

Лабораторная работа № 10

Итерационные ЦВП с управлением по индексу и функции. Вариационный ряд.

Цель работы: Научиться реализовывать алгоритмы разветвляющихся вычислительных процессов и оператор выбора с помощью FreePascal.

Оборудование: PC, Lazarus

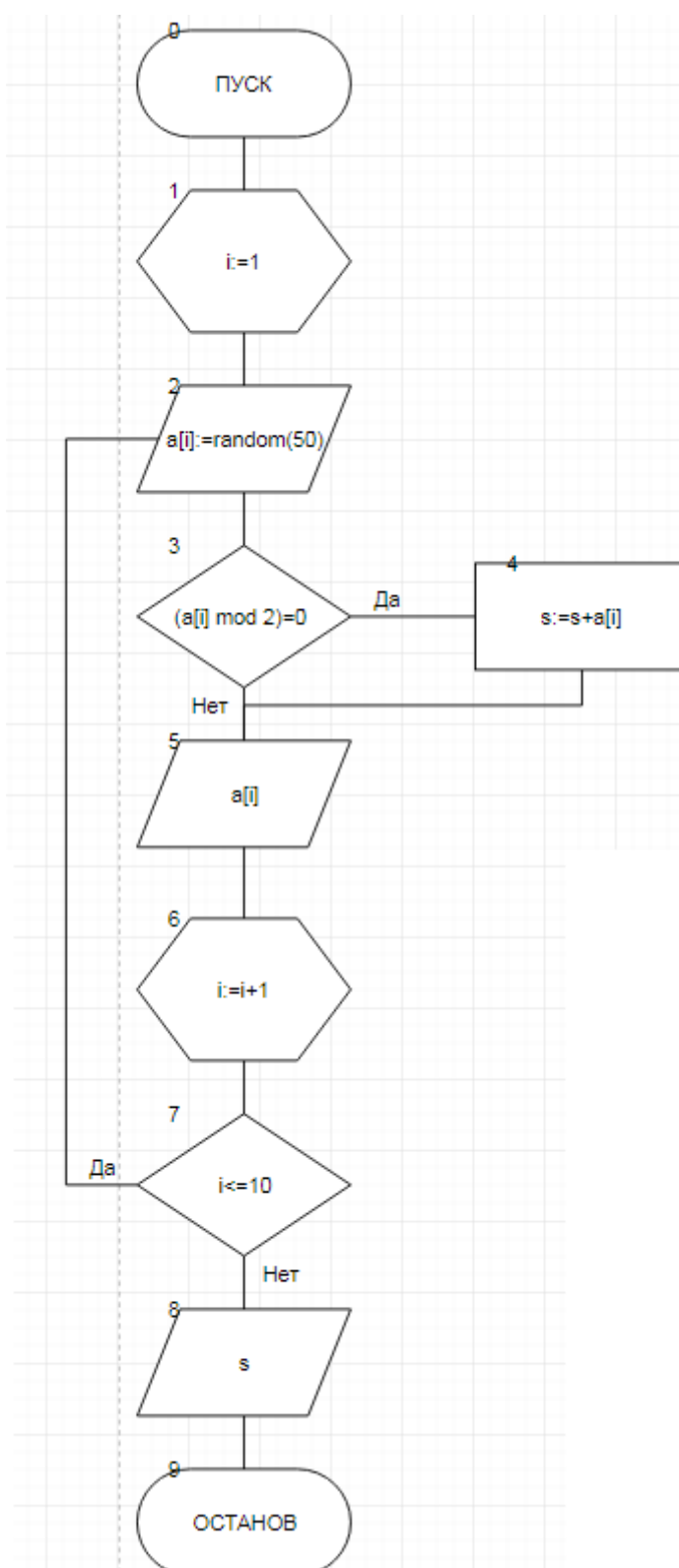
Задача № 1

Постановка задачи: Дан одномерный массив. Найти сумму четных (по значению) элементов массива.

