

# Лабораторная работа №12.

## Многоступенчатые циклические вычислительные процессы. Двумерные массивы.

**Цель:**

**Оборудование:** ПК, PascalABC.NET

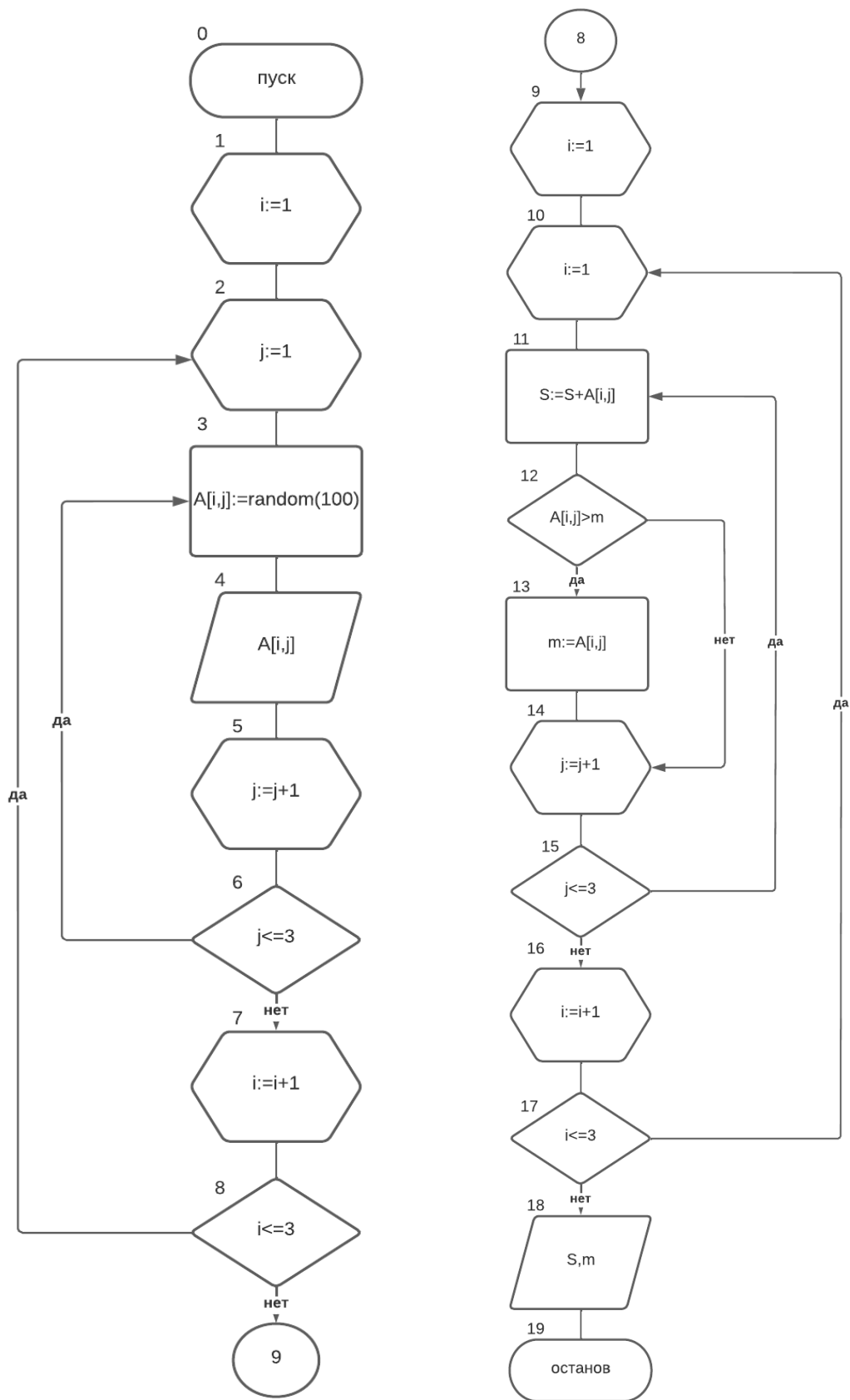
### Задание 1

**Задача:** Найти сумму всех элементов массива 3x3. Массив задается явно внутри программы. Найти максимальный элемент.

**Математическая модель:**

$$A = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix}$$

Блок схема:



### Обозначение переменных:

Имя	Тип	Смысл
A	Array, integer	Массив
i	integer	Аргумент цикла
j	integer	Аргумент цикла
S	integer	Результирующая переменная
m	integer	Результирующая переменная

