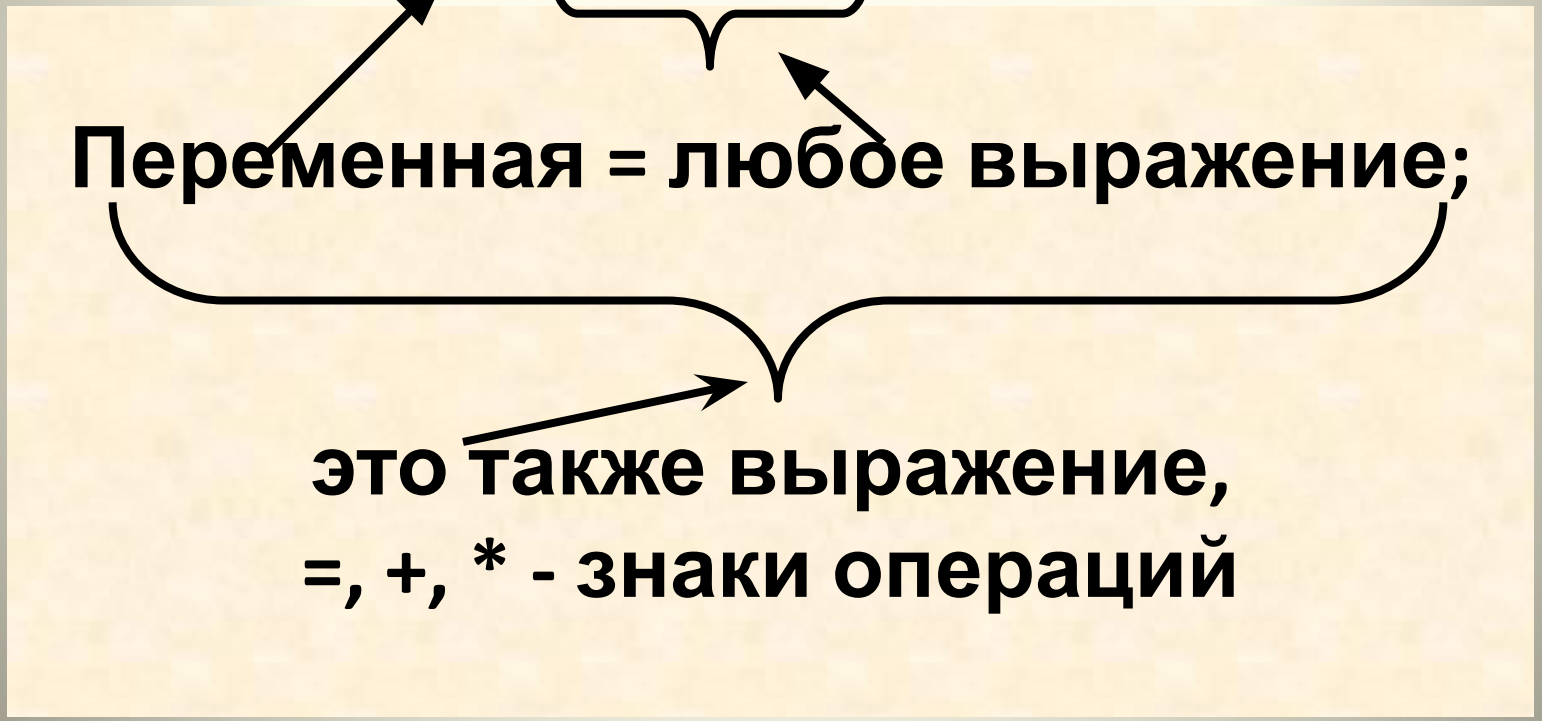
Элементы программы на С

-Описания данных (их типизация),

-Операторы.

1. Пример оператора присваивания:

$$y = x + 2*a;$$



Одноместные операции

$++k \sim k = k+1;$
$--l \sim l = l-1;$

Это префиксная форма. Выполняется над операндом перед тем, как значение операнда будет использовано во включающем его выражении.

Пример: $x = 5 ; y = ++x;$

$k++ \sim k = k+1;$
$l-- \sim l = l-1;$

Это постфиксная форма. Выполняется над операндом уже после того, как значение операнда было использовано во включающем его выражении.