Математическая модель:

Проверяем значение каждого элемента массива на четность. Если элемент четный, прибавляем его значение к переменной суммы.

Блок-схема



Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 1

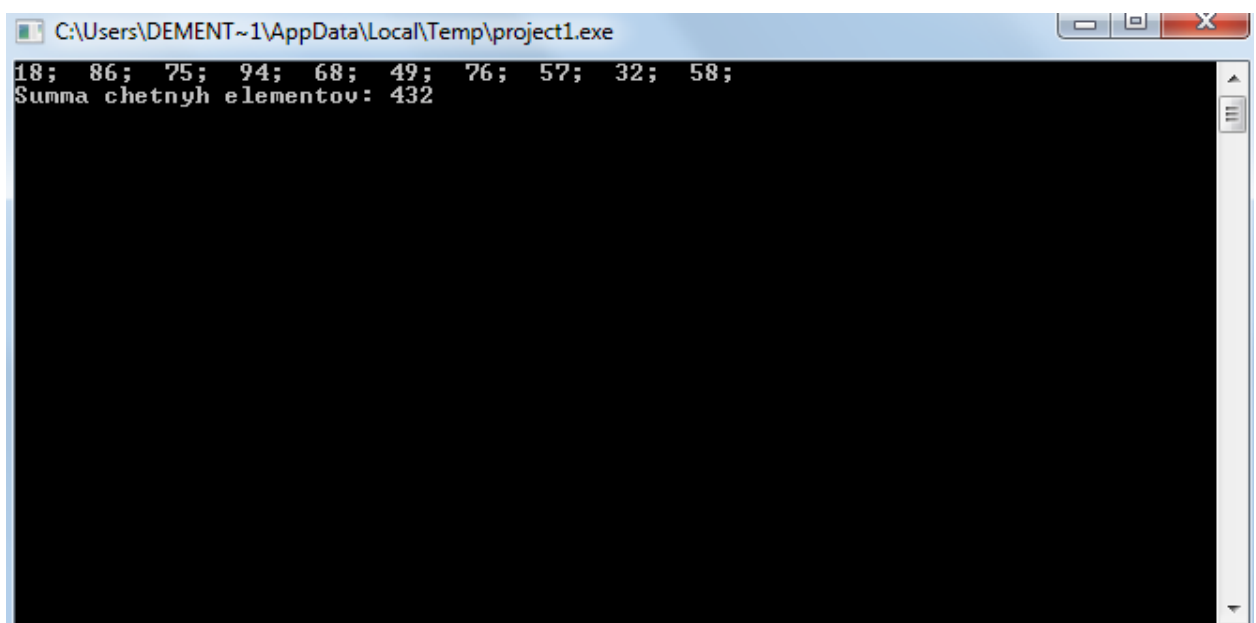
Имя	Смысл	Тип
a	Массив	array of integer
i	Параметр цикла	integer
s	Сумма четных элементов	integer

Код программы:

```
program zadacha1;  
  
var  
  
a:array [1..10] of integer;  
  
i,s:integer;  
  
begin  
  
randomize;  
  
for i:=1 to 10 do begin  
  
a[i]:=random(99);  
  
if (a[i] mod 2)=0 then  
  
s:=s+a[i];  
  
write(a[i],', ' );  
  
end;
```

```
writeln();  
  
writeln('Summa chetnyh elementov: ',s);  
  
readln();  
  
end.
```

Результаты выполненной работы:



```
C:\Users\DEMENT~1\AppData\Local\Temp\project1.exe  
18; 86; 75; 94; 68; 49; 76; 57; 32; 58;  
Summa chetnyh elementov: 432
```

Анализ результатов вычисления: Программа определяет, является ли каждый элемент массива четным, вычисляет сумму всех четных элементов массива, и выводит ответ на экран.

