

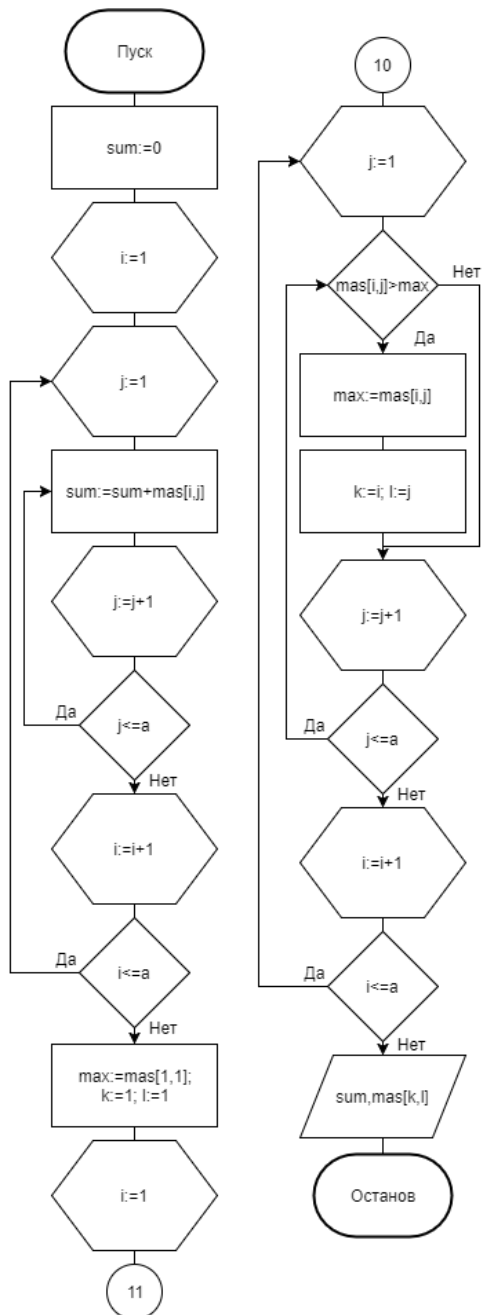
## Многоступенчатые циклические вычислительные процессы. Двумерные массивы.

**Цель:** научиться реализовывать алгоритмы на многоступенчатые циклические вычислительные процессы и алгоритмы с двумерными массивами средствами компилятора Free Pascal.

**Оборудование:** ПК, Pascal ABC

### Задание 1.

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



Имя	Смысл	Тип
a	константа	integer
mas	массив	array of integer
i,j	параметры циклов	integer
sum,max	результатирующие	integer

```

program lr121;
const a=3;
    mas:array[1..a,1..a] of integer=((1,2,3),(1,2,3),(1,2,3));
var i,j,sum,max:integer;

```

```

begin
sum:=0;
for i:=1 to a do
    begin
        for j:=1 to a do
            sum:=sum+mas[i,j];
        end;
    end;

```

```

max:=mas[1,1];
for i:=1 to a do
    begin
        for j:=1 to a do
            begin
                if mas[i,j]>max then
                    max:=mas[i,j];
                end;
            end;
        end;
    end;
writeln('Сумма всех элементов массива равна ',sum);
writeln('Максимальный элемент массива: ',max);
end.