Пример: ***x = 5 ; y = x++ ;***

Двуместные операции

+, -, *, /, % .

Общеизвестные операции

Примеры: (%)

20 % 6 результат *2*

30 % 5 результат *0*

Трехместная операция

V1? V2: V3; **// *V* – выражение**

Пример:

…

alpha =3.14 ;

…

betta=2.5;

…

alpha = betta ? 3.14 : 1.57;

…

//**ответ:** *alpha =1.57;*

//**аналог:** ***if*** *betta>0 alpha =1.57* ***else*** *alpha =3.14 ;*

…

Логические операции

&& (AND), || (OR), ! (NOT)

Пример:

```
if (x > y && y!=1 || x !=3) z=x;
```

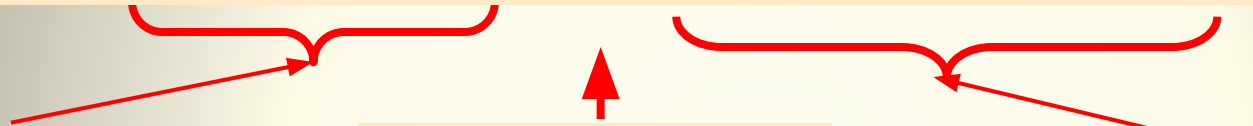
операции отношения

Стандартная алгебраическая операция равенства и отношения	*Операция равенства или отношения в Си*	*Пример условия в Си*	*Смысл условия в Си*
Операции равенства			
=	==	***x == y***	***x*** равен ***y***
≠	*!=*	***x != y***	***x*** не равен ***y***
Операции отношения			
>	>	**x > y**	***x*** больше ***y***
<	<	**x < y**	***x*** меньше ***y***
≤	<=	**x <= y**	***x*** меньше или равно ***y***
≥	>=	***x >= y***	**x** меньше или равно *y*

Операции над указателями (начальные сведения)

1. указатель = & переменная;

имя типа * имя указателя



любой тип данных

знак операции ссылки по указателю (обозначение ссылки)

является указателем на переменную типа имя типа

```
// Пример фрагмента программы
        …
Char  *  ch;  //объявление указателей
Float  * p_x;
…
p_x = & x;  //присвоить адрес  x  указателю p_x
…
```

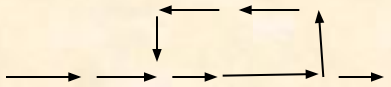
Еще раз о вычислительных процессах и об алгоритмизации

ТИПОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

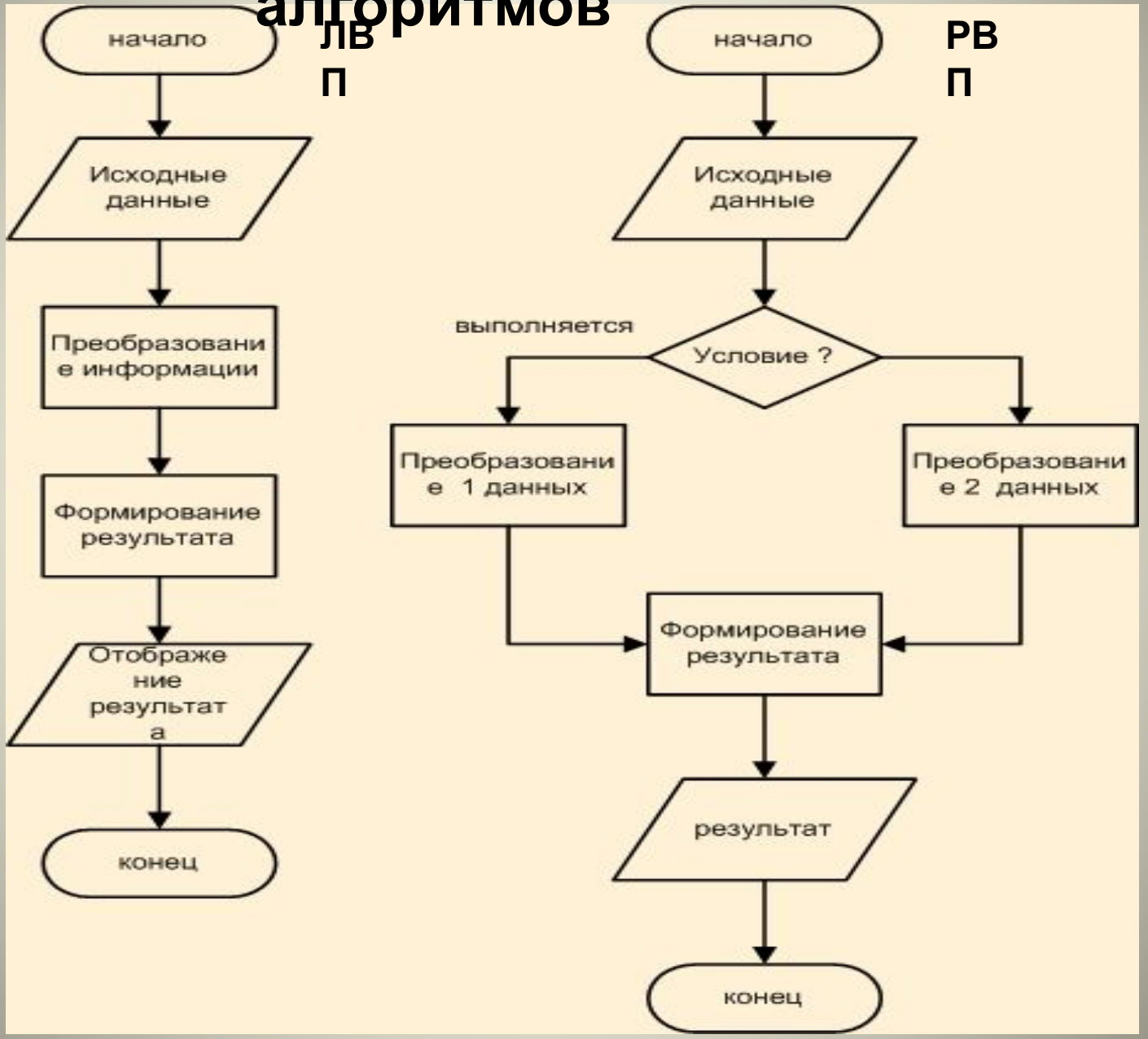
- **ЛИНЕЙНЫЕ**

- **РАЗВЕТВЛЯЮЩИЕСЯ**

- **ЦИКЛИЧЕСКИЕ**

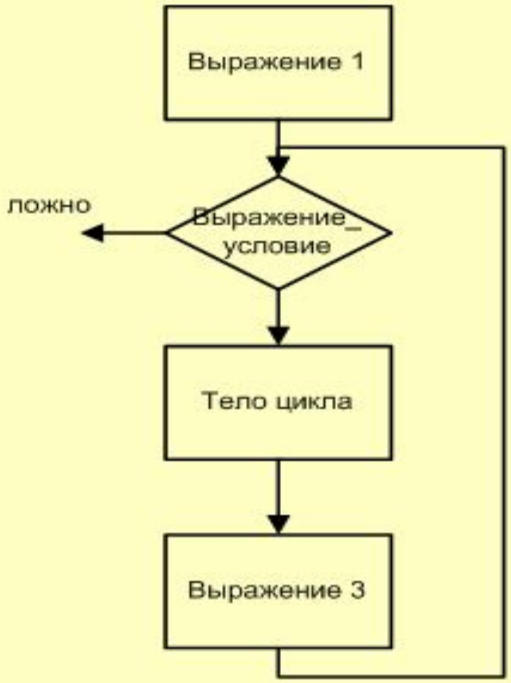


Вид блок-схем алгоритмов



ЦВ
П

Цикл *for*
(Схема организации)



