

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»

## **Работа с массивами в Паскаль**

Методические указания к выполнению лабораторных работ  
для студентов очной формы обучения направлений подготовки  
13.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 23.03.03,  
23.05.01, 23.05.02, 27.03.01, 27.03.04, 39.03.01, 39.03.02, 40.03.01

Курган 2019

Кафедра: «Программное обеспечение автоматизированных систем»  
Дисциплина: «Информатика»

Составитель: старший преподаватель Н. Н. Соколова

Утверждены на заседании кафедры «23» ноября 2018г.  
Рекомендованы методическим советом университета «20» декабря 2017г.

## ***Введение***

С понятием «массив» приходится сталкиваться при решении научно-технических и экономических задач обработки совокупностей большого количества значений. В общем случае массив – это структурированный тип данных, состоящий из фиксированного числа элементов, имеющих один и тот же тип.

Массив – это составной объект, образованный из элементов (компонентов) одного и того же типа. Такой тип данных применяется в программировании для обозначения объектов, аналогичных числовым последовательностям в математике, где сразу целая группа чисел обозначается одним именем (чаще всего буквой), а для обращения к каждому отдельному числу данной последовательности используются различные индексы (номера элементов). В математике это может выглядеть, например, так:  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ . Таким образом, в программировании массив – это последовательность элементов одного типа, имеющих общее имя, причем каждый элемент этой последовательности определяется порядковым номером (индексом) элемента.

Массив может быть одномерным (одна строка – несколько столбцов), двумерным (несколько строк – несколько столбцов) и т. д. Например, элементы вектора  $A_i$  ( $i = 1, N$ ) образуют одномерный массив, элементы матрицы  $B_{ij}$  ( $i = 1, M; j = 1, N$ ) образуют двумерный массив. Элементы двумерного массива располагаются в оперативной памяти в последовательно расположенных ячейках так, что первым начинает изменяться последний индекс:  $b_{11}, b_{12}, b_{13}, \dots, b_{21}, b_{22}, b_{23}$ .

Структура массива всегда однородна. Массив может состоять из элементов типа `integer`, `real` или `char` либо других элементов одного типа. Другая особенность массива состоит в том, что к любому его элементу можно обращаться произвольным образом. Программа может сразу получить нужный ей элемент по его порядковому номеру (индексу). Индекс – это значение порядкового типа, определенного как тип индекса данного массива. Тип индекса определяет границы изменения значений индекса.

### ***Описание одномерных массивов***

Одномерный массив – это фиксированное количество элементов одного типа, объединенных одним именем, причем каждый элемент имеет свой уникальный номер, и номера элементов идут подряд.

В языке Паскаль массив можно описать следующими способами.

1 Предварительно ввести соответствующий тип в разделе описания типов:

*Type*

*Имя типа = Array [тип индекса] Of тип элементов;*

*Var*

*Имя переменной: имя типа;*

2 Переменную типа *массив* можно описать сразу в разделе описания переменных:

*Var* *Имя переменной*: *array* [*тип индекса*] *Of* *тип элементов*;

Здесь

*Имя типа* – имя типа, идентификатор, уникальный в пределах программы;

*Array* – служебное слово (в переводе с английского означает «массив»);

*Of* – служебное слово (в переводе с английского означает «из»);

*Тип индекса* – любой порядковый тип, кроме типа *longint*;

*Тип элементов* – любой тип, кроме файлового типа;

*Имя переменной* – имя массива, идентификатор, уникальный в пределах программы.

Количество элементов массива называется его размерностью. При данном способе описания множества индексов размерность массива равна: максимальное значение индекса – минимальное значение индекса + 1.

Например:

1 *Type*

```
mas = array [1..50] of integer;
```

```
Var a: mas;
```

2 *Var a*: *array* [1..50] *of integer*;

В первом и втором случае описан одномерный массив *a*, состоящий из пятидесяти элементов целого типа.

Введя тип массив, можно задавать переменные или типизированные константы этого типа. Размерность массива может быть любой, элементы массива могут быть любого, в том числе и структурированного, типа; индекс может быть любого порядкового типа, кроме типа *longint*.

### **Описание двумерных массивов**

Пример 1

1 *Type*

```
mas = array [1..50,1..50] of integer;
```

```
Var a: mas;
```

2 *Var a*: *array* [1..50,1..50] *of integer*;

В первом и втором случае задан двумерный массив *a*, состоящий из пятидесяти строк и пятидесяти столбцов элементов целого типа.

Пример 2

1 *Type*

```
mas = array [1..10,1..20] of real;
```

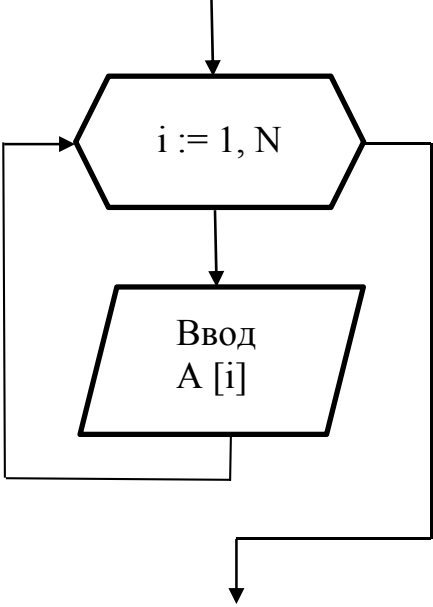
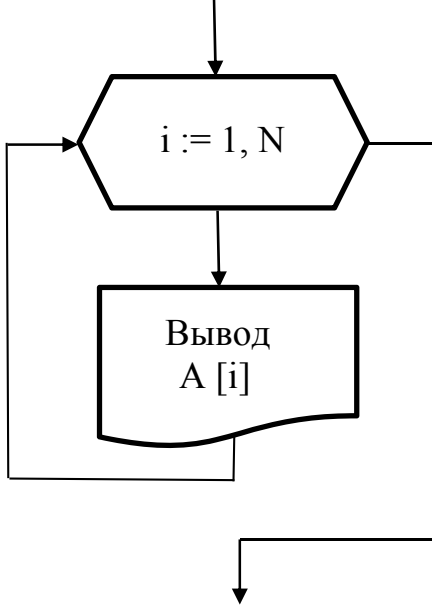
```
Var b: mas;
```

2 *Var b*: *array* [1..10,1..20] *of real*;

В первом и втором случае задан двумерный массив *b*, состоящий из десяти строк и двадцати столбцов элементов вещественного типа.

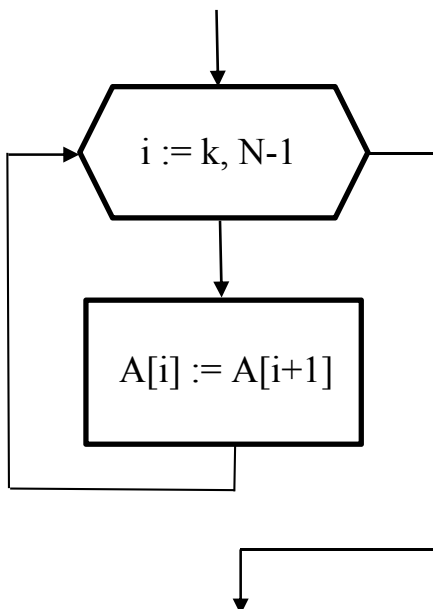
## Ввод и вывод на экран элементов одномерного массива

Ввод и вывод массивов осуществляется поэлементно. При вводе массива необходимо последовательно вводить 1-й, 2-й, 3-й и так далее элементы массива, аналогичным образом поступают и при выводе массива. Для организации поэлементного ввода-вывода удобно использовать цикл *For*.

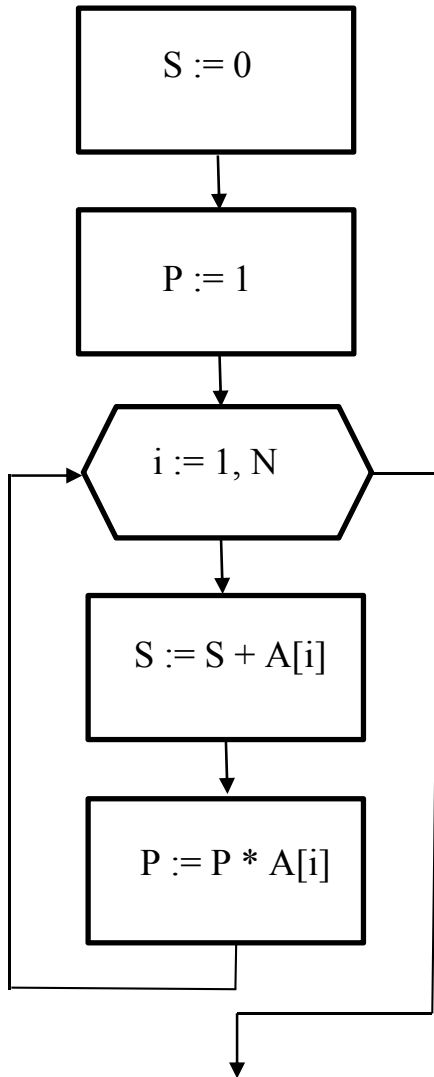
Ввод элементов массива	Вывод элементов массива в строку
 <pre>For i := 1 to N do Begin   Writeln ('Введите A[', i, ', ');   Readln (A[i]); End;</pre>	 <pre>For i := 1 to N do   Write (A[i]);</pre>

## Типовые задачи обработки одномерных массивов

1 Удаление k-го элемента.