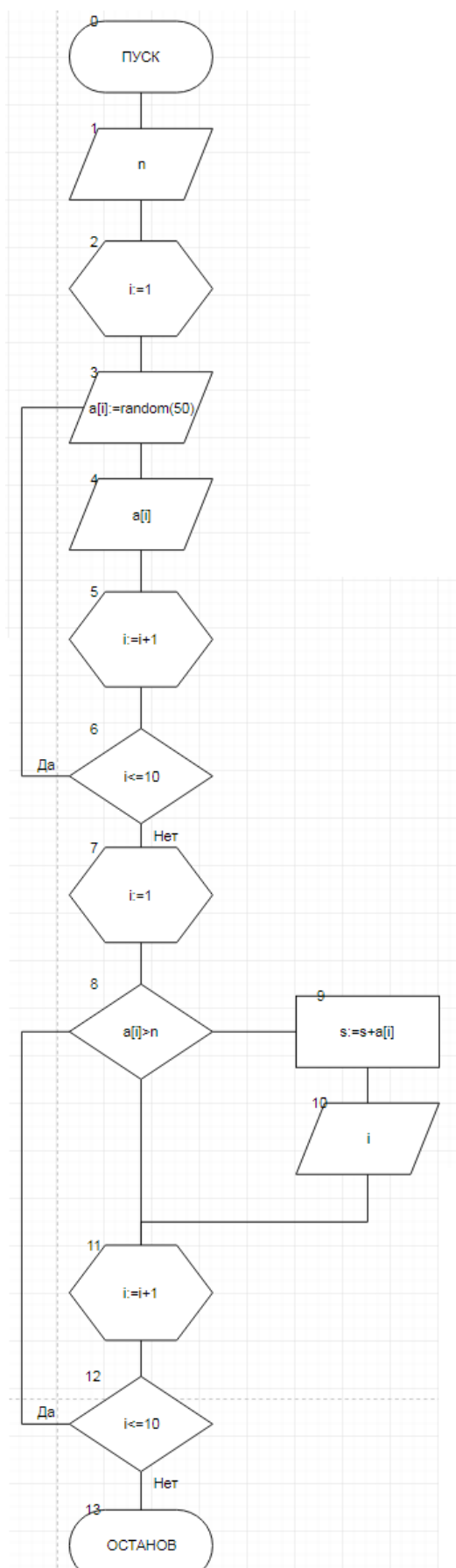
Задача №2

Постановка задачи: Дан одномерный массив. С клавиатуры вводится число. Найти сумму всех элементов массива, значения которых больше числа, введенного с клавиатуры и вывести их индексы.

Математическая модель:

Необходимо сравнить каждый элемент массива с введенным числом, и вычислить и вывести сумму и индексы тех элементов, которые больше введенного числа.

Блок-схема:



Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 2

Имя	Смысл	Тип
a	Массив	array of integer
i	Параметр цикла	integer
n	Вводимое число	integer
s	Сумма элементов, превышающих вводимое число	integer