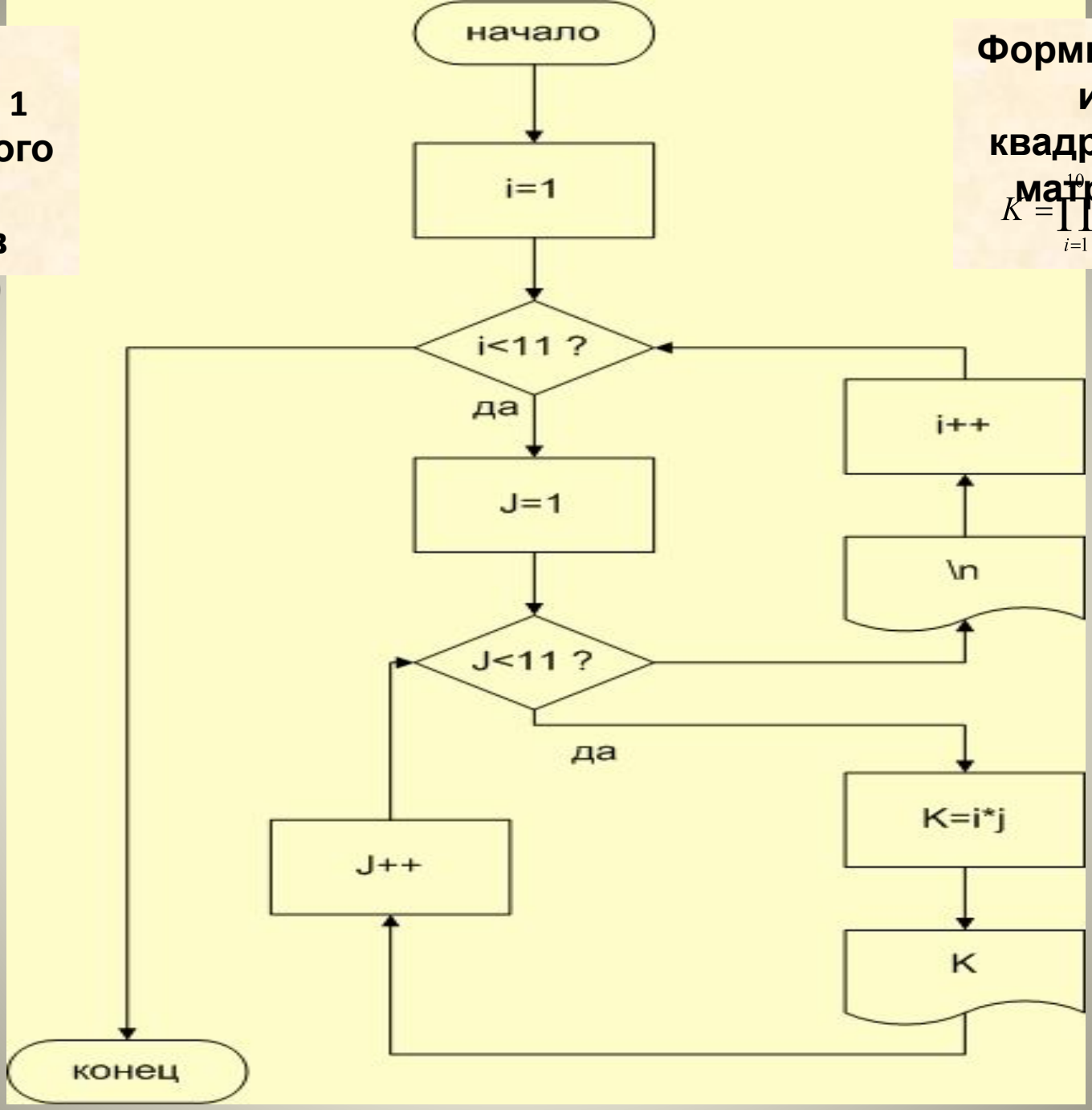
Цикл с предусловием
while

Цикл с постусловием
do…while

Пример 1 не типового ВП (цикл в цикле)