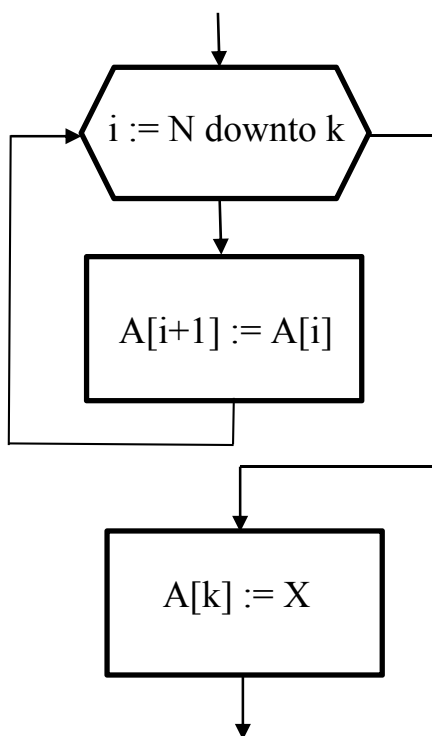


2 Сумма, произведение элементов.



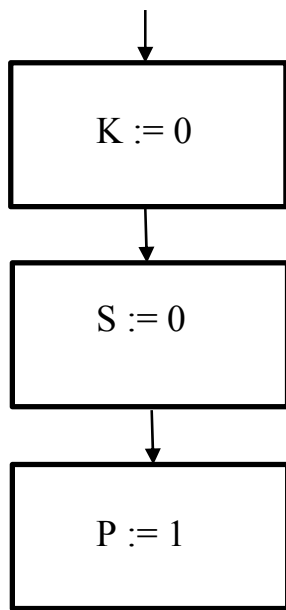
```
S := 0;  
P := 1;  
For i := 1 to N do  
Begin  
S := S + A[i];  
P := P * A[i];  
End;
```

3 Вставка элемента в массив.

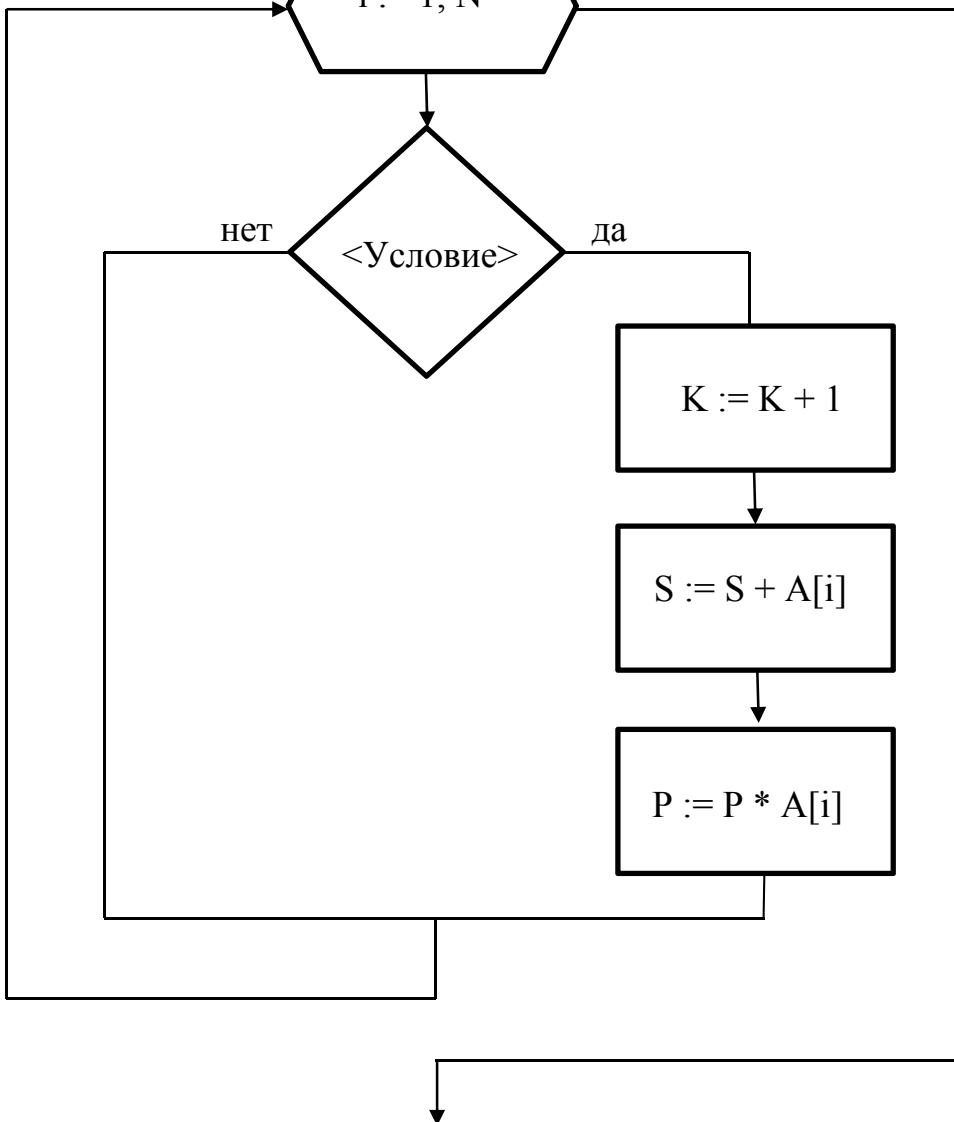


```
For i := N downto k do  
A[i+1] := A[i];  
A[i] := X;
```

#### 4 Выбор по условию.

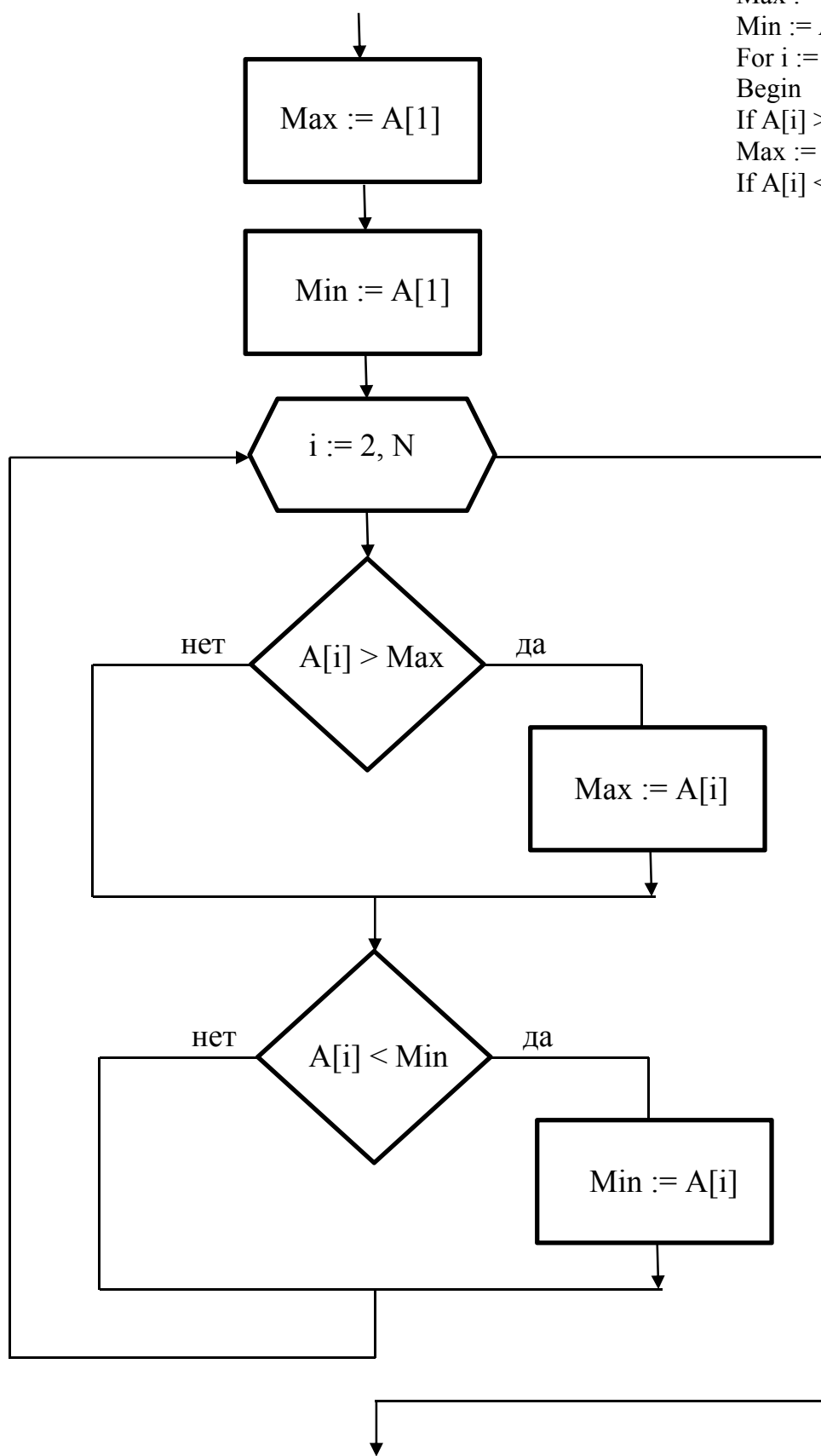


```
K := 0;  
S := 0;  
P := 1;  
For i := 1 to N do  
If <Условие> Then  
Begin  
K := K + 1;  
S := S + A[i];  
P := P * A[i];  
End;
```