```

### Результат:

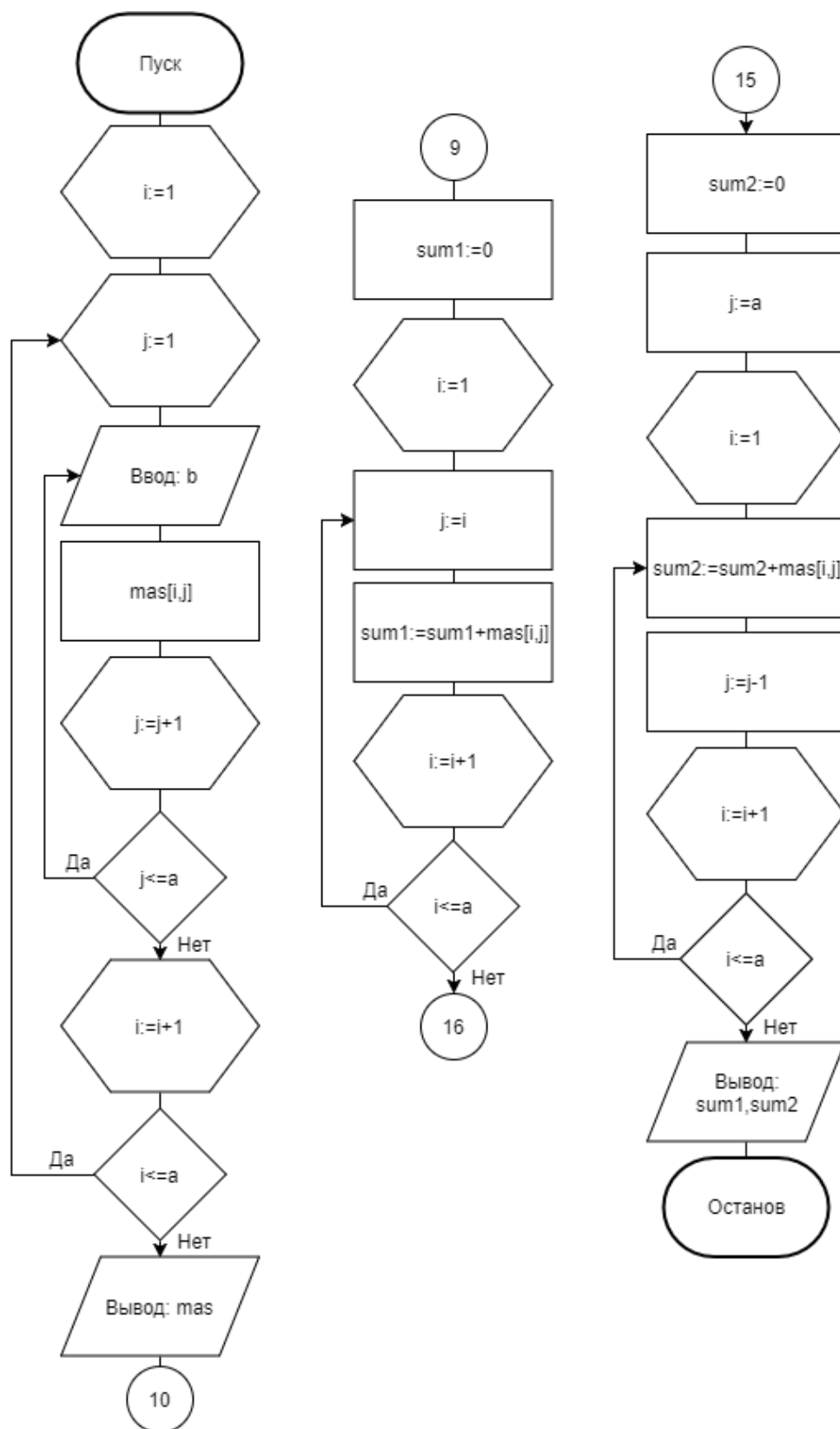
```

Сумма всех элементов массива равна 18
Максимальный элемент массива: 3

```

### Задание 2.

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



Имя	Смысл	Тип
a	константа	integer
mas	массив	array of integer
i,j	параметры циклов	integer
b	переменная	integer
sum1,sum2	результатирующие	integer

```

program lr122;
const a=3;
var mas:array[1..a,1..a] of integer;
    i,j,b,sum1,sum2:integer;

begin
writeln('Введите последовательно элементы двумерного массива ',a,'x',a);
for i:=1 to a do
    begin
        for j:=1 to a do
            begin
                read(b);
                mas[i,j]:=b;
            end;
        end;
    end;
writeln('Ваш массив: ',mas);

sum1:=0;
for i:=1 to a do
    begin
        j:=i;
        sum1:=sum1+mas[i,j];
    end;
sum2:=0;
j:=a;
for i:=1 to a do
    begin
        sum2:=sum2+mas[i,j];
        j:=j-1;
    end;
writeln('Сумма элементов главной диагонали равна ',sum1);
writeln('Сумма элементов побочной диагонали равна ',sum2);
end.