Код программы:

```
program zadacha2;  
  
var a:array [1..10] of integer;  
  
i,n,s:integer;  
  
begin  
  
randomize;  
  
writeln('Vvedite chislo');  
  
readln(n);  
  
writeln('Massive:');  
  
for i:=1 to 10 do begin  
  
a[i]:=random(50);  
  
write(a[i], ' ');  
  
end;
```

```
writeln(' ');

writeln('Indeksi:');

for i:=1 to 10 do

if a[i]>n then

begin

s:=s+a[i];

write(i, ' ');

end;

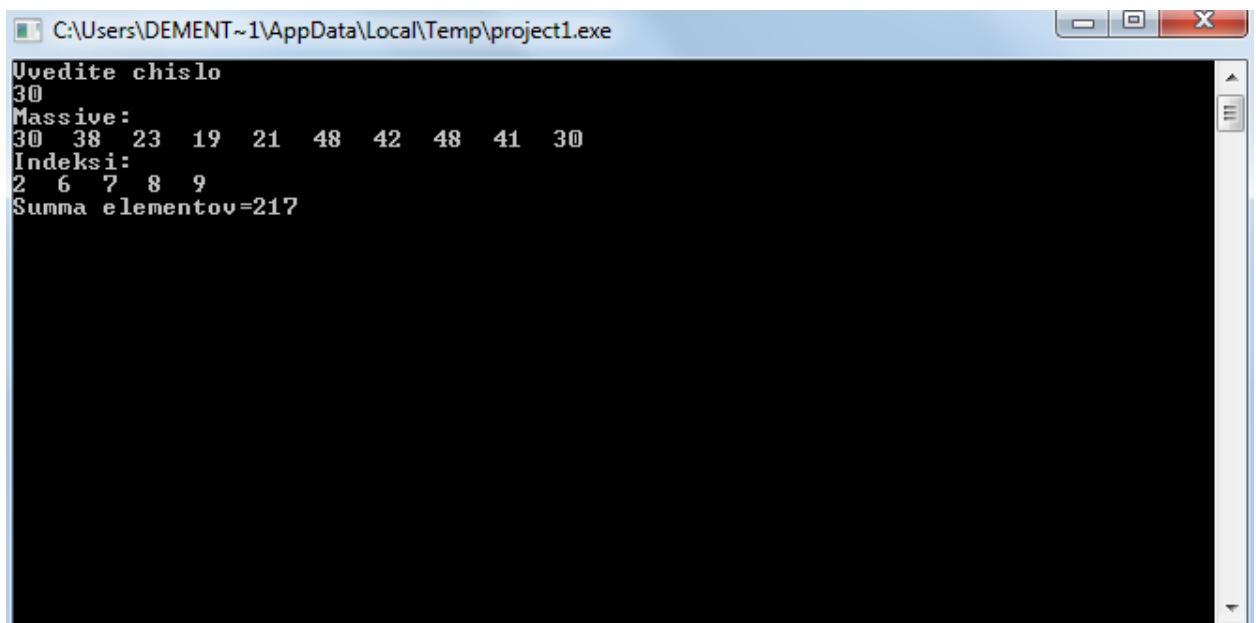
writeln();

writeln('Summa elementov=',s);

readln();

end.
```

Результаты выполненной работы:



```
C:\Users\DEMENT~1\AppData\Local\Temp\project1.exe
Uvedite chislo
30
Massive:
30 38 23 19 21 48 42 48 41 30
Indeksi:
2 6 7 8 9
Summa elementov=217
```


Анализ результатов вычисления: Программа сравнивает каждый элемент массива с введенным числом, вычисляет и выводит сумму и индексы тех элементов, которые оказались больше введенного числа.

