выступлении на конференциях и совещаниях, при объяснениях на уроках, сопровождение докладов.

Компьютерная презентация представляет собой последовательность **слайдов** (электронных страниц), содержащих мультимедийные проекты.

Слайд обычно имеет многослойную структуру (на фон наслаивается текст, изображения, таблицы и др. объекты).

Во время демонстрации объекты слайда можно настраивать так, что они будут появляться через заранее определенные промежутки времени.

Эффект анимации – способ появления объектов – так же можно выбрать для каждого объекта.

Программа Power Point – входит в состав MS Office

Назначение. Для создания презентаций, состоящих из слайдов, включающих текст, графические изображения, в том числе отсканированные, видео и звук, а также гиперссылки.

Основные возможности:

1. настройка окна программы (добавление и удаление панелей инструментов);
2. вставка, редактирование и форматирование текста;
3. вставка рисунков и других объектов (принцип OLE), а также настройка изображения;
4. вставка фона;
5. создание многослойной структуры и изменение порядка расположения слоёв;
6. создание эффектов анимации;
7. создание переходов слайдов;
8. вставка кино и звука;
9. вставка гиперссылок;
10. демонстрация презентаций;

11. печать презентации и отдельных слайдов.

Любая презентация включает:

- Набор слайдов с их параметрами (задаваемыми пользователем или с помощью мастеров автосодержания).
- Набор параметров рабочей области (размер, структура, ориентация)

Каждый слайд имеет собственные свойства, которые влияют на его отображение во время демонстрации:

1. Размер
2. Разметка (расположение заголовка, рисунков, таблиц, надписей ..
3. Шаблон оформления (цветовая схема, фон, шрифты
4. Эффект перехода, определяющий режим появления и исчезновения (по нажатию кнопки мыши, автоматически через заданный интервал времени с анимационными эффектами ...)

Графический редактор

Компьютерная графика – раздел информатики, занимающийся проблемами создания и обработки на компьютере графических изображений. Работа с графикой на компьютере выполняется с использованием графических редакторов, специализированных программ, предназначенных для создания и обработки изображений. *Графический редактор* — программа, позволяющая создавать изображения на экране компьютера: рисовать линии, закрашивать области экрана, создавать надписи различными шрифтами, редактировать изображения, полученные с помощью сканеров. Некоторые редакторы обеспечивают возможность получения изображений трехмерных объектов, их сечений и разворотов.

Само понятие компьютерной графики включает в себя следующие основные понятия:

1. **Разрешение экрана.** Это свойство компьютерной системы (зависит от монитора и видеокарты) и операционной системы (зависит от настроек Windows). Измеряется в пикселах и определяет размер изображения, которое может поместиться на экране целиком.

2. **Разрешение принтера.** Это свойство принтера, выражающее количество отдельных точек, которые могут быть напечатаны на участке единичной длины. Измеряется в единицах dpi (точки на дюйм) и определяет размер изображения при заданном качестве или, наоборот, качество изображения при заданном размере.

3. **Разрешение изображения.** Это свойство самого изображения. Измеряется также в точках на дюйм и задается при создании изображения в графическом редакторе или с помощью сканера. Значение разрешения изображения хранится в файле изображения и неразрывно связано с другим свойством изображения – его физическим размером.

4. **Физический размер изображения** может измеряться как в пикселах, так и в единицах длины. Он создается при создании изображения и хранится вместе с файлом.

5. **Цветовое разрешение.** Определяет метод кодирования цветовой информации, и от него зависит то, сколько цветов на экране может отображаться одновременно.

6. **Цветовая модель.** Это способ разделения цветового оттенка на составляющие компоненты. Существует много различных типов цветовых моделей, но в компьютерной графике, как правило, применяется не более трех (RGB, CMYK, HSB).

7. **Цветовая палитра.** Это таблица данных, в которой хранится информация о том, каким кодом закодирован тот или иной цвет. Самый удобный для компьютера способ кодирования цвета – 24-разрядный, True Color.

