

Лабораторная работа №12.

Многоступенчатые циклические вычислительные процессы. Двумерные массивы.

Цель:

Оборудование: ПК, PascalABC.NET

Задание 1

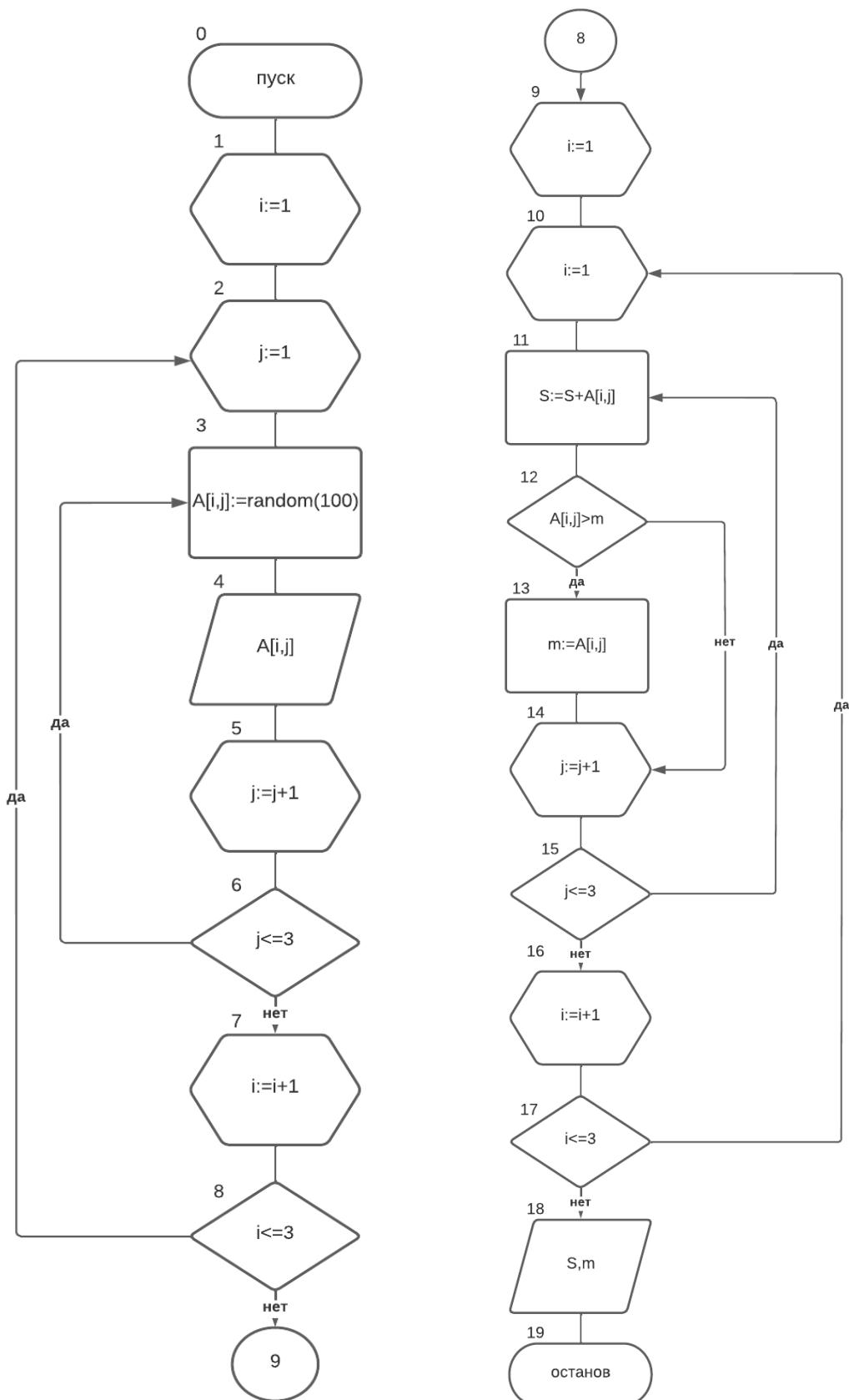
Задача: Найти сумму всех элементов массива 3x3. Массив задается явно