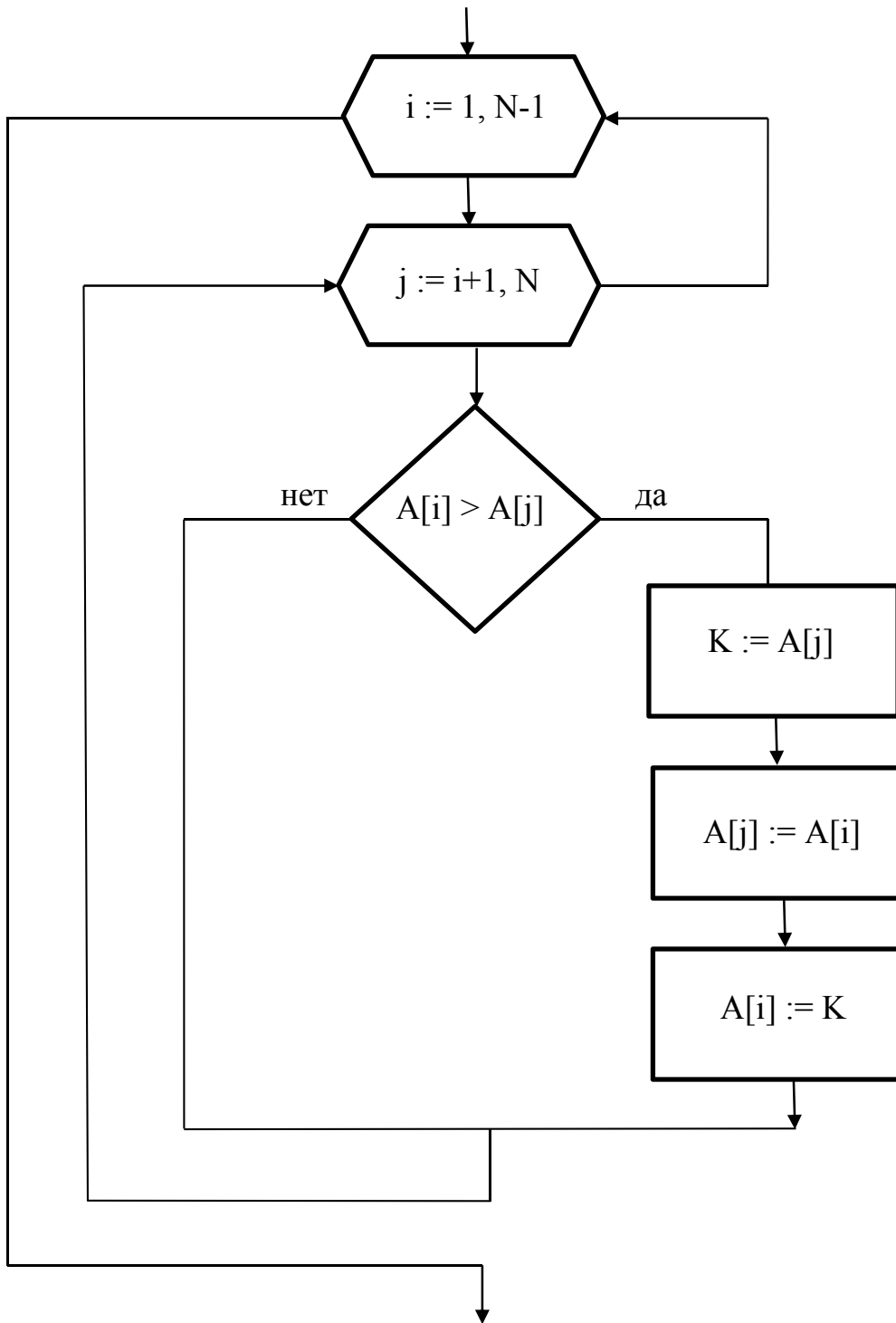
5 Нахождение максимального (минимального) элемента массива.

```
Max := A[i];  
Min := A[i];  
For i := 2 to N do  
Begin  
If A[i] > Max Then  
Max := A[i];  
If A[i] < Min Then  
Min := A[i];  
End;
```



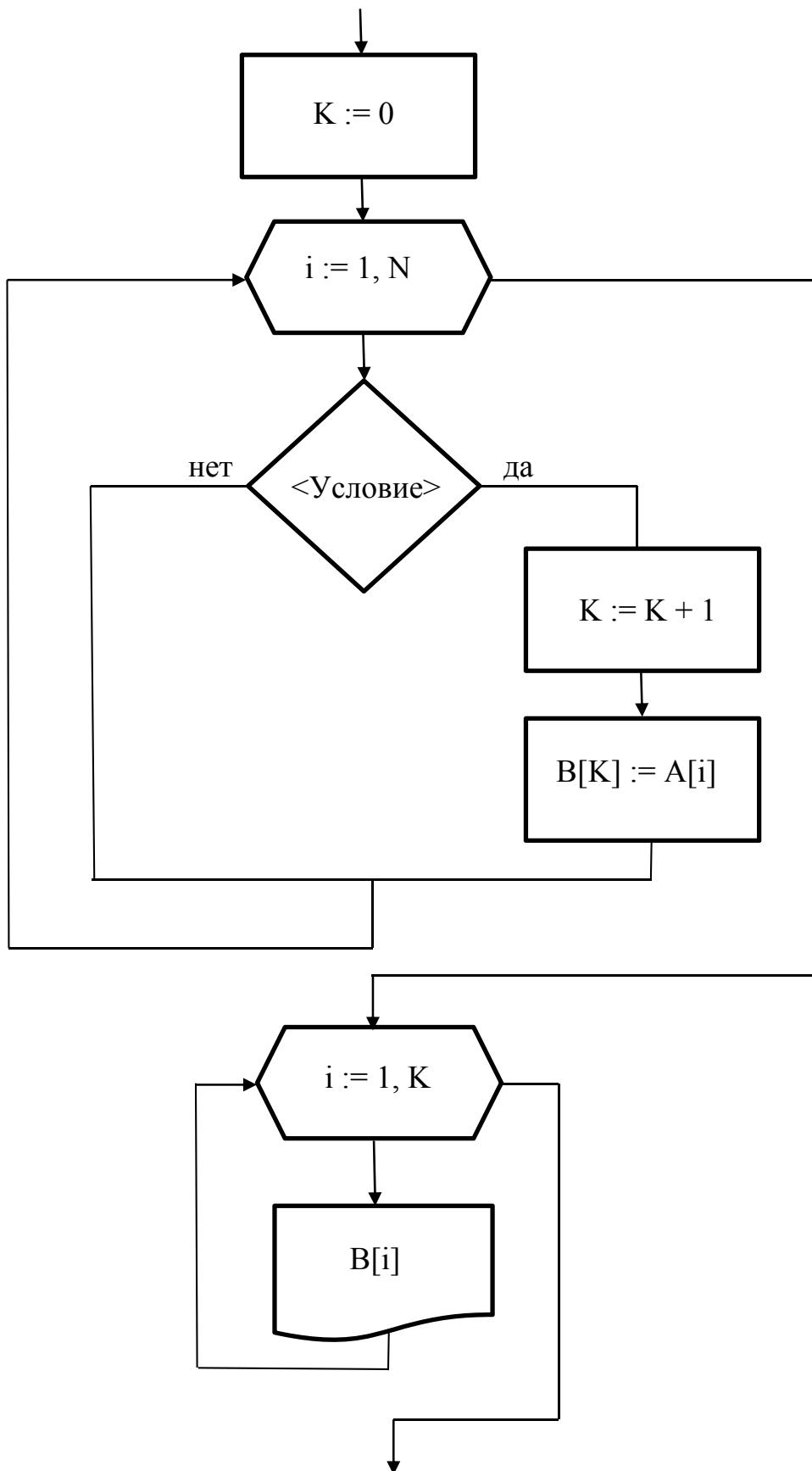


6 Сортировка массива по возрастанию.



```
For i := 1 to N-1 do
  For j := i+1 to N do
    If A[i] > A[j] then Begin K := A[j];
                        A[j] := A[i];
                        A[i] := K;
                    End;
  End;
```

7 Формирование массива из элементов другого массива, удовлетворяющих некоторому условию.



```
K := 0;
For i := 1 to N do
  If <Условие> Then Begin K := K+1;
                        B[K] := A[i];
                        End;
For i := 1 to K do
  Write (B[i]);
```

Рассмотрим пример решения задачи обработки одномерного массива.

Дан массив целых чисел  $X(N)$ . Вычислить сумму чётных элементов и количество отрицательных элементов.