### Код программы:

```
program pr1;
var i,j,S,m:integer;
A: array[1..3,1..3] of integer;
begin
  for i:=1 to 3 do
    begin
      for j:=1 to 3 do
        begin
          A[i,j]:= random(100);
          writeln('  A[' ,i, ',' ,j, ' ] = ',A[i,j]);
        end;
      end;
    end;
  for i:=1 to 3 do
    begin
      for j:=1 to 3 do
        begin
          S:=S+A[i,j];
          if A[i,j]>m then
            m:=A[i,j];
          end;
        end;
      end;
    end;
  writeln('S = ',S, ' m = ',m);
end.
```

## Результат выполнения работы:

Окно вывода

```
A[1,1] = 21  
A[1,2] = 94  
A[1,3] = 34  
A[2,1] = 1  
A[2,2] = 2  
A[2,3] = 29  
A[3,1] = 98  
A[3,2] = 55  
A[3,3] = 99  
S = 433 m = 99
```

## Анализ результатов вычисления:

Удалось вычислить сумму всех элементов массива и максимальный элемент.

## Задание 2

**Задача:** Дан массив 3x3. Найти сумму элементов на главной диагонали и сумму элементов побочной диагонали.

## Математическая модель:

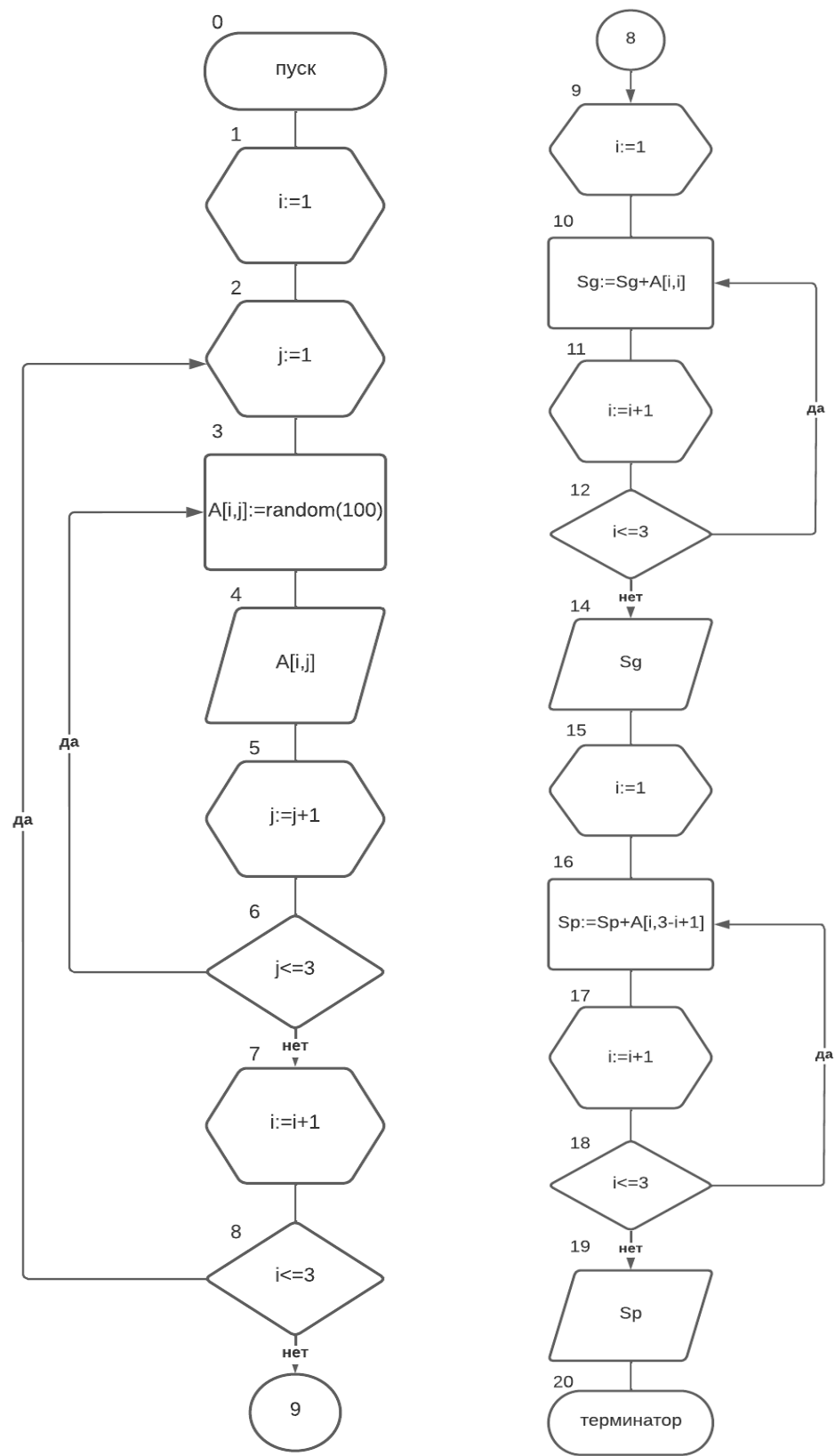
$$A = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix}$$