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;
  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;
  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

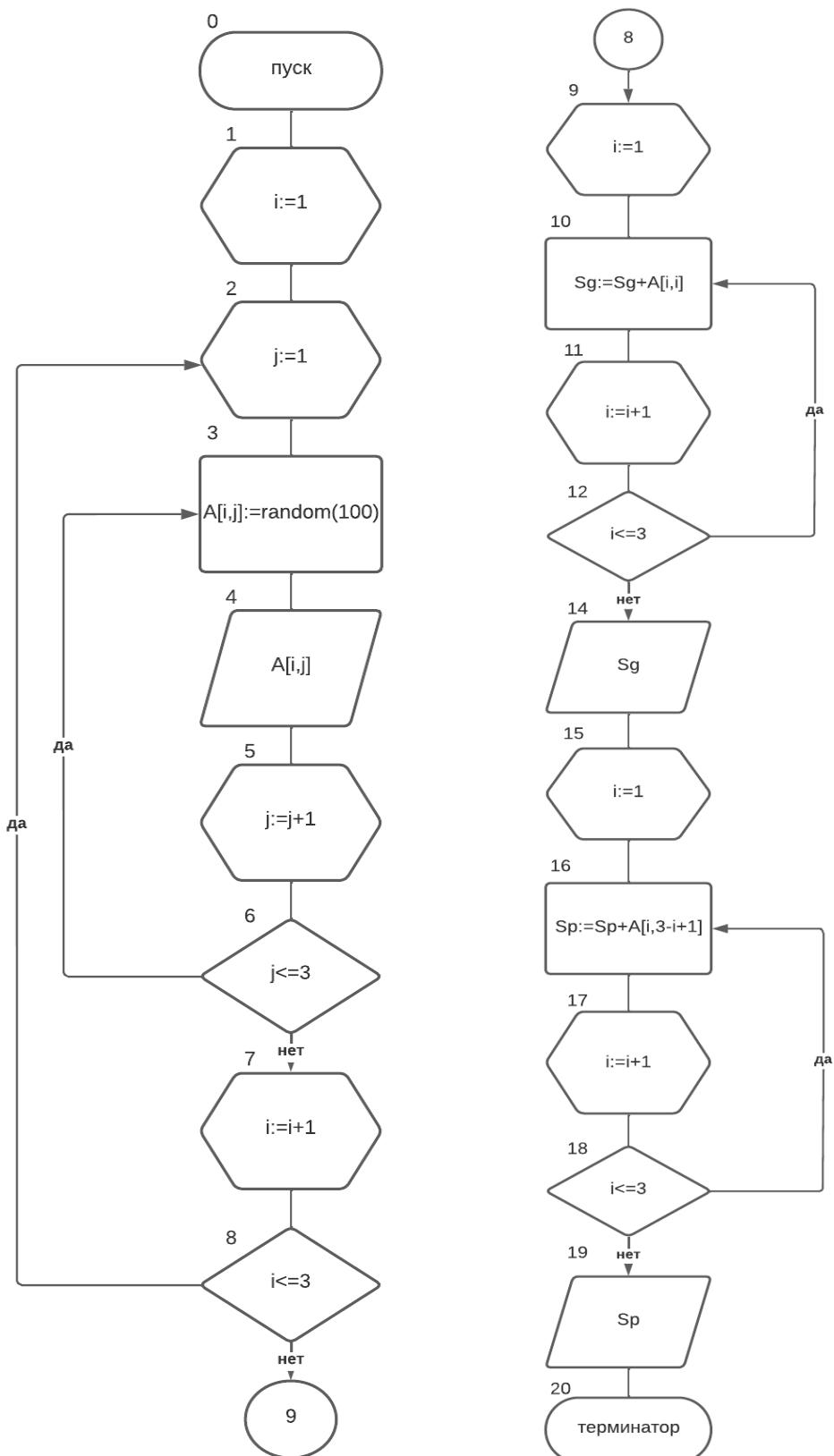
сумму элементов побочной диагонали.