Переменные:

$N$  – размерность массива  $X(N)$ ;

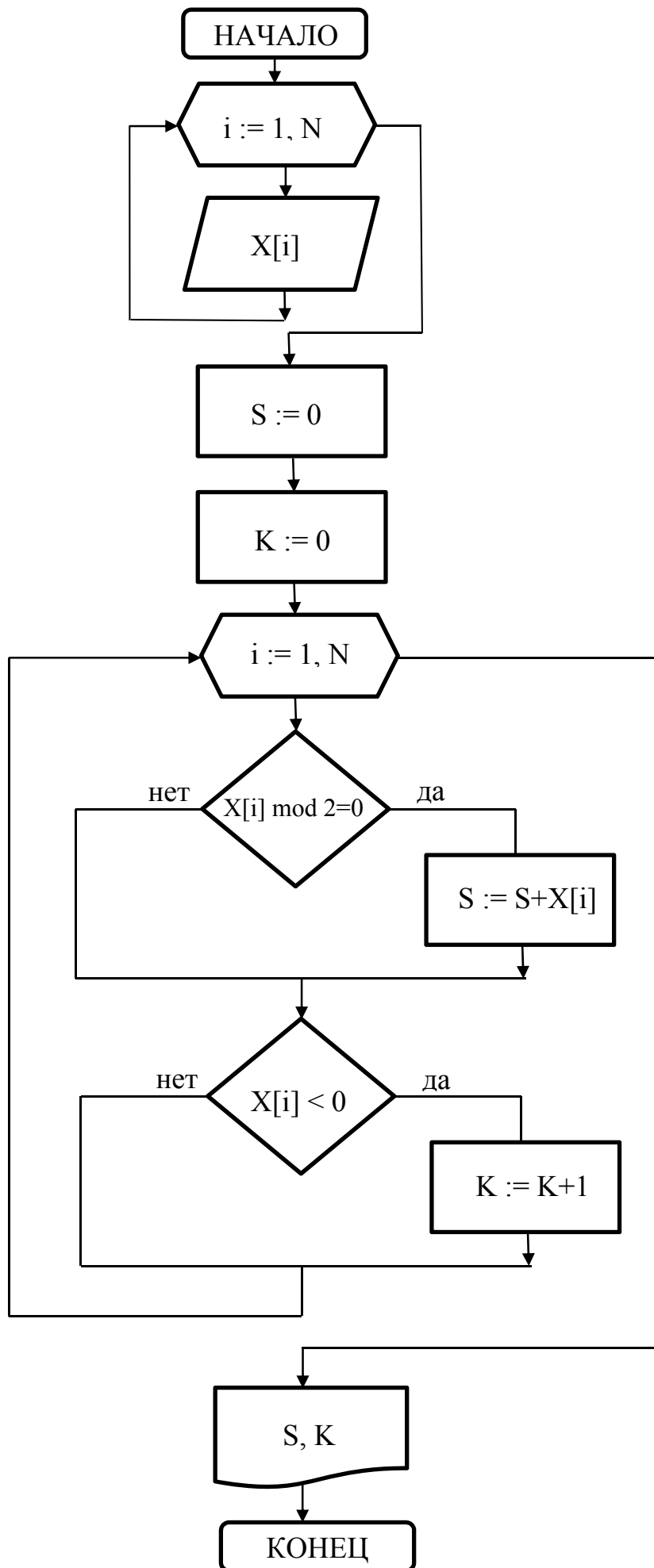
$X$  – массив;

$S$  – сумма чётных элементов;

$K$  – количество отрицательных элементов;

$i$  – номер элемента в массиве (параметр цикла For).

Блок-схема (алгоритм решения задачи) на стр.12.



## Программа на языке Паскаль

```

Program massiv;
Var X: array [1..50] of integer;
i, K, N, S: integer;
Begin
Writeln ('Введите размерность массива N');
Readln(N);
For i := 1 to N do
Begin
Writeln ('Введите A[', I, ']');
Readln (A[i]);
End;
S := 0;
K := 0;
For i := 1 to N do
Begin
If X[i] mod 2 = 0 Then S := S + X[i];
If X[i] < 0 Then K := K + 1;
End;
Writeln ('Сумма чётных элементов равна ', S, 'Количество отрицательных элементов равно ',
K);
End.
Тест. Дано: N = 10; X={ 2, 3, -1, 1, -5, 6, -7, 8, 0, 4 }
Результат: S = 20; K = 3.

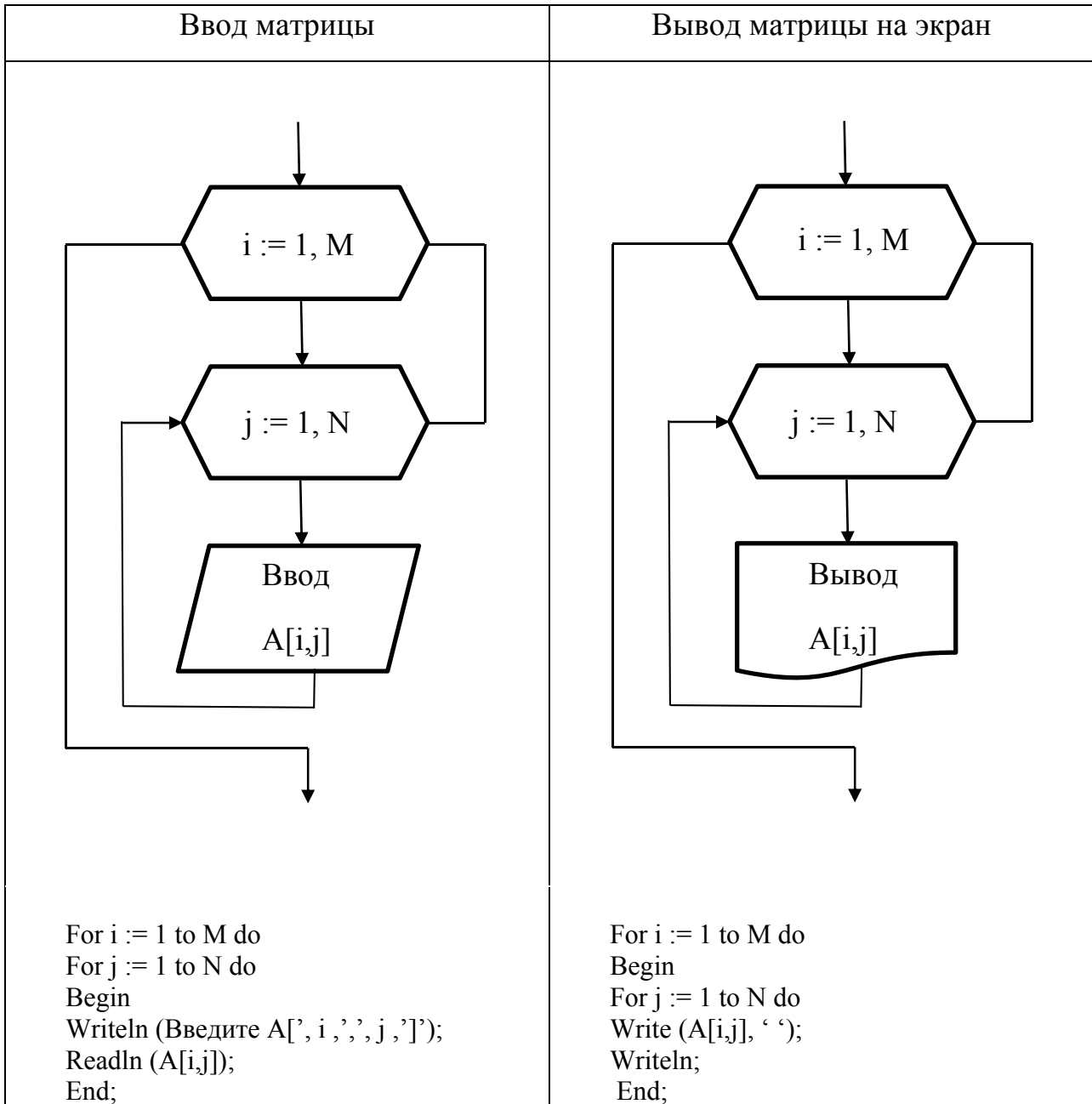
```

Протестируем подсчёт суммы чётных элементов и количества отрицательных элементов по алгоритму. Результаты теста представим в виде таблицы (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты теста

Значение i	Условие $X[i] \bmod 2 = 0$	Значение $X[i] \bmod 2 = 0$	Значение S	Условие $X[i] < 0$	Значение $X[i] < 0$	Значение K
1	$2 \bmod 2 = 0$	Истина	2	$2 < 0$	Ложь	0
2	$3 \bmod 2 = 0$	Ложь	2	$3 < 0$	Ложь	0
3	$-1 \bmod 2 = 0$	Ложь	2	$-1 < 0$	Истина	1
4	$1 \bmod 2 = 0$	Ложь	2	$1 < 0$	Ложь	1
5	$-5 \bmod 2 = 0$	Ложь	2	$-5 < 0$	Истина	2
6	$6 \bmod 2 = 0$	Истина	8	$6 < 0$	Ложь	2
7	$-7 \bmod 2 = 0$	Ложь	8	$-7 < 0$	Истина	3
8	$8 \bmod 2 = 0$	Истина	16	$8 < 0$	Ложь	3
9	$0 \bmod 2 = 0$	Ложь	16	$0 < 0$	Ложь	3
10	$4 \bmod 2 = 0$	Истина	20	$4 < 0$	Ложь	3

## Ввод и вывод на экран элементов двумерного массива



Ввод двумерного массива осуществляется в двойном цикле *For*. Если параметр внешнего цикла совпадает с первым индексом, а параметр внутреннего цикла – со вторым, то ввод матрицы идёт по строкам, если наоборот, то матрица вводится по столбцам.

