

Лабораторная работа № 6

Детерминированные ЦВП с управлением по индексу.

Одномерные массивы

Цель: научиться пользоваться массивами в среде программирования

PascalABC.NET

Оборудование: компьютер, PascalABC.NET

Задание 1

Исследовать характер изменения фазового угла j и реактивного сопротивления колебательного контура Z на различных частотах f задана массивом значений. Значения R , C , L , F задать самостоятельно (значения должны быть реальными, посмотреть справочники и учебник по физике)

Математическая модель:

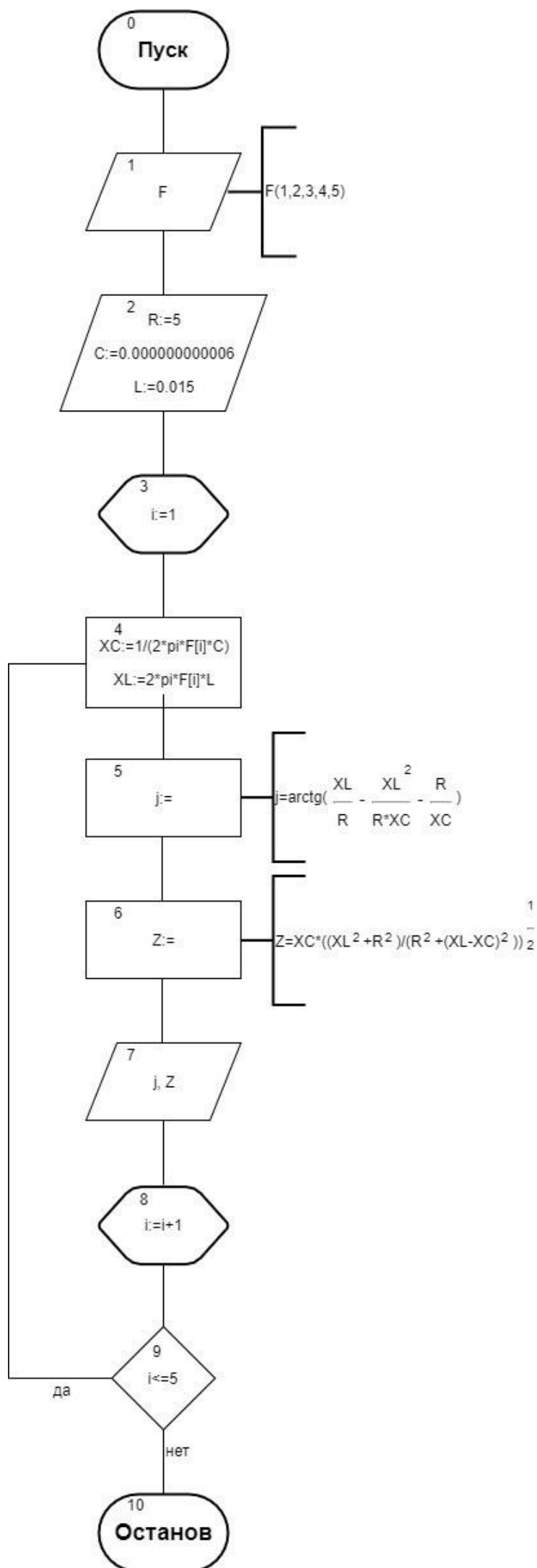
$$\varphi_i = \arctg\left(\frac{X_L}{R} - \frac{X_L^2}{RX_C} - \frac{R}{X_C}\right)$$

$$Z_i = X_C \sqrt{X_L^2 + R^2} / \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega_i C} = \frac{1}{2\pi f_i C}$$

$$X_L = 2\pi f_i L$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

<i>Имя</i>	<i>Смысл</i>	<i>Тип</i>
X_C	ёмкостное сопротивление	real
X_L	индуктивное сопротивление	real
Z	реактивное сопротивление	real
j	фазовый угол	real
C	ёмкость конденсатора	real
L	индуктивность	real
R	сопротивление	integer
i	параметр цикла	integer
F	массив	integer

Код программы:

```
program zadanie1;

Const F:array[1..5] of integer=(1,2,3,4,5);

var   XC,XL,Z,j,C,L:real;

      R,i:integer;

begin

  R:=5;

  C:=0.0000000000006;

  L:=0.015;

  for i:=1 to 5 do

    begin

      XC:=1/(2*pi*F[i]*C);

      XL:=2*pi*F[i]*L;
```

```
j:=arctan(XL/R-power(XL,2)/(R*XC)-R/XC);
```

```
Z:=XC*power((power(XL,2)+power(R,2))/(power(R,2)+power(XL-XC,2)),1/2);
```

```
writeln('Pri chastote ',i,' Fazoviy ygol ',j:2:5,' Reaktivnoe soprotivlenie ',Z:2:5);
```

```
end;
```

```
end.
```