```

### Результат:

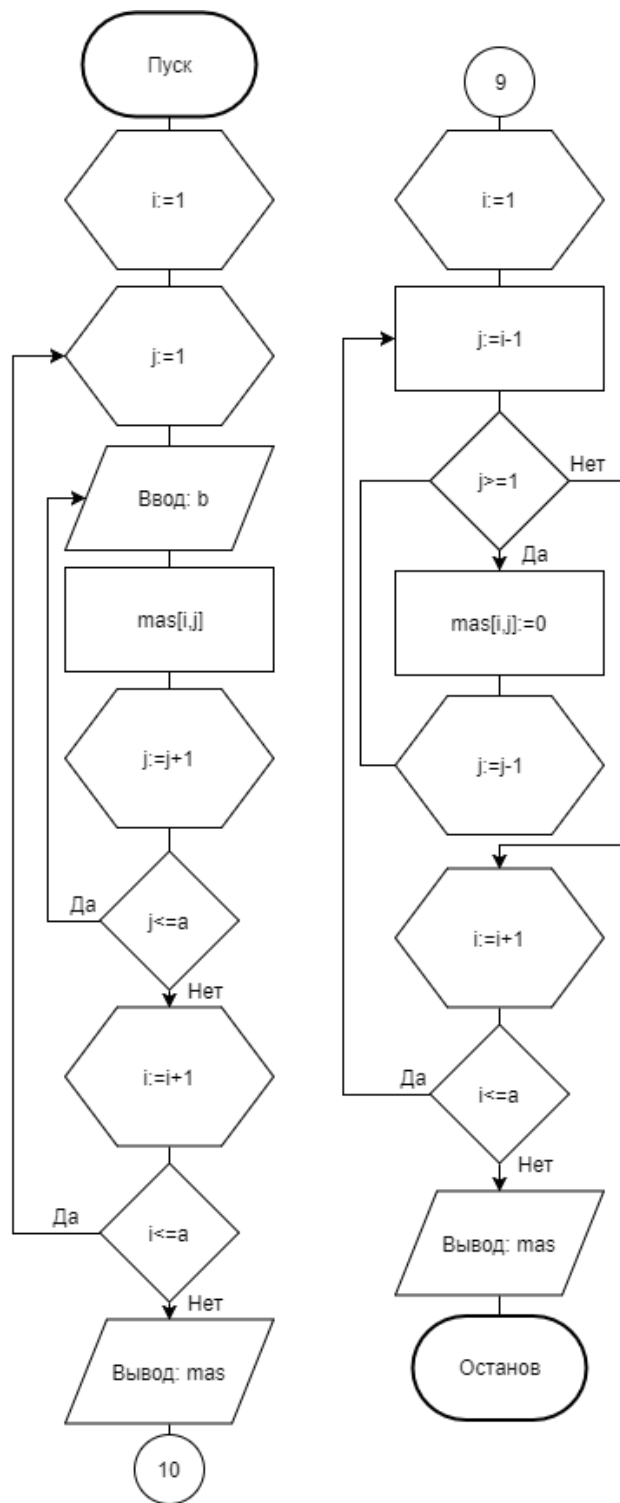
```

Введите последовательно элементы двумерного массива 3x3
5
7
3
8
3
2
6
9
1
Ваш массив: [[5,7,3],[8,3,2],[6,9,1]]
Сумма элементов главной диагонали равна 9
Сумма элементов побочной диагонали равна 12