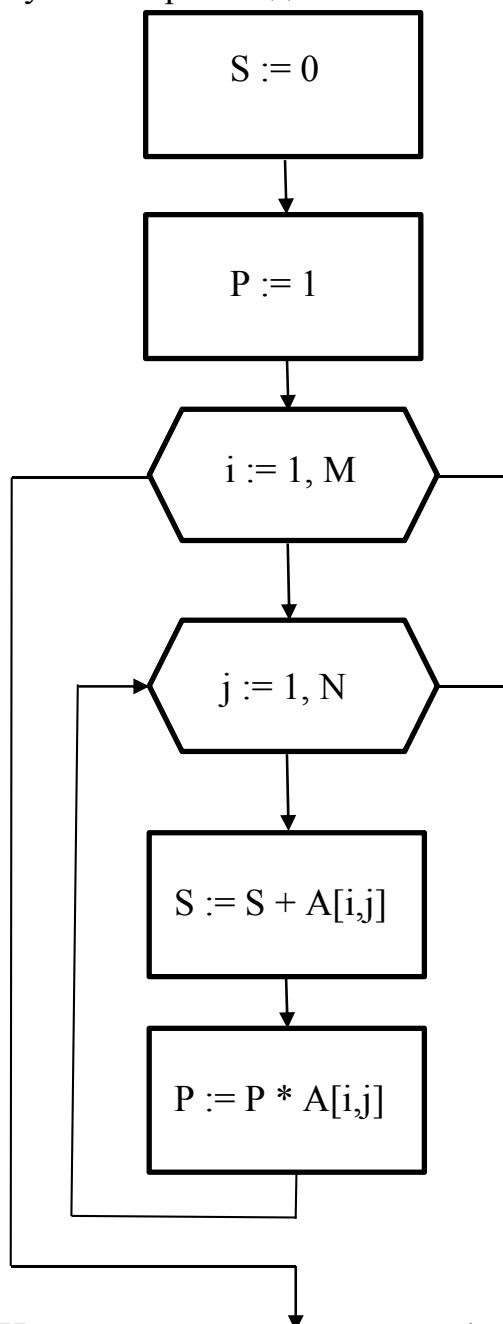
Вывод матрицы на экран осуществляется также с помощью двойного цикла *For*. Внешний цикл должен содержать вывод одной строки матрицы и переход на следующую строку.

## Типовые задачи обработки двумерных массивов

### 1 Выбор по условию.

```
For i := 1 to M do  
For j := 1 to N do  
If <Условие> Then <Действие>;  
...
```

### 2 Сумма и произведение всех элементов матрицы.

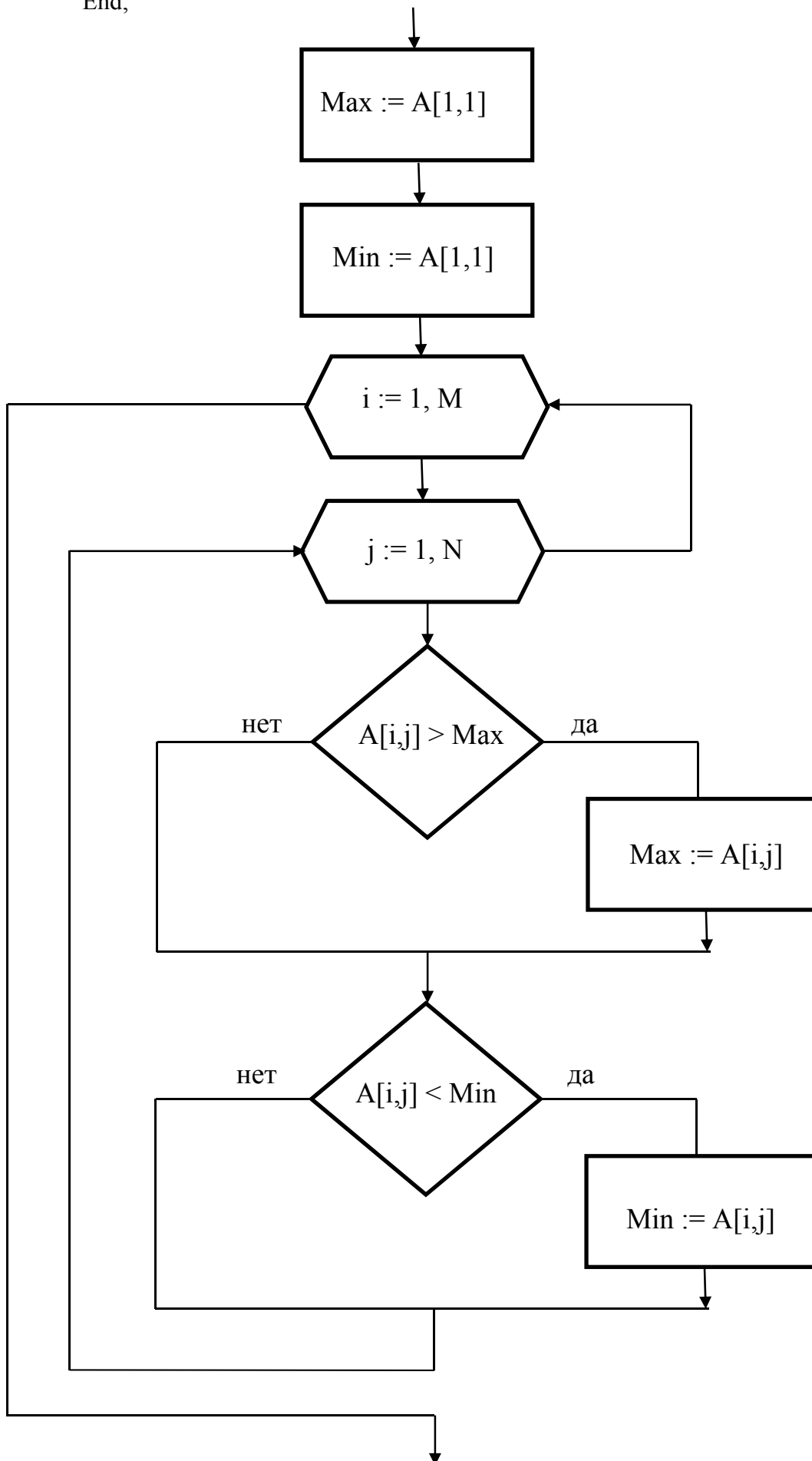


```
S := 0;  
P := 1;  
For i := 1 to M do  
For j := 1 to N do  
Begin  
S := S + A[i,j];  
P := P * A[i,j];  
End;
```

### 3 Нахождение максимального (минимального) элемента матрицы.

```
Max := A[1,1]; Min := A[1,1];  
For i := 1 to M do  
For j := 1 to N do  
Begin  
If A[i,j] > Max Then Max := A[i,j];
```

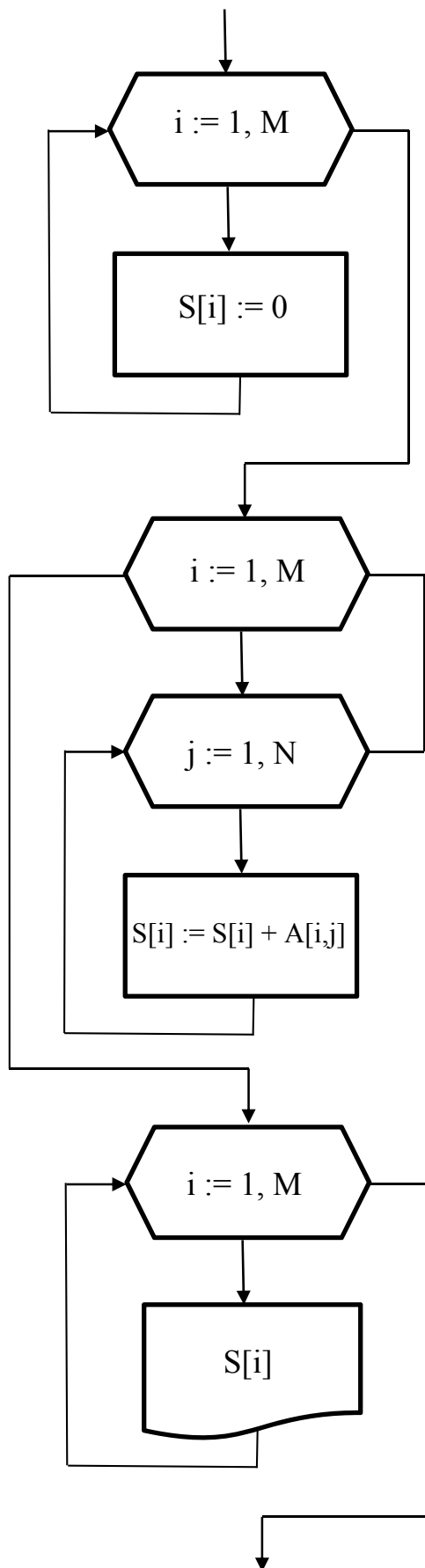
If  $A[i,j] < \text{Min}$  Then  $\text{Min} := A[i,j]$ ;  
End;





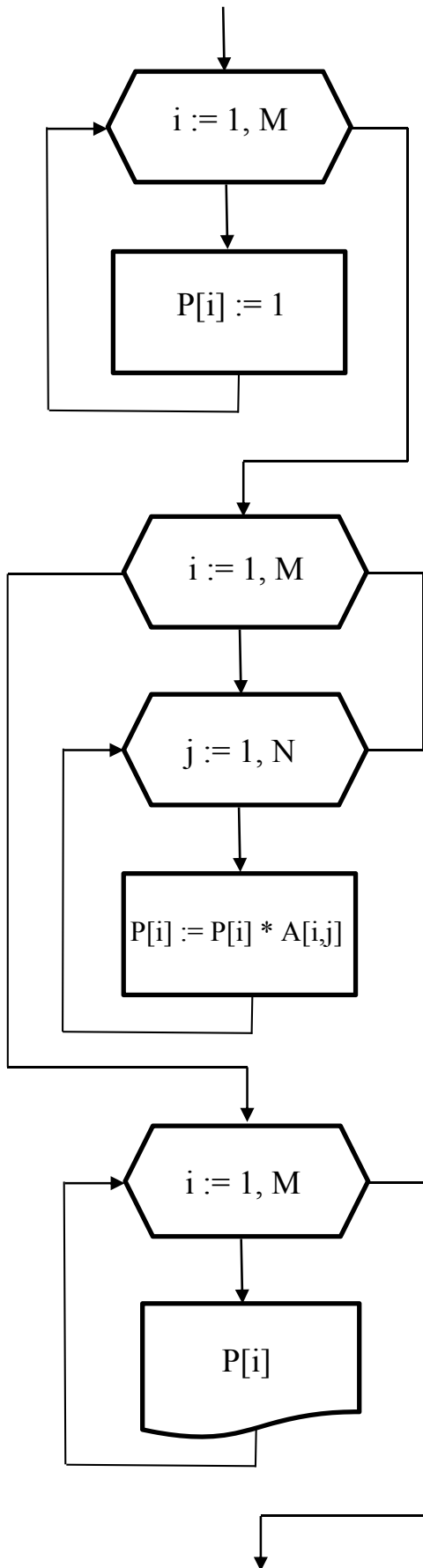
*Типовые задачи обработки одномерных массивов отдельно по строкам*

1 Сумма элементов каждой строки.