Приложения компьютерной графики очень разнообразны. Для каждого направления создается специальное программное обеспечение, которое

называется графическими программами, или графическим пакетом. При это выделяют следующие основные направления.

- *Научная графика.* Назначение – визуализация объектов научных исследований, графическая обработка результатов расчетов; проведение вычислительных экспериментов с наглядным представлением их результатов.
- *Деловая графика.* Предназначена для создания иллюстраций, часто используемых в работе различных учреждений.
- *Конструкторская графика* - системы автоматизированного проектирования (САПР).
- *Иллюстративная графика.* Простейшие программные средства иллюстративной графики называются графическими редакторами.
- *Художественная и рекламная графика.*
- *Компьютерная анимация* – получение движущихся изображений на дисплее.

Растровый графический редактор — специализированная программа, предназначенная для создания и обработки растровых графических изображений. Подобные программные продукты нашли широкое применение в работе художников-иллюстраторов, при подготовке изображений к печати типографским способом или на фотобумаге, публикации в интернете. Растровые графические редакторы позволяют пользователю рисовать и редактировать изображения на экране компьютера, а также сохранять их в различных растровых форматах, таких как, например, JPEG и TIFF, позволяющих сохранять растровую графику с незначительным снижением качества за счёт использования алгоритмов сжатия с потерями, PNG и GIF, поддерживающими хорошее сжатие без потерь, и BMP, также поддерживающем сжатие (RLE), но в общем случае представляющем собой несжатое «попиксельное» описание изображения.

Векторные изображения описываются математическими формулами. В них элементами являются не пикселы, а объекты (линии, фигуры и т. п.).

Например, чтобы описать такой объект, как отрезок прямой линии, требуется указать координаты его начала и конца, толщину и цвет линии. При растровом описании линии нам пришлось бы описывать каждую ее точку, причем чем толще линия, тем больше точек она содержит и тем объемнее ее общее описание.

Рисовать картинки от руки в редакторах векторной графики существенно удобнее, чем в растровых. В частности, схемы и чертежи, а также рисунки типа плакатов (т. е. без плавных переходов цветов), несомненно, надо делать с помощью векторных редакторов. Однако они являются не очень хорошими помощниками при создании изображений с качеством фотографий или произведений живописи. Лидер среди векторных редакторов — CorelDRAW, хотя есть множество других векторных графических программ, например, Macromedia FreeHand и Macromedia Flash. Простейший векторный графический редактор входит в состав текстового процессора Word.

Векторные графические редакторы, позволяют вращать, перемещать, отражать, растягивать, скашивать, выполнять основные аффинные преобразования над объектами, изменять z-order и комбинировать примитивы в более сложные объекты. Более изощрённые преобразования включают булевы операции на замкнутых фигурах: объединение, дополнение, пересечение и т. д.

Тенденция развития графических программ состоит в завоевании тех областей, для работы с которыми они изначально не предназначались. Таким образом, растровые и векторные редакторы (табл. 5.1.3) стремятся сблизиться друг с другом по широте охвата и мощности своих средств. Photoshop сейчас не является чисто растровым редактором, а CorelDRAW имеет довольно развитые средства работы с растровой графикой. В настоящее время документ, создаваемый в мощном графическом редакторе, обычно является комбинированным, состоящим из множества объектов, различающихся способами описания (например, растровые и векторные изображения,

текстовые поля). Документ может содержать информацию о слоях, прозрачности областей изображения и другую информацию. Таким образом, графический документ может иметь сложную объектную структуру.