Формирование квадратной матрицы

$$K = \prod_{i=1}^{10} \prod_{j=1}^{10} i * j$$

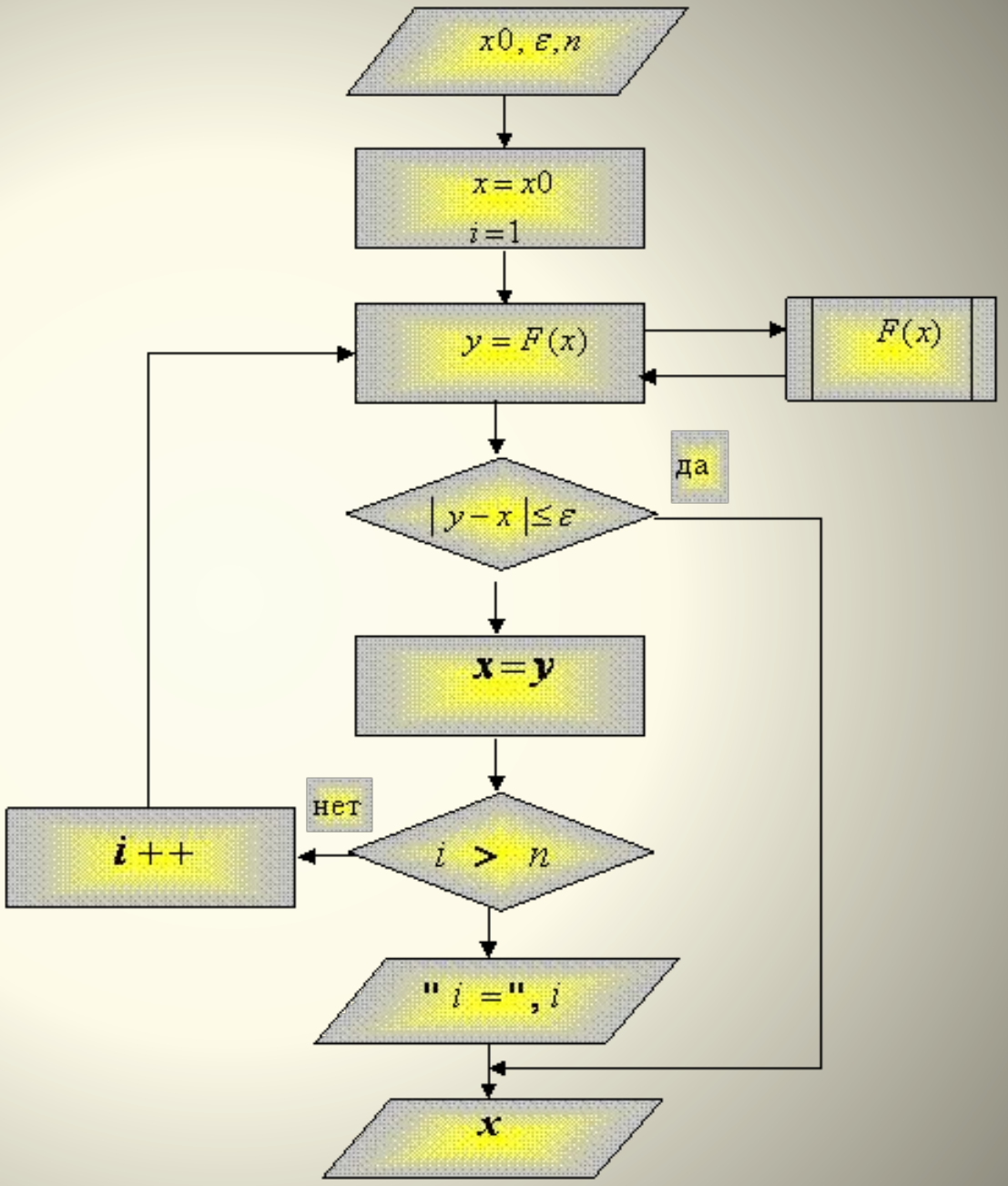


Не типовой ВП

Пример 2:
решение уравнения

F(x) =0,
x=?

$$x - 2\ln(x) + \sqrt{x} = 0$$



Понятия, которые необходимо освоить

-алгоритм, алгоритмический процесс, шаг алгоритма ;
-признаки алгоритма, параметры алгоритма, исходные данные ;
-элементы блок-схемы ;
-способы описания алгоритмов, алгоритмический язык, блок схема;
-классификация алгоритмов, ЛВП, РВП, ЦВП и др.;
-правила обработки информации, следование, ветвление, цикл;
-ветви алгоритма, параметр цикла, итерационные циклы, алгоритм проверки изменения исходной величины ;
-процесс, предопределённый процесс , ручная операция, подготовка, решение, соединитель, терминатор;
-пояснительный текст, символ комментария, автофигуры, группирование символов блок-схемы ;
-множество промежуточных результатов, множество окончательных результатов;
-интерфейс;
-технология алгоритмизации.