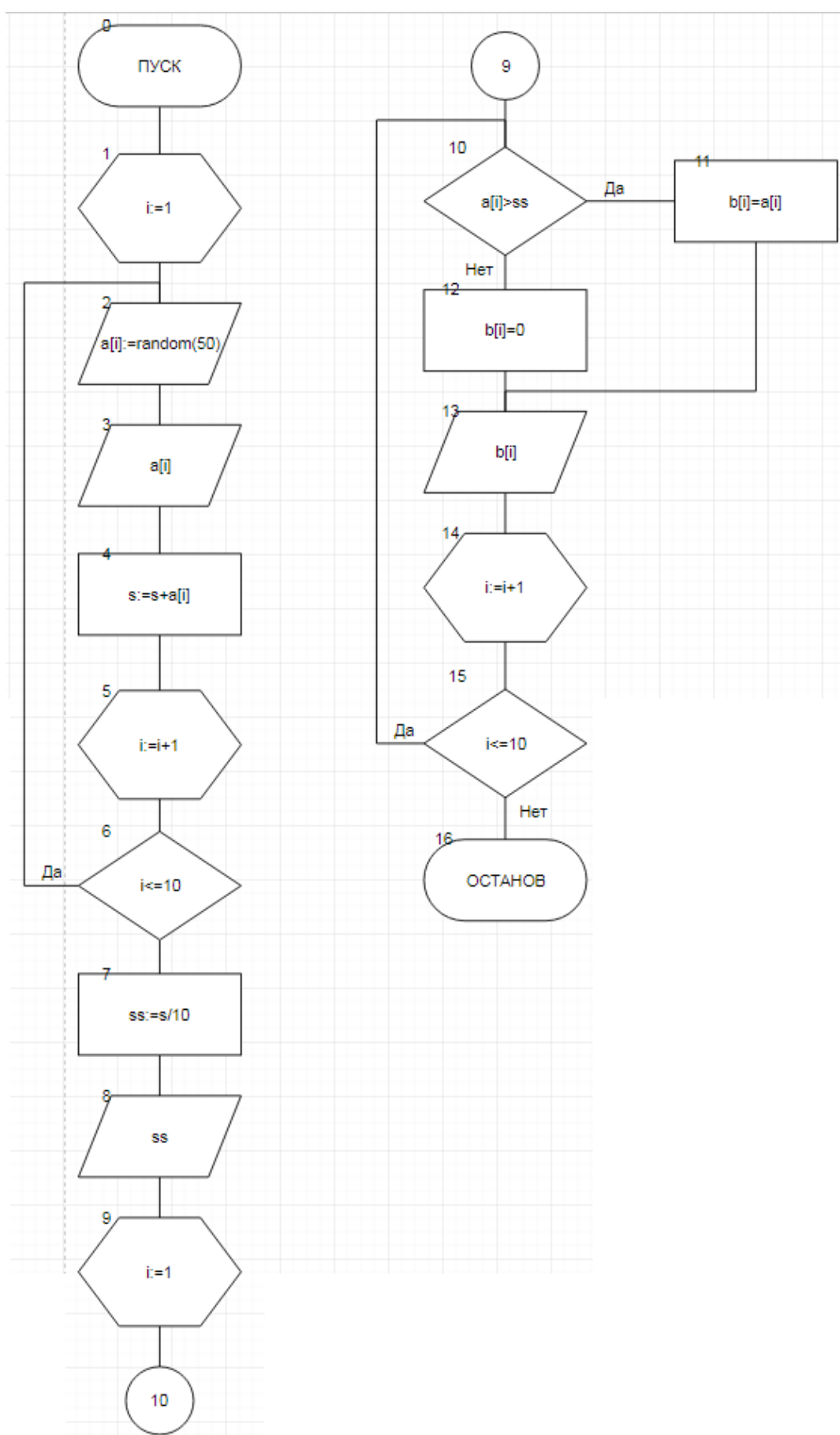
Задача №3

Постановка задачи: Дан одномерный массив. Найти его среднее арифметическое. Составить второй массив, элементами которого будут элементы первого массива, которые больше среднего арифметического. Остальные элементы заменить нулями.

Математическая модель:

$$\text{Среднее арифметическое} = \frac{\text{Сумма элементов}}{\text{Количество элементов}}$$

Блок-схема:



Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 3

Имя	Смысл	Тип
a	Массив	array of integer
b	Измененный массив	array of integer
i	Параметр цикла	integer
s	Сумма	integer
ss	Среднее арифметическое	real