```

**Задание 3.**

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



Имя	Смысл	Тип
a	константа	integer
mas	массив	array of integer
i,j	параметры циклов	integer
b	переменная	integer

```

program lr123;
const a=3;
var mas:array[1..a,1..a] of integer;
    i,j,b:integer;

begin
writeln('Введите последовательно элементы двумерного массива ',a,'x',a);
for i:=1 to a do
    begin
        for j:=1 to a do
            begin
                read(b);
                mas[i,j]:=b;
            end;
        end;
    end;
writeln('Ваш массив: ',mas);

for i:=1 to a do
    begin
        j:=i-1;
        while j>=1 do
            begin
                mas[i,j]:=0;
                j:=j-1;
            end;
        end;
    end;
writeln('Ваш массив изменен:');
writeln(mas);
end.

```

### Результат:

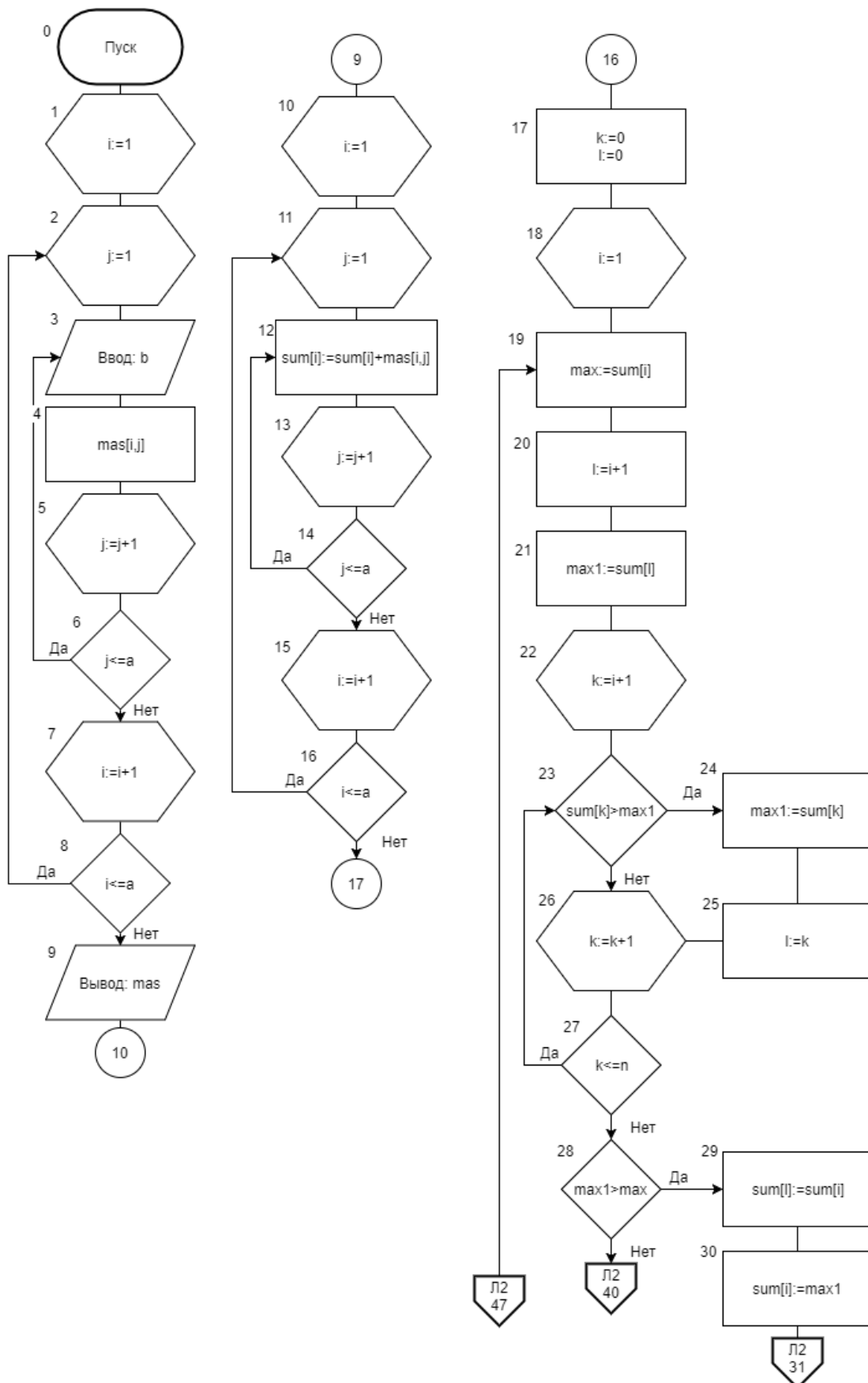
```

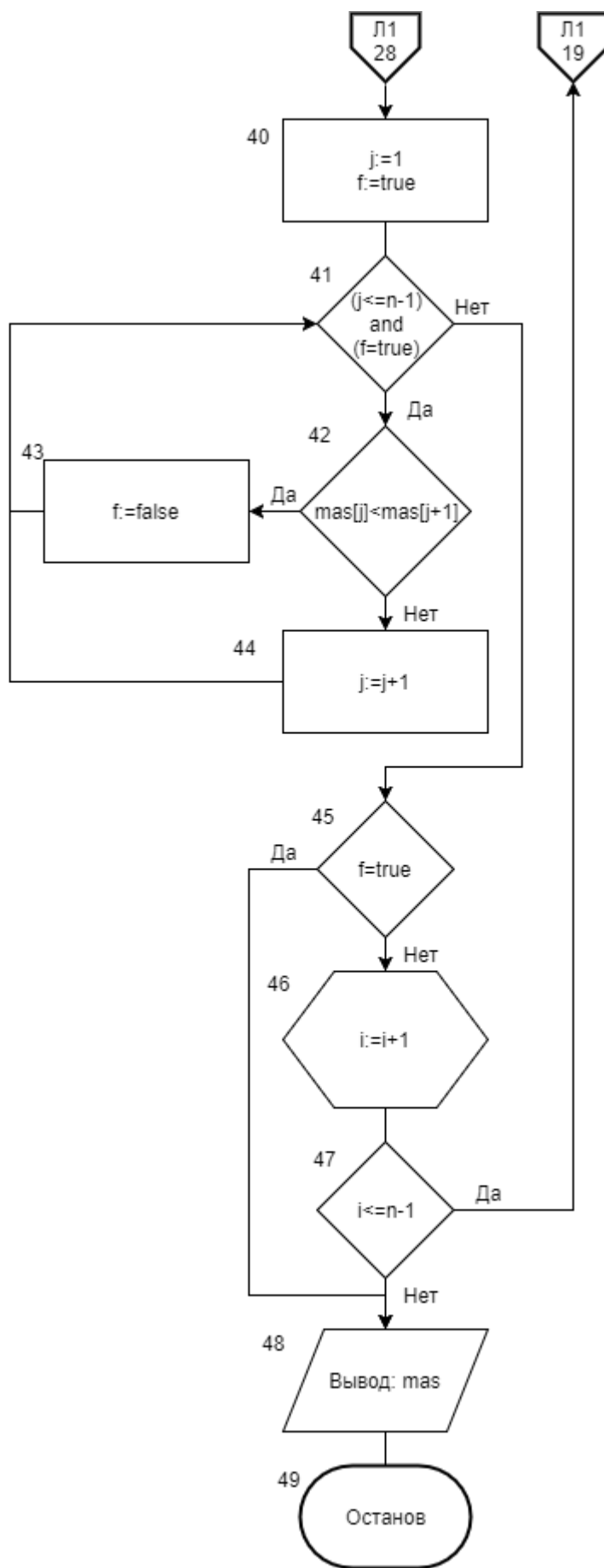
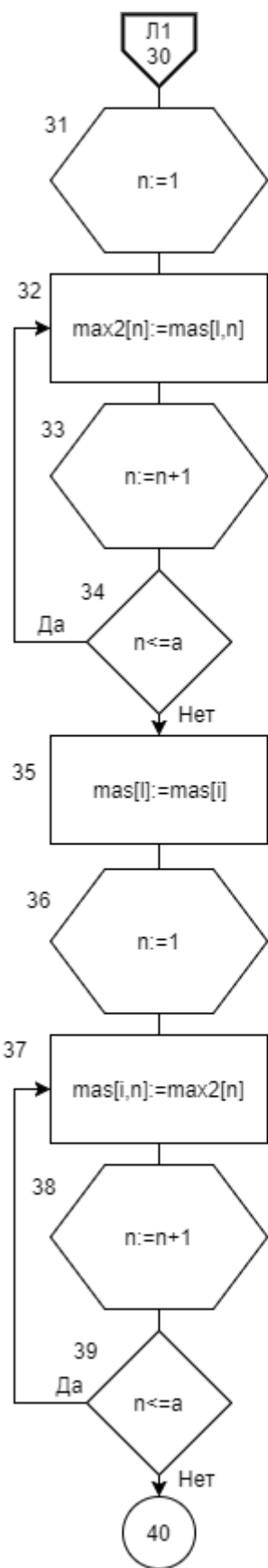
Введите последовательно элементы двумерного массива 3x3
1
2
3
1
2
3
1
2
3
Ваш массив: [[1,2,3],[1,2,3],[1,2,3]]
Ваш массив изменен:
[[1,2,3],[0,2,3],[0,0,3]]