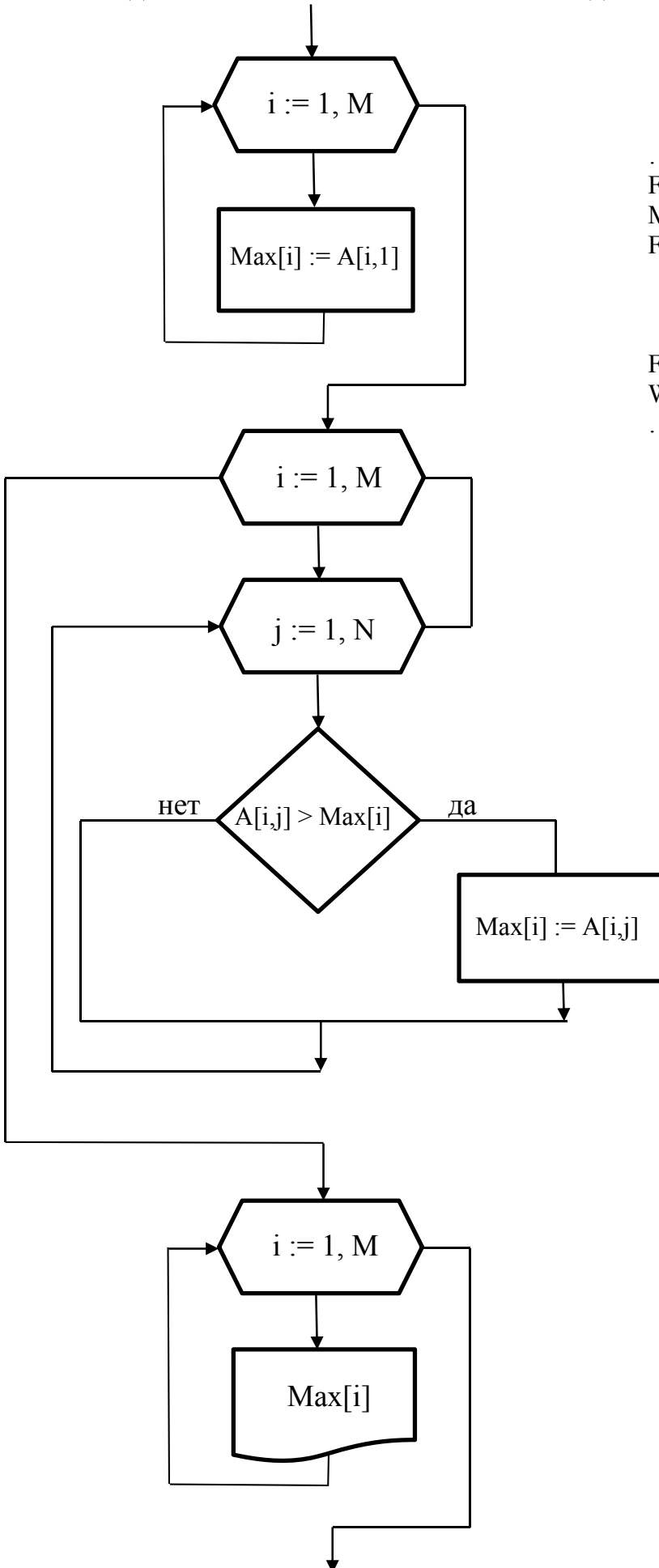
...  
For i := 1 to M do  
  S[i] := 0;  
For i := 1 to M do  
  For j := 1 to N do  
    S[i] := S[i] + A[i,j];  
  For i := 1 to M do  
    Write (S[i]);  
...

## 2 Произведение элементов каждой строки.



```
...  
For i := 1 to M do  
  P[i] := 0;  
For i := 1 to M do  
  For j := 1 to N do  
    P[i] := P[i] * A[i,j];  
  For i := 1 to M do  
    Write (P[i]);  
  ...
```

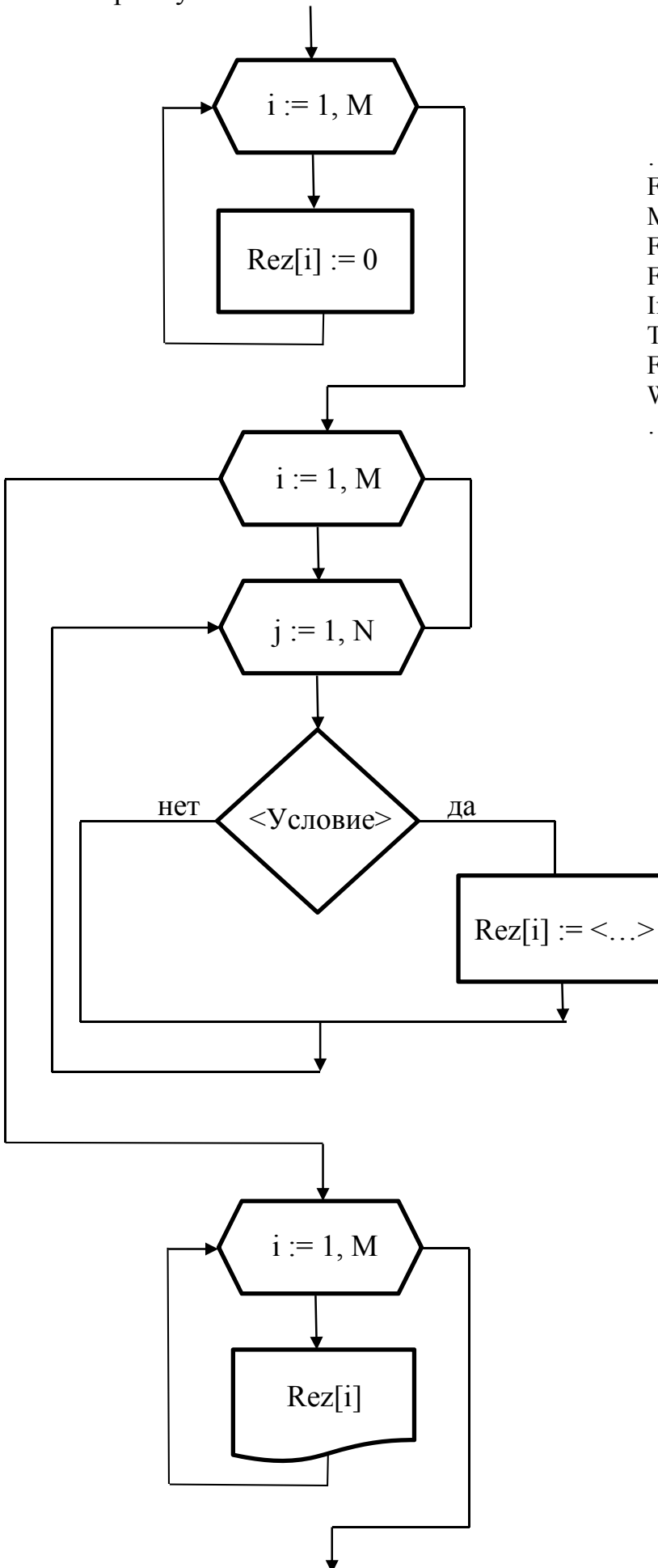
3 Нахождение максимального элемента каждой строки.



```

...
For i := 1 to M do
  Max[i] := A[i,1];
For i := 1 to M do
  For j := 1 to N do
    If A[i,j] > Max[i]
      Then Max[i] := A[i,j];
For i := 1 to M do
  Write (Max[i]);
...
    
```