Код программы:

```
program zadacha3;  
  
var a:array [1..10] of integer;  
  
b:array [1..10] of integer;  
  
i,s:integer;  
  
ss:real;  
  
begin  
  
randomize;  
  
for i:=1 to 10 do begin  
  
a[i]:=random(50);  
  
write(a[i], ' ');  
  
s:=s+a[i];
```

```
end;

ss:=s/10;

writeln();

writeln('Srennee arifmeticheskoe=',ss:2:0);

writeln('Izmeneniy massiv:');

for i := 1 to 10 do begin

if a[i]>ss then

b[i]:=a[i] else

b[i]:=0;

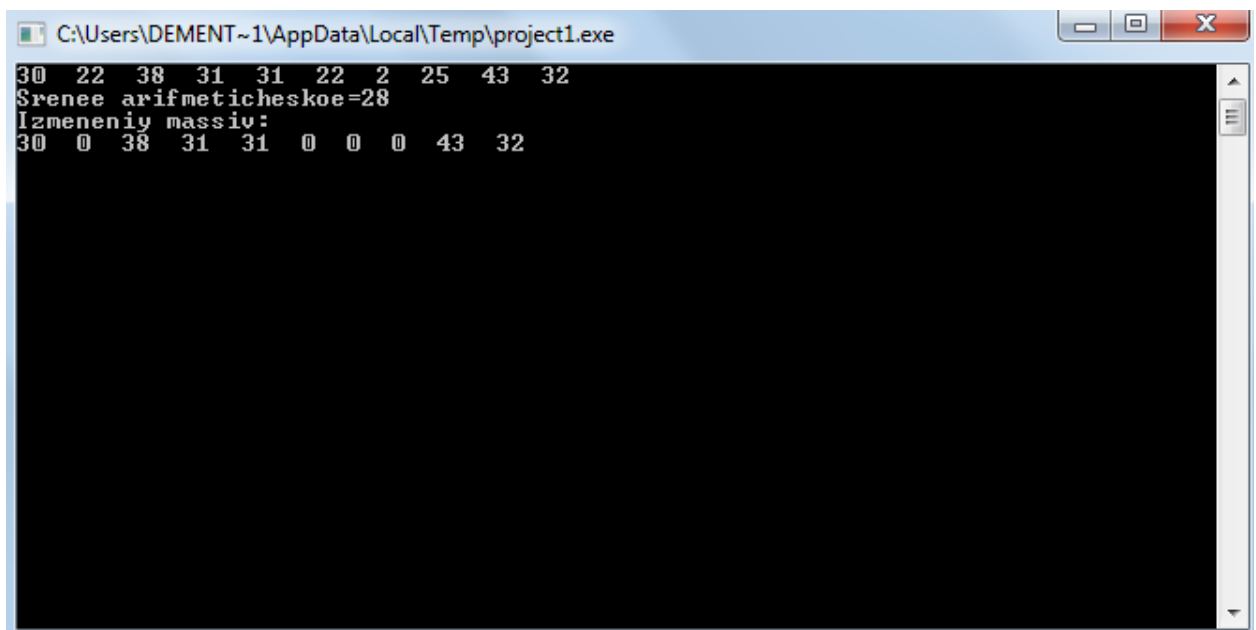
write(b[i], ' ')

end;

readln();

end.
```

Результаты выполненной работы:



```
C:\Users\DEMENT~1\AppData\Local\Temp\project1.exe
30 22 38 31 31 22 2 25 43 32
Srenne arifmeticheskoe=28
Izmeneniy massiv:
30 0 38 31 31 0 0 0 43 32
```

Анализ результатов вычисления: Программа случайным образом заполняет одномерный массив и находит его среднее арифметическое, после чего составляет второй массив, элементами которого являются элементы первого массива, которые больше среднего арифметического. Остальные элементы заменяет нулями.