О типах данных

ПРАВИЛА ТИПИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ В ПРОГРАММАХ

***тип* имя_переменной;**
тип* имя_массива *[индекс 1] [индекс 2]…[индекс N];
***тип* имя_функции;**
***тип* указатель на объект;**
***тип* void;**

***typedef тип* объект;**
***extern* тип имя_функции;**

БАЗОВЫЕ ТИПЫ ДАННЫХ

char -символьные переменные; в одних реализациях этот тип используется со знаком ***signed***, в других – без знака, т.е. с ***unsigned***

int -целые,

float -с плавающей точкой,

double -с плавающей точкой двойной длины,

long -длинные; они являются, как минимум, 32-битовыми,

short -короткие; они являются 16-битовыми.

- Те элементы данных, которые сохраняют неизменные значения на протяжении всего времени работы программы, принято называть **константами.**
- Другие же объекты, являющиеся предметом изменения в ходе выполнения алгоритма, называют **переменными.**

<table>
<tr><th>типы</th><th colspan="3">категория типов</th></tr>
<tr><td>short, int, long, long long (знаковые и без знаковые)</td><td rowspan="3">целые типы</td><td rowspan="5">арифметические типы</td><td rowspan="6">скалярные типы</td></tr>
<tr><td>char (знаковый и без знаковый)</td></tr>
<tr><td>_bool (стандарт С99)</td></tr>
<tr><td>enum { … }</td></tr>
<tr><td>float, double, long double</td><td rowspan="2">типы с плавающей точкой</td></tr>
<tr><td>float_complex, double_complex, long double_complex, float_Imaginary, double_ Imaginary, long_ double_ Imaginary (стандарт С99, для оптимизации)</td></tr>
<tr><td>T *</td><td colspan="3">Типы указателей</td></tr>
<tr><td>T […]</td><td colspan="3">Типы массивов</td><td rowspan="2">Составные типы</td></tr>
<tr><td>struct { … }</td><td colspan="2">Типы структур</td></tr>
<tr><td>union { … }</td><td colspan="3">Типы объединений</td></tr>
<tr><td>T (…)</td><td colspan="4">Типы функций</td></tr>
<tr><td>void</td><td colspan="4">Тип void</td></tr>
</table>

Тип	Размер в байтах	Интервал изменения
char	1 (8)	от -128 до 127
unsigned char	1 (8)	от 0 до 255
signed char	1 (8)	от -128 до 127
int	2 (16)	от -32768 до 32768
unsigned int	2 (16)	от 0 до 65535
signed int	2 (16)	от -32768 до 32768
short int	2 (16)	от -32768 до 32768
unsigned short int	2 (16)	от 0 до 65535
signed short int	2 (16)	от -32768 до 32768
long int	4 (32)	от -2147483648 до 2147483647
signed long int	4 (32)	от -2147483648 до 2147483647
unsigned long int	4 (32)	от 0 до 4294967295
float	4 (32)	от 3.4E-38 до 3.4E+38
double	8 (64)	от 1.7E-308 до 1.7E+308
long double	10 (80)	от 3.4E-4932 до 3.4E+4932

Символ после %	Тип, ожидаемый при вводе	Тип аргумента
d, D	**Десятичное целое.**	***int, long int***
e, E ***f*** ***g, G***	**Величина с плавающей точкой из мантиссы и порядка.**	**Указатель на** ***float***
i, I	**Десятичное, восьмеричное, шестнадцатеричное целое.**	***int, long int***
o, O	**Восьмеричное целое.**	***int, long int***
x, X	**Шестнадцатеричное целое без префиксов Ox или OX.**	***int***
u, U	**Десятичное целое без знака.**	**Указатель на** ***unsigned int,*** ***unsigned long int***
c ***es***	**Символ для прочтения не пробельного символа.**	***char***
s	**Символьная строка.**	**Символьный массив с завершающим *'\o'***
Есть также некоторые другие *%, n, p*.		