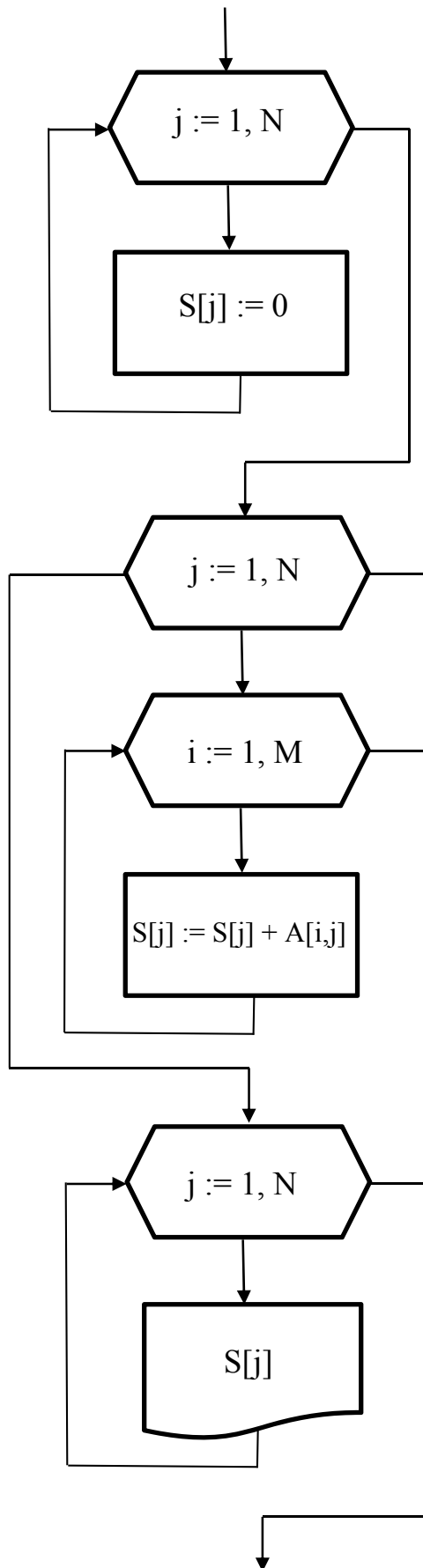
#### 4 Выбор по условию.



```
...  
For i := 1 to M do  
  Max[i] := 0;  
For i := 1 to M do  
  For j := 1 to N do  
    If <Условие>  
    Then Rez[i] := <...>;  
  For i := 1 to M do  
    Write (Rez[i]);  
...
```

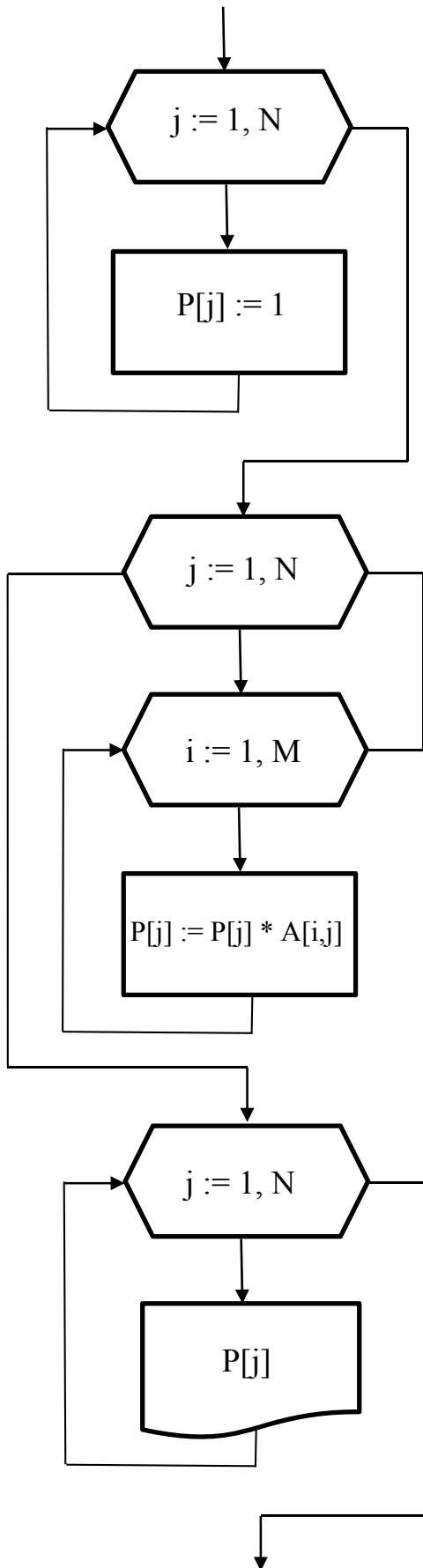
*Типовые задачи обработки двумерных массивов отдельно по столбцам*

1 Сумма элементов каждого столбца.



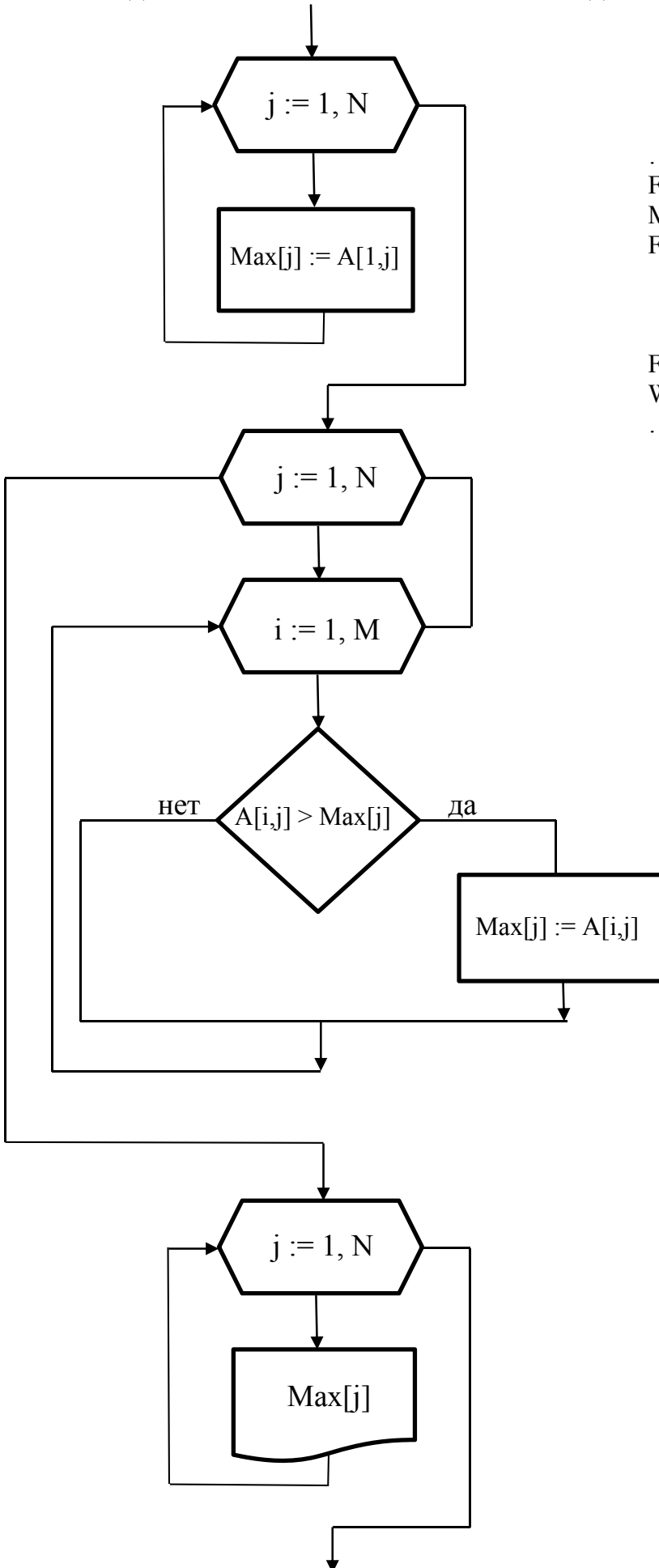
```
...  
For j := 1 to N do  
  S[j] := 0;  
For j := 1 to N do  
  For i := 1 to M do  
    S[j] := S[j] + A[i,j];  
For j := 1 to M do  
  Write (S[j]);  
...
```

## 2 Произведение элементов каждого столбца.



```
...  
For j := 1 to N do  
  P[j] := 1;  
For j := 1 to N do  
  For i := 1 to M do  
    P[j] := P[j] * A[i,j];  
For j := 1 to N do  
  Write (P[j]);  
...
```

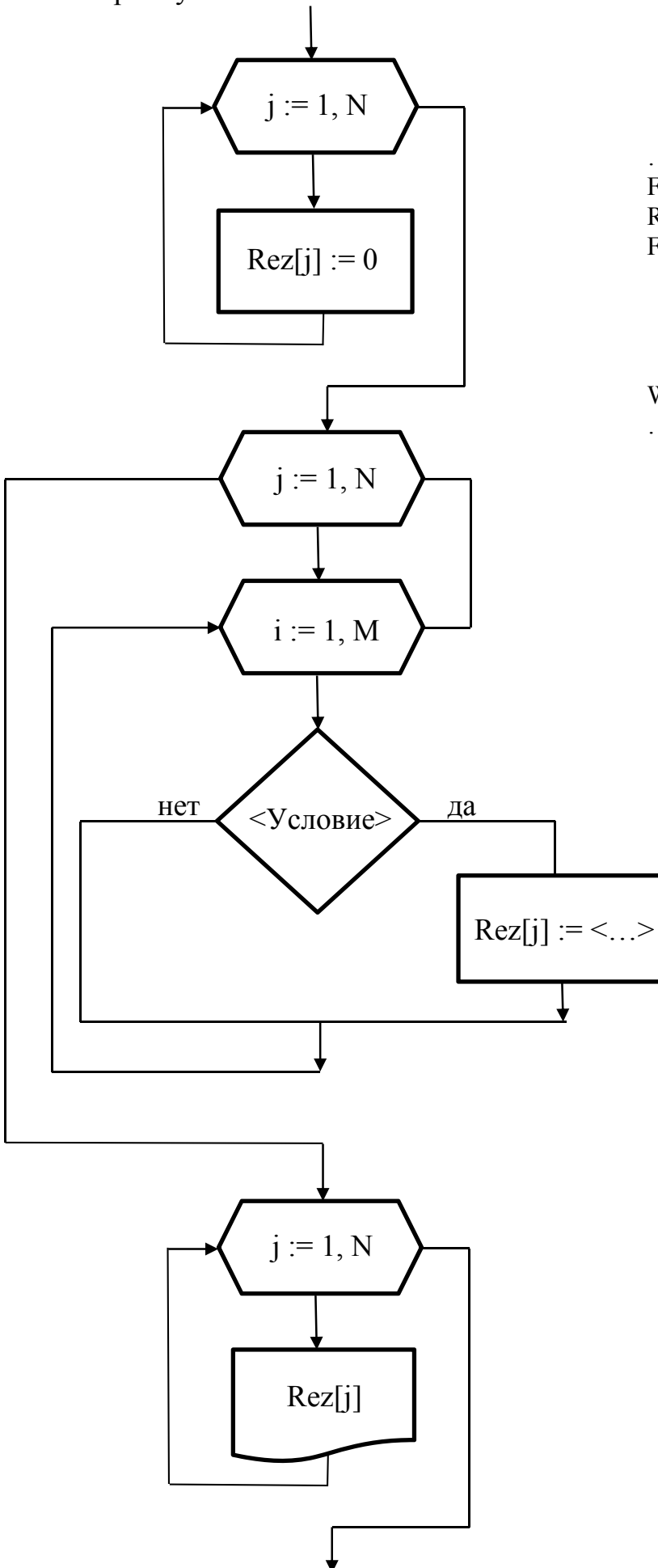
### 3 Нахождение максимального элемента каждого столбца.



```

...
For j := 1 to N do
  Max[j] := A[1,j];
For j := 1 to N do
  For i := 1 to M do
    If A[i,j] > Max[j]
      Then Max[j] := A[i,j];
For j := 1 to N do
  Write (Max[j]);
...
    
```