Математическая модель:

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

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

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);
      writeln(' A[,i,',',j,'] = ',A[i,j]);
    end;
  end;
  for i:=1 to 3 do
  begin
    Sg:=Sg+A[i,i];
    writeln('Sg = ',Sg);
    for i:=1 to 3 do
    begin
      Sp:=Sp+A[i,3-i+1];
    end;
    writeln('Sp = ', Sp)
  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.

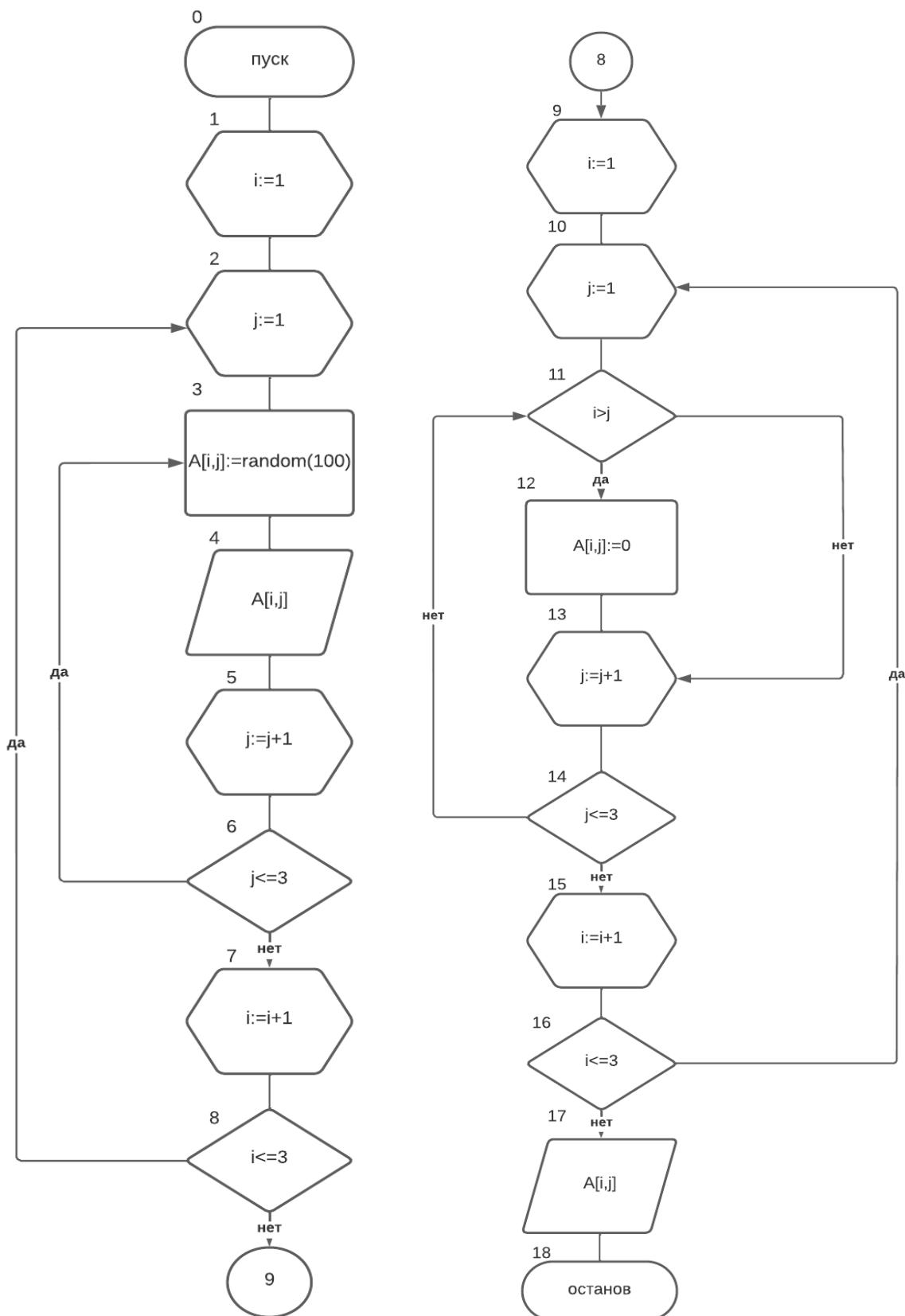
Задание 3

Задача: Дан массив 3х3. Заменить элементы, стоящие ниже главной диагонали нулями.