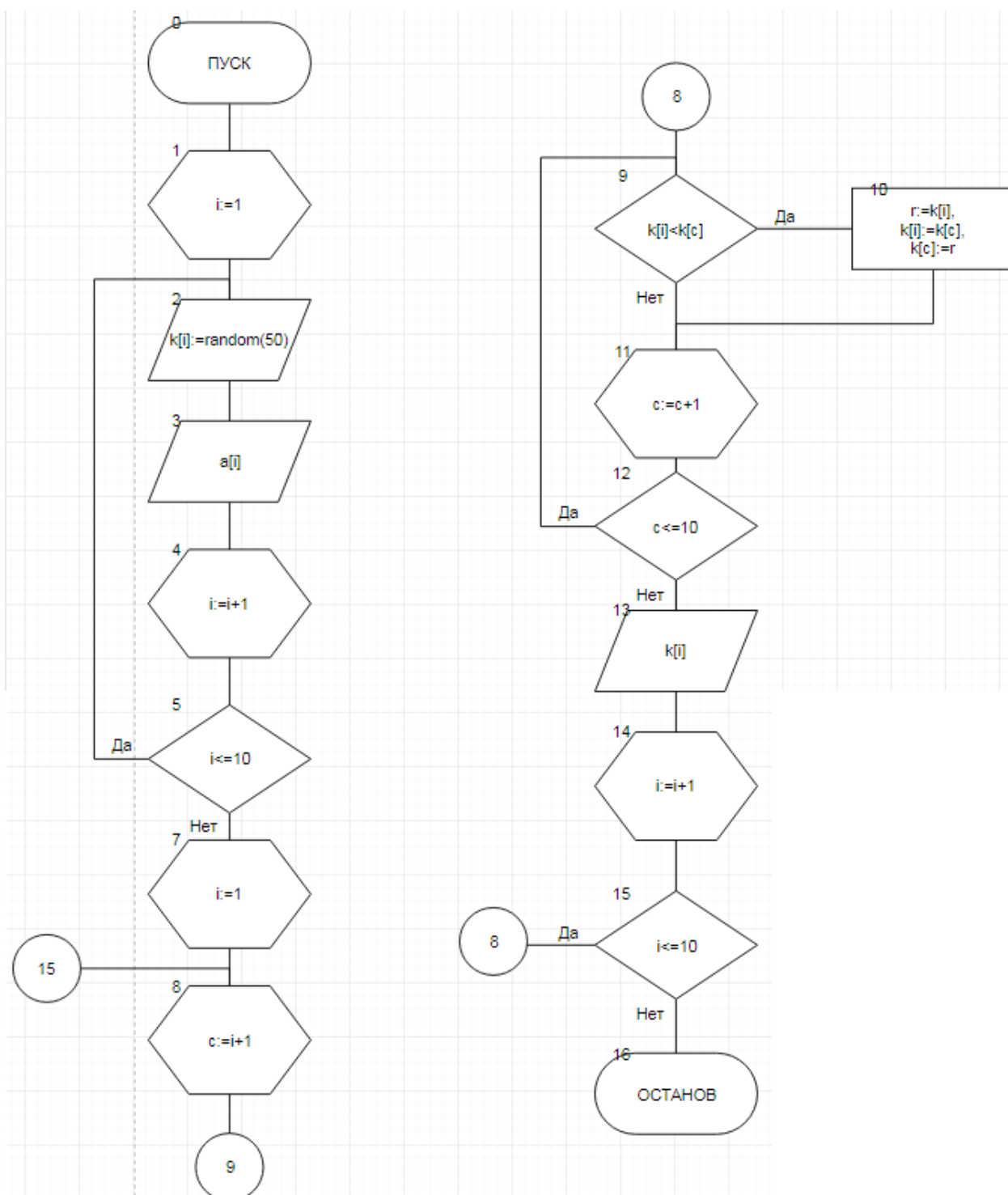
Задача №4

Постановка задачи: Дан одномерный массив. Упорядочить его по убыванию.

Математическая модель:

Чтобы решить поставленную задачу, нам необходимо находить максимальный по значению элемент массива и сдвигать его влево.