Результаты:



The screenshot shows a Pascal program named 'Program1.pas' and its output window. The program calculates the phase angle and reactive resistance for five different frequencies. The output window displays the results in a table-like format.

```
program zadani1;  
Const F:array[1..5] of integer=(1,2,3,4,5);  
var XC,XL,Z,j,C,L:real;  
    R,i:integer;  
begin  
    R:=5;  
    C:=0.00000000000006;  
    L:=0.015;  
    for i:=1 to 5 do  
        begin  
            XC:=1/(2*pi*F[i]*C);  
            XL:=2*pi*F[i]*L;  
            j:=arctan(XL/R-power(XL,2)/(R*XC)-R/XC);  
            Z:=XC*power((power(XL,2)+power(R,2))/(power(R,2)+power(XL-XC,2)),1/2);  
            writeln('Pri chastote ',i,' Fazoviy ygol ',j:2:5,' Reaktivnoe soprotivlenie ',Z:2:5);  
        end;  
    end.
```

Окно вывода

Pri chastote 1	Fazoviy ygol	0.01885	Reaktivnoe soprotivlenie	5.00089
Pri chastote 2	Fazoviy ygol	0.03768	Reaktivnoe soprotivlenie	5.00355
Pri chastote 3	Fazoviy ygol	0.05649	Reaktivnoe soprotivlenie	5.00799
Pri chastote 4	Fazoviy ygol	0.07526	Reaktivnoe soprotivlenie	5.01419
Pri chastote 5	Fazoviy ygol	0.09397	Reaktivnoe soprotivlenie	5.02216

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен

благодаря массиву F(1,2,3,4,5) и счётчику i:=1 to 5. Полученный результат выводится в виде таблицы. Также можно заметить закономерность, что чем больше частота, тем больше значение фазового угла j и реактивного сопротивления Z

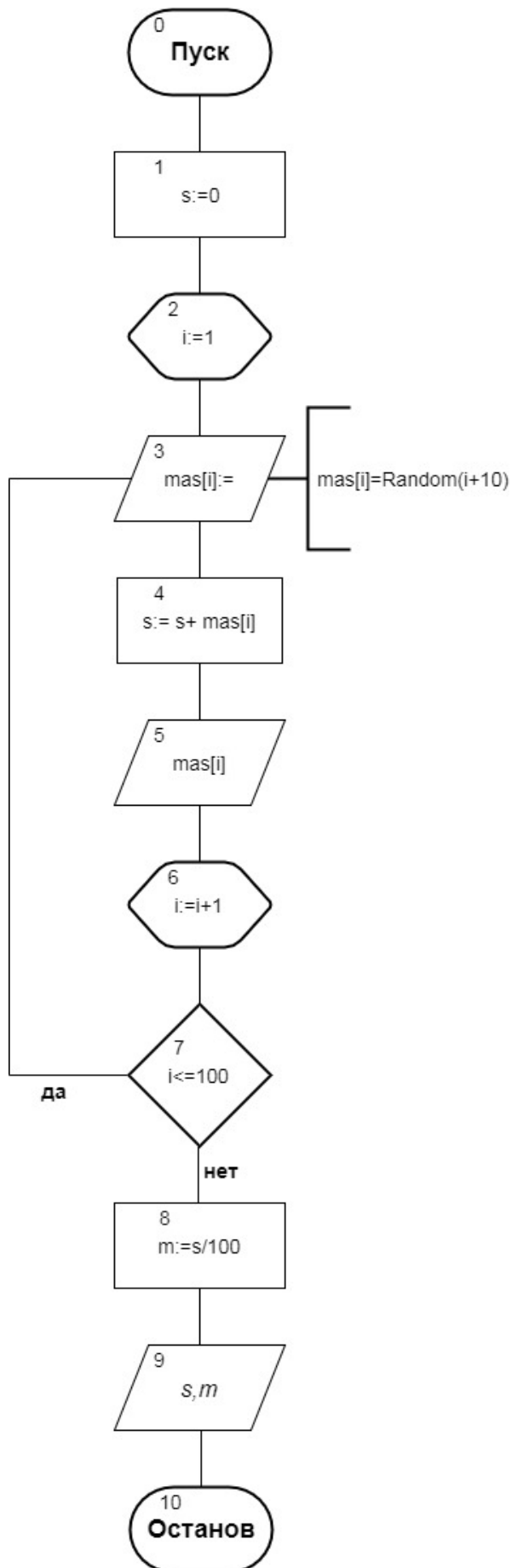
Задание 2

Одномерный массив задан случайным образом. Организовать вывод массива. Найти сумму его элементов, вычислить среднее арифметическое его элементов