Математическая модель:

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

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;
  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.
```

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.

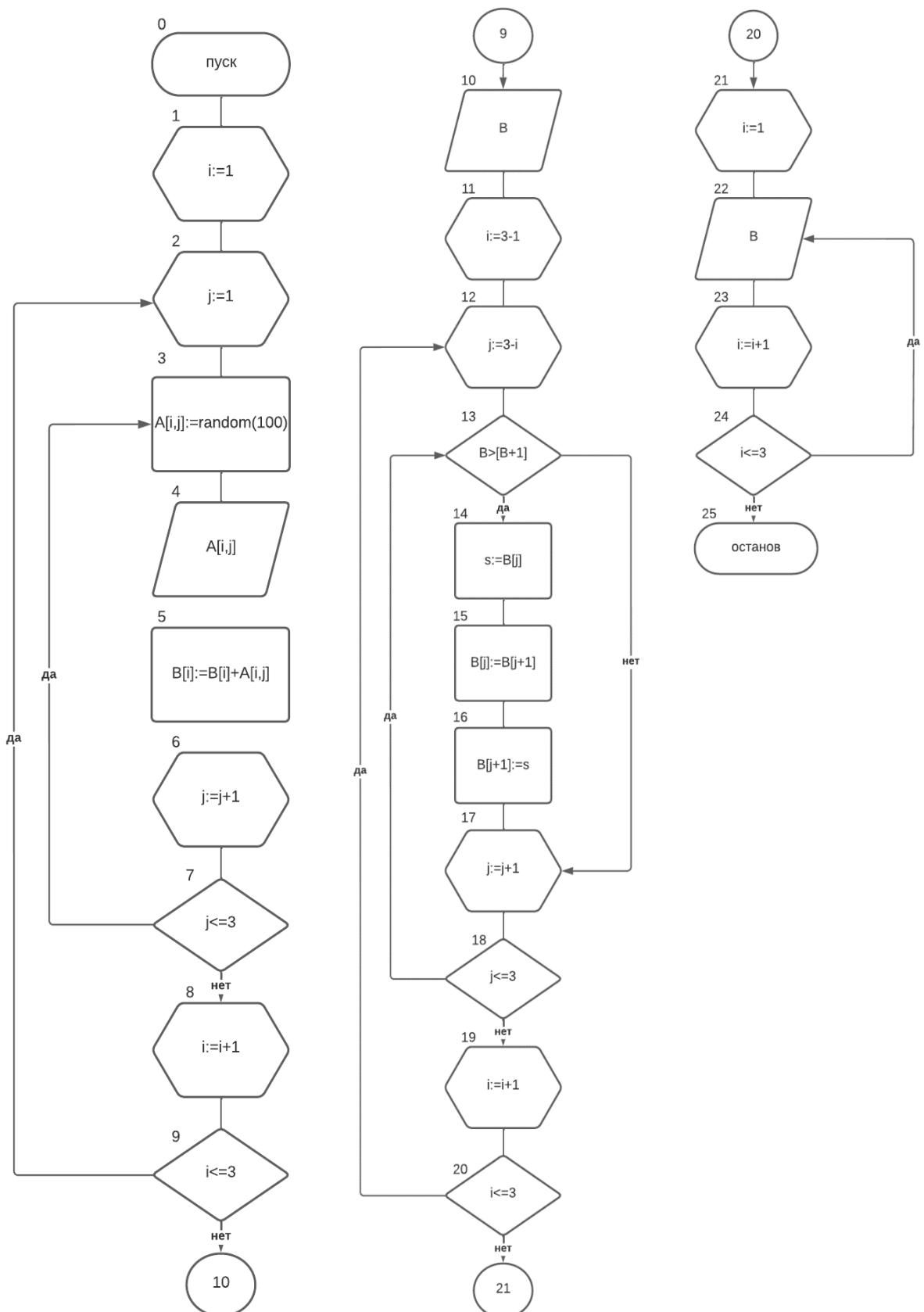
Задание 4

Задача: Данна 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]:= 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.