Diagram illustrating the structure of a 3x3 matrix  $A$  with its main and secondary diagonals highlighted:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

побочная диагональ      главная диагональ

Блок схема:



**Обозначение переменных:**

Имя	Тип	Смысл
A	Array, integer	Массив
i	Integer	Аргумент цикла
j	Integer	Аргумент цикла
Sg	Integer	Результирующая переменная
Sb	integer	Результирующая переменная

**Код программы:**

```
program pr2;
var i,j,Sg,Sp:integer;
A: array[1..3,1..3] of integer;
begin
  for i:=1 to 3 do
    begin
      for j:=1 to 3 do
        begin
          A[i,j]:= random(100);
0      writeln('  A[' ,i ,',' ,j ,'] = ',A[i,j]);
1      end;
2      end;
3      for i:=1 to 3 do
4        Sg:=Sg+A[i,i];
5      writeln('Sg = ',Sg);
6      for i:=1 to 3 do
7        Sp:=Sp+A[i,3-i+1];
8      writeln('Sp = ', Sp)
9      end.
```

## Результат выполнения работы:

Окно вывода

A[1,1] = 55

A[1,2] = 61

A[1,3] = 31

A[2,1] = 34

A[2,2] = 32

A[2,3] = 81

A[3,1] = 35

A[3,2] = 85

A[3,3] = 99

Sg = 186

Sp = 98

## Анализ результатов вычисления:

Удалось вычислить сумму элементов главной и побочной диагонали.