Математическая модель:

$$m = \frac{s}{100}$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
<i>i</i>	параметр цикла	integer
<i>s</i>	сумма элементов массива	integer
<i>m</i>	среднее арифметическое элементов массива	real
<i>mas</i>	массив	integer

Код программы:

```
program zadanie2;
```

```
var mas:array[1..100] of integer;
```

```
    i, s:integer;
```

```
    m:real;
```

```
begin
```

```
    s:=0;
```

```
    Randomize;
```

```
    for i:= 1 to 100 do
```

```
        begin
```

```
            mas[i]:= Random(i+10);
```

```
            writeln(mas[i]);
```

```
            s:= s+ mas[i];
```

```
        end;
```

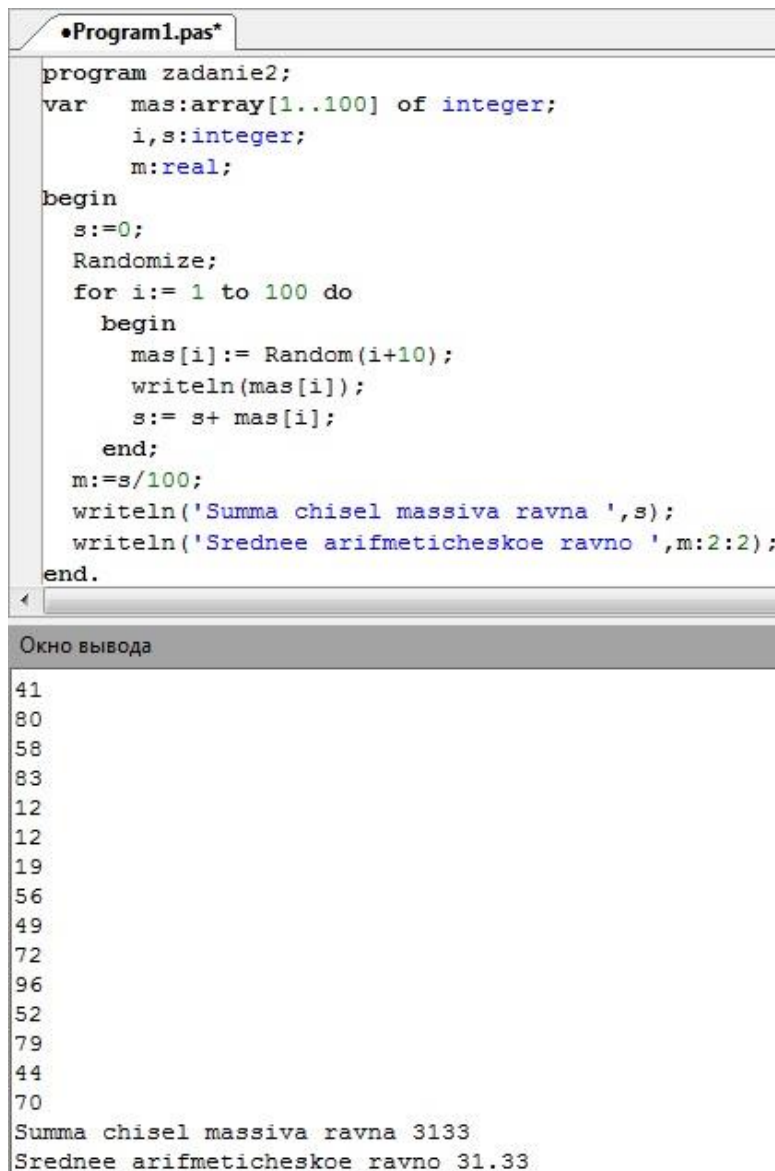
```
    m:=s/100;
```

```
    writeln('Summa chisel massiva ravna ',s);
```

```
    writeln('Srednee arifmeticheskoe ravno ',m:2:2);
```

```
end.
```

Результаты:



The screenshot shows a Pascal program named 'Program1.pas' in a text editor. The program, 'zadanie2', declares an array 'mas' of 100 integers, and variables 'i', 's' (integer) and 'm' (real). It initializes 's' to 0, calls 'Randomize', and loops from 'i:=1' to '100'. Inside the loop, it assigns 'mas[i] := Random(i+10)', prints the value, and accumulates it in 's'. After the loop, it calculates 'm := s/100' and prints the sum and the average. Below the code is a 'Окно вывода' (Output Window) showing the execution results: 100 random numbers and the final sum (3133) and average (31.33).

```
program zadanie2;
var  mas:array[1..100] of integer;
     i,s:integer;
     m:real;
begin
  s:=0;
  Randomize;
  for i:= 1 to 100 do
  begin
    mas[i]:= Random(i+10);
    writeln(mas[i]);
    s:= s+ mas[i];
  end;
  m:=s/100;
  writeln('Summa chisel massiva ravna ',s);
  writeln('Srednee arifmeticheskoe ravno ',m:2:2);
end.
```

Окно вывода

41
80
58
83
12
12
19
56
49
72
96
52
79
44
70
Summa chisel massiva ravna 3133
Srednee arifmeticheskoe ravno 31.33

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря массиву mas, заданному случайным образом, и счётчику i:=1 to 100, а также благодаря переменной m, равной среднему арифметическому значению

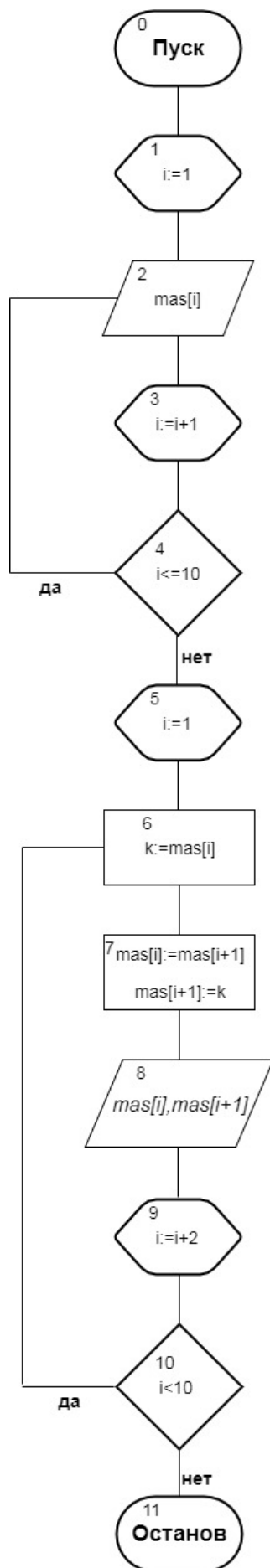
Задание 3

Одномерный массив вводится пользователем с клавиатуры. Переставить элементы массива, стоящие на четных и нечетных местах. задачу решить без проверки на четность индексов массива

Математическая модель:

$i := i + 2$

Блок схема:



Список идентификаторов:

<i>Имя</i>	<i>Смысл</i>	<i>Тип</i>
<i>i</i>	параметр цикла	integer
<i>k</i>	промежуточная переменная, равная элементу на нечётной позиции	real
<i>mas</i>	массивы	real

Код программы:

```
program zadanie3;

var  mas:array[1..10] of real ;

      i:integer;

      k:real;

begin

      for i:= 1 to 10 do

            read(mas[i]);

      i:=1;

      while i<10 do

            begin

                  k:=mas[i];

                  mas[i]:=mas[i+1];

                  mas[i+1]:=k;

                  write(mas[i], ' ',mas[i+1], ' ');

                  i:=i+2;

            end;

end.
```

Результаты:

```
•Program1.pas*
program zadanie3;
var  mas:array[1..10] of real ;
      i:integer;
      k:real;

begin
  for i:= 1 to 10 do
    read(mas[i]);
    i:=1;
    while i<10 do
      begin
        k:=mas[i];
        mas[i]:=mas[i+1];
        mas[i+1]:=k;
        write(mas[i], ' ',mas[i+1], ' ');
        i:=i+2;
      end;
    end.
  |
```

Окно вывода

```
1
2
5
6
4
8
9
5
1
7
2 1 6 5 8 4 5 9 7 1
```

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря массиву `mas`, введённому с клавиатуры, и циклу `while i<10 do`. Полученный результат выводится в виде ряда элементов массива. Также можно заметить, что элементы, стоящие на чётных местах, поменялись с элементами на нечётных местах