Блок-схема:



Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 3

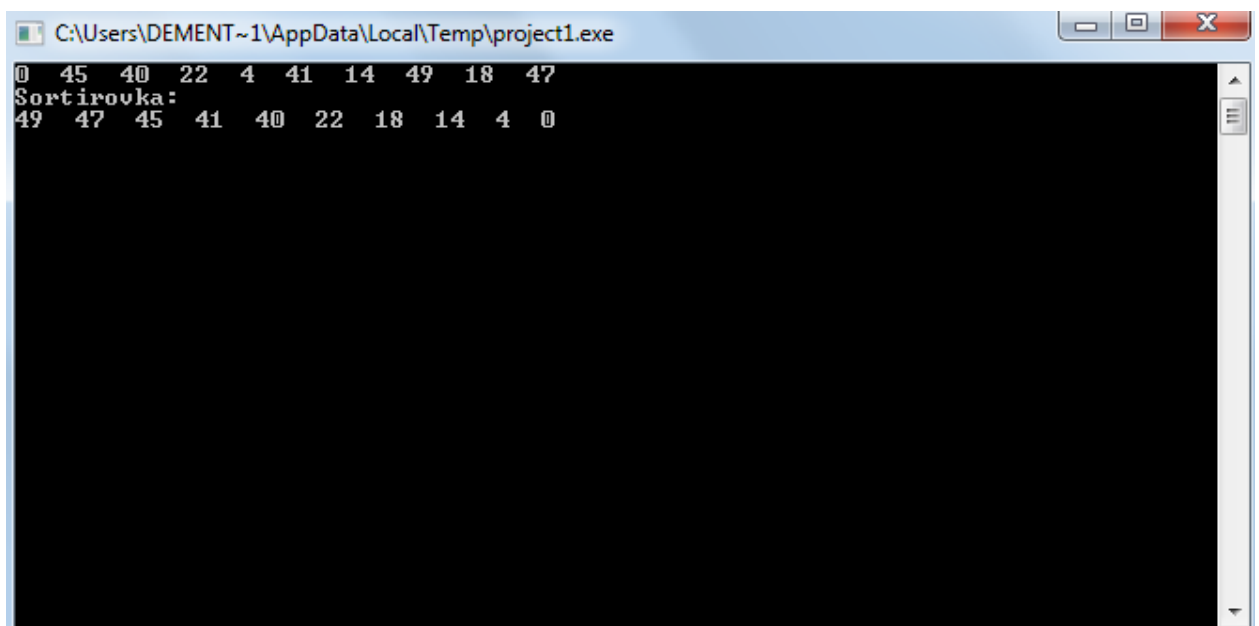
Имя	Смысл	Тип
k	Массив	array of integer
i	Параметр цикла	integer
c	Параметр цикла	integer
r	Переменная для перестановки	integer

Код программы:

```
program zadacha4;  
  
var r,i,c:integer;  
  
k:array [1..10] of integer;  
  
begin  
  
randomize;  
  
for i:=1 to 10 do begin  
  
k[i]:=random(50);  
  
write(k[i], ' ');  
  
end;  
  
writeln();  
  
writeln('Sortirovka:');
```

```
for i:=1 to 10 do begin  
  
  for c:=i+1 to 10 do begin  
  
    if (k[i]<k[c]) then begin  
  
      r:=k[i];  
  
      k[i]:=k[c];  
  
      k[c]:=r;  
  
    end;  
  
  end;  
  
  write(k[i], ' ');  
  
end;  
  
readln;  
  
end.
```

Результаты выполненной работы:



The screenshot shows a Windows command prompt window with the title bar "C:\Users\DEMENT~1\AppData\Local\Temp\project1.exe". The window contains the following text:

```
0 45 40 22 4 41 14 49 18 47  
Sortirovka:  
49 47 45 41 40 22 18 14 4 0
```


Анализ результатов вычисления: Программа случайным образом заполняет одномерный массив, после чего меняет элементы массива местами, упорядочивая по убыванию.

Вывод.

Таким образом, были изучены методы реализации итерационных ЦВП с управлением по индексу и функции, а также вариационный ряд средствами Free Pascal.