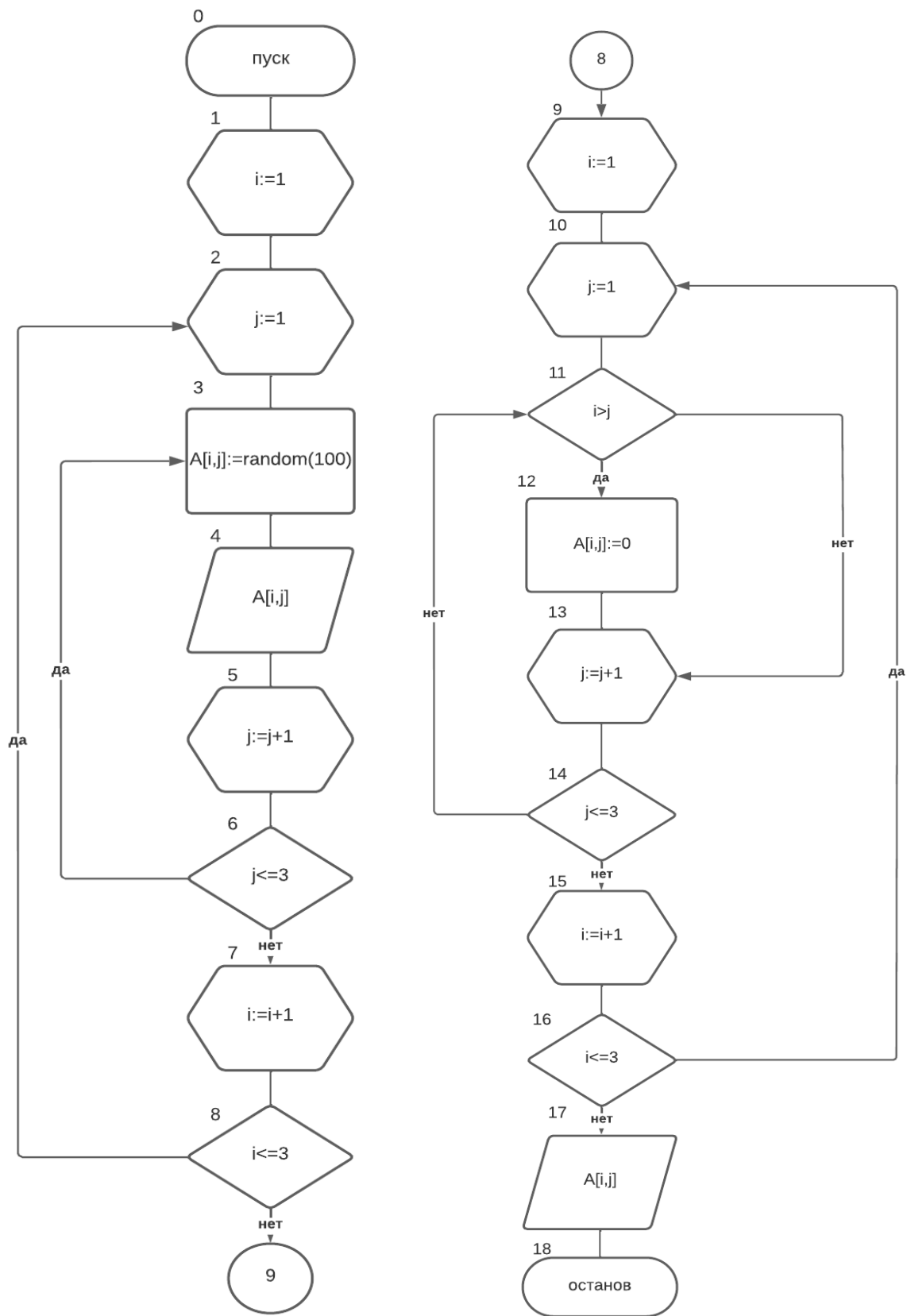
## Задание 3

**Задача:** Дан массив 3x3. Заменить элементы, стоящие ниже главной диагонали нулями.

**Математическая модель:**

$$A = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}_{3 \times 3}$$

Блок схема:





### Обозначение переменных:

Имя	Тип	Смысл
A	Array, integer	Массив, Результирующая переменная
i	integer	Аргумент цикла
j	integer	Аргумент цикла

### Код программы:

```
program pr3;
var i,j:integer;
A: array[1..3,1..3] of integer;
begin
  writeln('Исходная матрица');
  for i:=1 to 3 do
    begin
      for j:=1 to 3 do
        begin
          A[i,j]:= random(100);
          writeln(' A[' ,i ,',' ,j ,'] = ',A[i,j]);
        end;
      end;
    end;
  writeln();
  writeln('Полученная матрица');
  for i:=1 to 3 do
    begin
      for j:=1 to 3 do
        begin
          if i>j then
            A[i,j]:=0;
          writeln(' A[' ,i ,',' ,j ,'] = ',A[i,j]);
        end;
      end;
    end;
  end.
```

## Результат выполнения работы:

Окно вывода

Исходная матрица

A[1,1] = 20  
A[1,2] = 72  
A[1,3] = 94  
A[2,1] = 18  
A[2,2] = 13  
A[2,3] = 65  
A[3,1] = 6  
A[3,2] = 31  
A[3,3] = 51

Полученная матрица

A[1,1] = 20  
A[1,2] = 72  
A[1,3] = 94  
A[2,1] = 0  
A[2,2] = 13  
A[2,3] = 65  
A[3,1] = 0  
A[3,2] = 0  
A[3,3] = 51

## Анализ результатов вычисления:

Удалось заменить элементы, стоящие ниже главной диагонали нулями.