- Все данные записываются в компьютере в виде некоторой последовательности битов. **Бит** – это нулевой или единичный разряд **в двоичном числе**.
- В большинстве компьютеров нельзя обратиться к конкретному биту. Можно записывать или читать только машинное слово.
- **Машинное слово** - двоичное число определенной размерности, используемое в основной системе команд компьютера для обработки данных. Размерность слова зависит от вида компьютера. Оно состоит из байтов.
- **Байт** - машинное слово минимальной размерности, адресуемое в процессе обработки данных. Размерность байта - **8 бит** - принята не только для представления данных в большинстве компьютеров, но и в качестве стандарта:
  - для хранения данных на внешних носителях;
  - для передачи данных по каналам связи;
  - для представления текстовой информации. Каждый байт кодирует один символ текста;
  - для определения размерности машинных слов. Размерность машинного слова выбирается кратной байту (см. слайд 16).

Типы данных в программах (примеры)

Пример (типов переменных и гл.функции)

```
# include <stdio.h>
  int main ( )      //тип главной функции
   {
     int a, b, c e; //тип переменных
        printf (”Введите данные: ”);
        scanf (”%d%i%o%u%x”, &a, &b, &c,
                        &d,  &e ); //использование типов
        printf (”%d %d %d %d %d\n”, a, b, c, d, e);
     return 0;
   }
```

/* Программа печати массива по строкам и столбцам */

```
# include <stdio.h>          //прототип функций ввода\вывода
# include <conio.h>          //прототип функции getch() и clrscr ( )
# define N 4                 //N=4  –  константа
  void printArray (int[ ][N], int klutch);     // Прототип функции
  void main ( )              //описание главной функции (заголовок)
  {
    int klutch;
    int array [N][N] = {                 //инициализация массива
      {1, 5, 9, 13},
      {2, 6, 10, 14},
      {3, 7, 11, 15},
      {4, 8, 12, 16}};
    clrscr ( );              //очистка экрана
    printf ("Печать массива по строкам:\n");
    printArray (array,1);
    printf ("Печать массива по столбцам:\n");
    printArray (array,2);
  }
void printArray (int A[ ][N], int svitch)   //описание функции печати
                                            //  printArray
 {
    Int  i, j;
      for (i=0; i<=N-1; i++)
  {
    for (j=0; j<=N-1; j++)
    if (svitch==1) printf ("A[%i, %i] = %2i", i, j, A[ I ][ j ]);
    else  printf ("A[%i, %i] = %2i", j, i, A[ j ][ I ]);  printf ("\n");
   }
 }  // конец описания функции
```

- Переменным в описаниях можно задавать начальные значения (инициировать). Это можно сделать, вводя инициализирующие выражения непосредственно в инструкции описания переменных

```
char backslash = '\\';
int i=0; long day = 60*24;
int ndigit[10]= { 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0};
int mas[] = { 1, 2, 3 };
```

- В последнем примере длина массива определяется по числу инициализирующих значений. Если размер любого типа пропущен, то транслятор определяет его длину, считая инициирующие значения.

- Для символьных массивов существует специальный способ инициации без скобок и запятых

```
char masch[] = “qwe";
```

- Это сокращение более длинного, но эквивалентного описания

```
char masch[] = {‘q',’w','e','\0'};
```

- В первом случае длина массива полагается равной количеству символов в строке плюс один, а во втором равна количеству элементов в списке инициализации. В данном конкретном случае размер равен 4 (3 символа плюс закрывающий \0- нуль-символ)
- Еще вариант описания:

```
char strk[80] = "This is a string";
```

объявляет массив, состоящий из 80 элементов типа **`char`**. 16 из них отличны от нуль-символа

//Программа, в которой массив не объявляется непосредственно

```
# include  < iostream.h >
# include  <  conio.h >
void  main (  )
{
   clrscr();
    int *x;
    x=new int [75];     //объявление массива через указатель
     for (int i=0;i<=74;i++)
       x[i]=i;
    for (int i=0;i<=74;i++)
    cout <<x[i]<<“ “; /*печать значений элементов массива x с их
                                выбором по индексу*/
    for (int i=0;i<=74;i++)
      {
            cout <<*x<<“ “; //печать массива через указатель на его
элемент
        x++; //переход к следующему элементу
      }
 }//end main()
```

Варианты задач для самостоятельной работы

I часть (подобные задачи будут в контрольных работах и в тестах)
I семестра