Векторные графические редакторы	Растровые графические редакторы
Corel Draw	Adobe Photoshop
Adobe Illustrator	Corel Photo-Paint
Macromedia FreeHand	Fractal Design Painter
Corel Xara	Photo Line

Corel Draw (в составе также растровый редактор и некоторые утилиты) – наиболее известен, после инсталляции занимает на диске около 100 Мб (с растровым редактором и утилитами – 225 Мб, с CorelDREAM3D – 297 Мб). Большие возможности сочетаются с удобством работы благодаря принципу интерактивности – любое изменение параметров графического объекта осуществляется несколькими щелчками мыши без необходимости продирааться через диалоговые окна с мало говорящими цифрами. Однако, меню русифицировано с ошибками, помощь не переведена совсем, но многое ясно из встроенного учебника по основным операциям. Adobe Illustrator 7.0 занимает порядка 50 Мб, нагляден и удобен в работе, неплохая русификация меню и помощи, практически повторяющего фирменное руководство, есть модуль проверки орфографии русского языка. Adobe Illustrator – векторный редактор, но способен работать с растровыми форматами, преобразовывать одни в другие, а также вставлять растровые объекты в векторные документы (например, в качестве фона) и даже применять к ним фильтры Photoshop.

Macromedia FreeHand – очень неплохой конкурент первых двух, часто ставится на второе место по распространенности и удобству в работе, занимает порядка 30 Мб, По своим возможностям во многом близок описанным выше. Удобен для начинающих инструмент Freeform (свободная

форма), который позволяет получать нужный объект методом «выдавливания» из простых объектов – прямоугольника или эллипса. Corel Xara 1.5 – очень удачный и мощный продукт, перекупленный Corel у Xara. После установки занимает порядка 10 Мб, дружелюбен к конкурирующим форматам (т.е. и открывает и экспортирует в форматы Corel и Illustrator), русской версии не встречалось.

Adobe Photoshop– признанный лидер среди растровых редакторов, богатейшие возможности для создания коллажей благодаря технологии слоев и каналов, на жестком диске занимает около 70 Мб, без «Примеров», «Пособия» и др. – около 35 Мб. Большое количество встроенных фильтров спецэффектов плюс возможность установки дополнительных, разработанных другими фирмами, позволяют, например, создать заголовок, охваченный огнем. В 5-й версии появились «магнитные» варианты старых инструментов «Лассо» и «Перо», значительно облегчающих работу. Главный недостаток – требует много оперативной и дисковой памяти при работе с большими изображениями и многими слоями. Русифицирован.

Corel Photo-Paint– главный конкурент Photoshop, входит в пакет программ Corel Draw, начиная с 3-й версии, но можно купить и отдельно. На диске занимает порядка 115 Мб. Возможности во многом схожи с предыдущим редактором, считается, что несколько лучше приспособлен для рисования, т. к. может эмулировать кисти более 120 форм (от обычных круглых до звездочек и снежинок), карандаши, фломастеры и верблюжью шерсть. Редактор понимает и умеет экспортировать практически все мыслимые растровые, векторные, текстовые и анимационные форматы. Главное преимущество перед Photoshop – умеет создавать анимированные GIF, видеоклипы в форматах AVI, MOV, MPEG, а также карты для Web (Image maps) с последующей записью изображения на FTP-серверы. Кроме того умеет импортировать 3-х мерные объекты в форматах WRM, 3DMF и V3D. Русифицирован.

Fractal Design Painter– прекрасный инструмент для любителей рисовать, имитируются перо, карандаш, водяные краски, «жидкий металл» и др. После установки занимает от 30 до 80 Мб. Очень интересен использованием двух типов графических объектов – так называемых поплавков (floaters) и форм (shapes). Если первый фактически выделенный фрагмент растрового изображения, то второй является векторным объектом, основанным на кривых Безье. Практически эта программа сочетает в себе функции и возможности растрового и, в значительно меньшей степени, векторного графических редакторов. Главные недостатки – неразвитые средства текстового форматирования и ограниченность векторного инструментария в целом, что не позволяет признать его полноценным векторным редактором. Программа нерусифицирована.

На первый взгляд, использование векторных редакторов становится неактуальным. Однако большинство таких редакторов обеспечивают экспорт в .gif или .jpg с выбираемым разрешением.

ЛИТЕРАТУРА: [\[17\]](#), [\[18\]](#), [\[19\]](#)