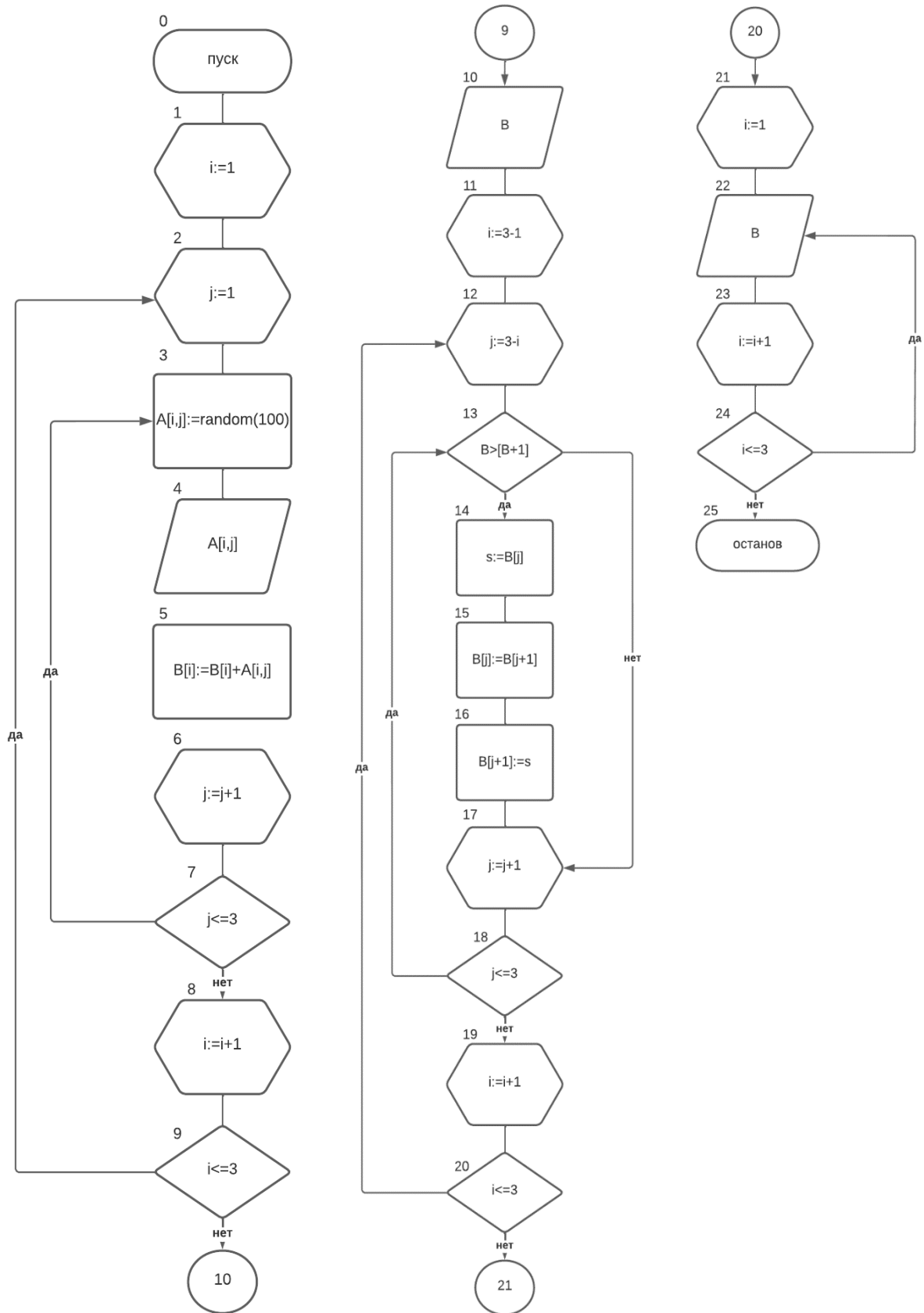
## Задание 4

**Задача:** Дана матрица 3x3. Найти суммы элементов каждой строки и упорядочить строки по возрастанию согласно их суммам

**Математическая модель:**

$$A = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix}$$

**Блок схема:**



### Обозначение переменных:

Имя	Тип	Смысл
A	Array, integer	Массив
B	Array, integer	Массив, Результирующая переменная
i	Integer	Аргумент цикла
j	integer	Аргумент цикла

### Код программы:

```
program pr1;
var i,j,s:integer;
A: array[1..3,1..3] of integer;
B:array[1..3] of integer;
begin
  for i:=1 to 3 do
  begin
    for j:=1 to 3 do
    begin
      A[i,j]:= random(100);
      writeln('  A[' ,i, ',' ,j, ' ] = ',A[i,j]);
      B[i]+= A[i,j];
    end;
  end;
  writeln('Суммы 1, 2 и 3 строки',B);
  writeln('Отсортированный массив сумм');
  for i := 1 to 3 - 1 do
  for j := 1 to 3 - i do
    if B[j] > B[j + 1] then begin
      s := B[j];
      B[j] := B[j + 1];
      B[j + 1] := s;
    end;
  for i:=1 to 3 do
    write(B[i], ' ');
  end.
```

## Результат выполнения работы:

Окно вывода

```
A[1,1] = 8
A[1,2] = 57
A[1,3] = 4
A[2,1] = 88
A[2,2] = 70
A[2,3] = 47
A[3,1] = 56
A[3,2] = 95
A[3,3] = 20
```

Суммы 1, 2 и 3 строки[69,205,171]

Отсортированный массив сумм

69 171 205

## Анализ результатов вычисления:

Удалось отсортировать массив по суммам его строк.

## Вывод:

Используя многоступенчатый циклический вычислительный процесс, в частности двумерные массивы, удалось правильно решить поставленные задачи.