Задание 4

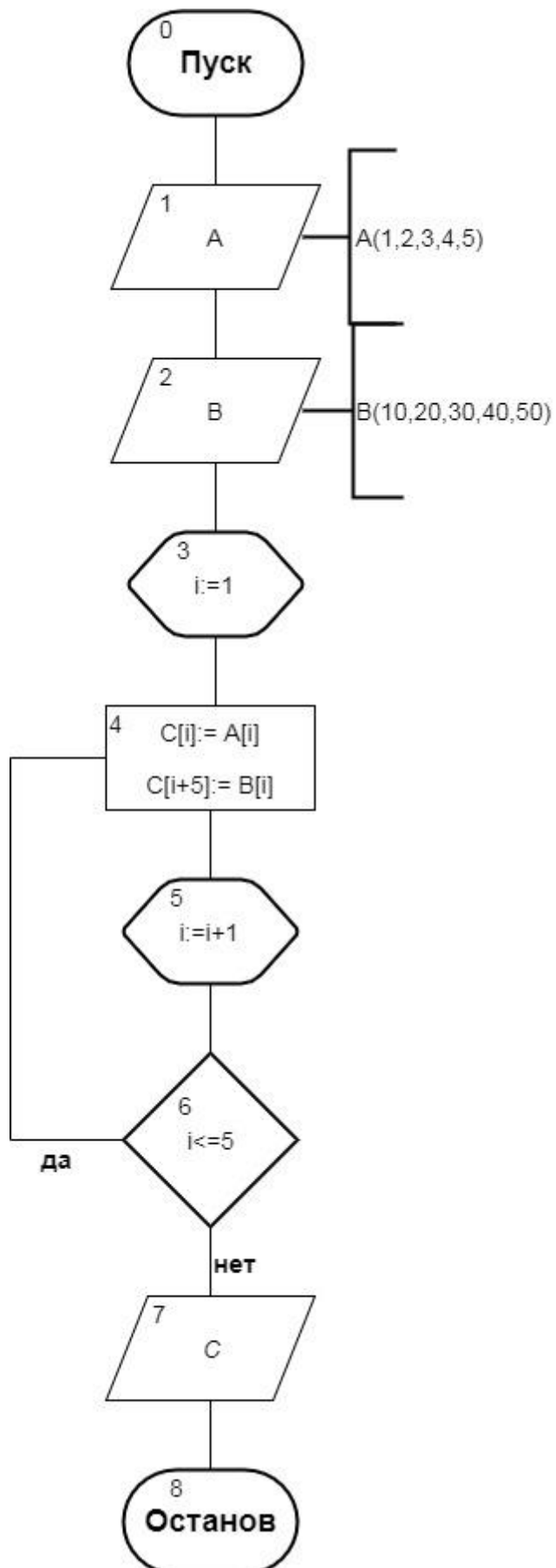
Заданы массивы $A(5)$ и $B(5)$. Получить массив $C(10)$, расположив в начале его элементы массива A , а затем – элементы массива B . Для формирования массива C использовать один цикл

Математическая модель:

$$C[i] = A[i]$$

$$C[i+5] = B[i]$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

<i>Имя</i>	<i>Смысл</i>	<i>Тип</i>
<i>i</i>	параметр цикла	integer
<i>A</i>	массив	integer
<i>B</i>	массив	integer
<i>C</i>	массив	integer

Код программы:

```
program zadanie4;
```

```
Const A:array[1..5] of integer=(1,2,3,4,5);
```

```
      B:array[1..5] of integer=(10,20,30,40,50);
```

```
var   C:array[1..10] of integer;
```

```
      i:integer;
```

```
begin
```

```
  for i:= 1 to 5 do
```

```
  begin
```

```
    C[i]:= A[i];
```

```
    C[i+5]:= B[i];
```

```
  end;
```

```
  write(C);
```

```
end.
```

Результаты:

```
•Program1.pas*
program zadanie4;
Const A:array[1..5] of integer=(1,2,3,4,5);
      B:array[1..5] of integer=(10,20,30,40,50);
var   C:array[1..10] of integer;
      i:integer;
begin
  for i:= 1 to 5 do
  begin
    C[i]:= A[i];
    C[i+5]:= B[i];
  end;
  write(C);
end.
```

Окно вывода

[1,2,3,4,5,10,20,30,40,50]

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря массивам А и В, заданным изначально, и счётчику i:=1 to 5, предназначенному для составления массива С. Полученный результат выводится в виде ряда элементов массива С. Также можно заметить, что сначала идут элементы массива А, а затем элементы массива В

Вывод: я научилась пользоваться массивами в среде программирования *PascalABC.NET*