```

## Задание 4.

Дана матрица  $3 \times 3$ . Найти суммы элементов каждой строки и упорядочить строки по возрастанию согласно их суммам.







Имя	Смысл	Тип
a	константа	integer
mas,sum,max2	массивы	array of integer
i,j,n	параметры циклов	integer
b,max,max1,k,l	переменные	integer
f	переменная	boolean

```

program lr124;
const a=3;
var mas:array[1..a,1..a] of integer;
    sum:array[1..a] of integer;
    max2:array[1..a] of integer;
    i,j,b,max,max1,k,l,n:integer;
    f:boolean;

begin
writeln('Введите последовательно элементы двумерного массива ',a,'x',a);
for i:=1 to a do
begin
for j:=1 to a do
begin
read(b);
mas[i,j]:=b;
end;
end;
writeln('Ваш массив: ',mas);

for i:=1 to a do
begin
for j:=1 to a do
sum[i]:=sum[i]+mas[i,j];
end;

k:=0; l:=0;
for i:=1 to a-1 do
begin
max:=sum[i];
l:=i+1;
max1:=sum[l];
for k:=i+1 to a do
begin
if sum[k]>max1 then

```

```

begin
  max1:=sum[k];
  l:=k;
  end;
end;
if max1>max then
  begin
    sum[l]:=sum[i];
    sum[i]:=max1;
    for n:=1 to a do
      max2[n]:=mas[l,n];
    mas[l]:=mas[i];
    for n:=1 to a do
      mas[i,n]:=max2[n];
    end;
  j:=1;
  f:=true;
  while (j<=a-1) and (f=true) do
    if sum[j]<sum[j+1] then f:=false else j:=j+1;
  if f=true then break;
  end;
writeln('Ваш отсортированный массив',mas);
end.

```

### Результат:

```

Введите последовательно элементы двумерного массива 3x3
3
6
2
7
9
3
1
5
2
Ваш массив: [[3,6,2],[7,9,3],[1,5,2]]
Ваш отсортированный массив[[7,9,3],[3,6,2],[1,5,2]]

```

### Вывод.

В многоступенчатых циклических вычислительных процессах важно понимать, что мы имеем дело с многомерными массивами. Здесь нужно помнить о том, что у таких массивов два индекса, и, если мы используем только один, значит, работаем со строкой элементов. Также важно не упустить тот момент, что присваивать можно только строкам строки, элементам - элементы, а переменным – значения, то есть нельзя забывать о типах данных, здесь это самое важное.