#### 4 Выбор по условию.

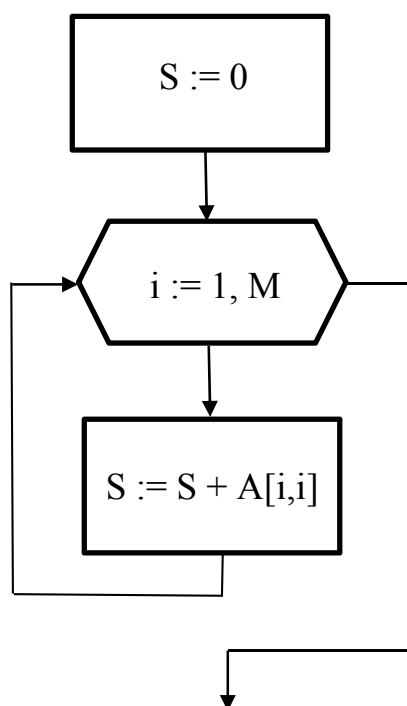


```
...  
For i := 1 to M do  
  Rez[j] := 0;  
For j := 1 to M do  
  For i := 1 to N do  
    If <Условие>  
      Then Rez[j] := <...>;  
  For j := 1 to N do  
    Write (Rez[j]);  
...
```



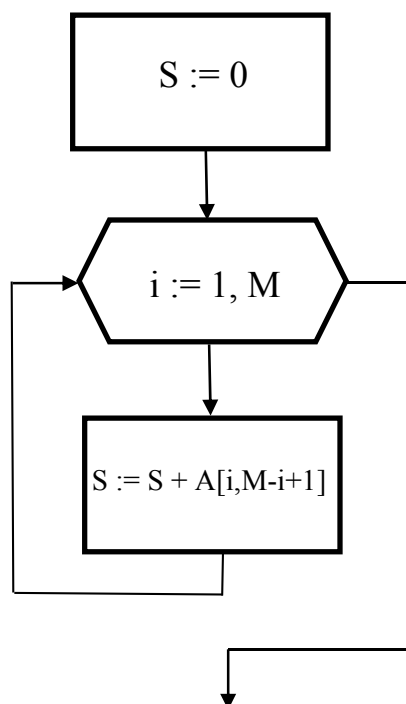
## Типовые задачи обработки квадратной матрицы

1 Сумма элементов, расположенных на главной диагонали.



...  
 $S := 0;$   
For  $i := 1$  to  $M$  do  
 $S := S + A[i,i];$   
...

2 Сумма элементов, расположенных на побочной диагонали.



...  
 $S := 0;$   
For  $i := 1$  to  $M$  do  
 $S := S + A[i,M-i+1];$   
...

## Варианты заданий

### Вариант 1

- 1 Вычислить сумму положительных координат вектора  $\vec{a}$ ; найти максимальное значение координаты и его номер.
- 2 Даны натуральные числа  $M, K$  и квадратная матрица  $A = \{A_{ij}\}, i, j = 1, \dots, M$ . Найти сумму элементов  $K$ -й строки матрицы  $A$ . В случае невозможности решения задачи ( $K > M$ ) выдать на экран сообщение об этом.
- 3 Даны числа  $N$  и  $M$  ( $M < 8$ ), массив  $a_k$  ( $k = \overline{1, N}$ ). (Числа целые, двузначные). Распечатать элементы массива по  $M$  элементов в каждой строке (за исключением, быть может, последней).

### Вариант 2

- 1 Вычислить длину вектора  $\vec{a}$ :  $|\vec{a}| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i)^2}$ . Получить массив направляющих косинусов вектора по формуле:  $\cos \alpha_i = \frac{a_i}{|\vec{a}|}, i = \overline{1, n}$ .
- 2 Даны числа  $M, K, L$  и квадратная матрица  $A = \{A_{ij}\}, i, j = 1, \dots, M$ . Осуществить перестановку  $K$ -й и  $L$ -й строк матрицы  $A$ . В программе предусмотреть анализ возможности решения задачи.
- 3 Дано число  $N$  и массив  $a_k$  ( $k = \overline{1, N}$ ). Среди элементов данного массива имеются повторяющиеся. Получить массив  $b_i$ , включив в него по одному из повторяющихся элементов массива  $a_k$  и все элементы массива  $a_k$ , встречающиеся в нем по одному разу.

### Вариант 3

- 1 Вычислить  $\cos \alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + \dots + a_n b_n}{\sqrt{a_1^2 + \dots + a_n^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + \dots + b_n^2}}$ .
- 2 Для заданной целочисленной матрицы  $A(N, M)$  определить, является ли сумма ее элементов четным числом, и вывести на печать соответствующий текст.
- 3 Даны числа  $M, N$  и массивы  $a_k$  ( $k = \overline{1, M}$ ) и  $b_i$  ( $i = \overline{1, N}$ ). Получить массив  $c_j$ , включив в него все элементы массива  $a_k$ , которые не встречались в массиве  $b_i$ .

### Вариант 4

- 1 Найти координаты вектора  $\vec{c}$  следующим образом:  $c_i = \max(a_i; b_i), i = \overline{1, n}$ .
- 2 Дана матрица  $A(N, M)$ . Найти количество элементов этой матрицы, больших среднего арифметического всех ее элементов.

3 Дано число  $N$  и массив  $a_k$  ( $k = \overline{1, N}$ ). Просматривая  $a_k$  один раз, получить массив  $b_j$ , включив в него в качестве первого элемента  $a_1$ , а затем последовательно те элементы данного массива, которые больше ранее включенных элементов  $b_j$ .

Например, пусть массив  $a_k$  имеет вид: (2, 1, -3, 4, 3, 6, 5, -8, 9, 7), тогда массив  $b_j$  должен получиться таким: (2, 4, 6, 9).

#### Вариант 5

1 Найти координаты вектора  $\bar{c}$ , равного сумме векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$ , если  $a_1 \leq b_1$ , и равного разности векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  в противном случае. На экран выдать информацию о том, как получен вектор  $\bar{c}$ .

2 Дана целочисленная матрица  $A(N, M)$ . Вычислить сумму и произведение тех ее элементов, частное от деления которых на 2 является нечетным числом.

3 Дана матрица  $A(N, M)$ . Получить вектор  $X(M)$ , в котором значение  $X_j$  равно сумме положительных элементов  $j$ -го столбца матрицы  $A$ .

#### Вариант 6

1 Дано число  $n$ , вектор  $\bar{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  и числа  $A, B$  ( $A < B$ ). Найти сумму тех координат  $a_k$ , для которых выполняется условие:  $A \leq a_k \leq B$ .

2 Даны натуральные числа  $M$  и  $N$  и матрицы  $A = \{a_{ij}\}$ ,  $B = \{b_{ij}\}$ ; ( $i = \overline{1, M}; j = \overline{1, N}$ ). Получить сумму этих матриц и вывести ее на экран.

3 В заданном массиве  $A(N)$  значения положительных элементов уменьшить вдвое, а отрицательных – заменить на значения их индексов.

#### Вариант 7

1 В заданном массиве  $A(N)$  вместо  $A_1$  записать наибольший элемент массива, а вместо  $A_N$  – наименьший элемент массива.

2 Дана матрица  $A(N, M)$ . Найти ее наибольший элемент и номера строки и столбца, на пересечении которых он находится.

3 Дано число  $N$  и массивы  $x_i$  ( $i = \overline{1, N}$ ),  $y_i$  ( $i = \overline{1, N}$ ). Рассматривая пару чисел  $(x_k, y_k)$  как координаты точки на плоскости  $XOY$ , найти периметр  $N$ -угольника, полученного последовательным соединением данных точек плоскости, длину наибольшей стороны и координаты вершин ее образующих.

#### Вариант 8

1 Образовать массив  $B$ , состоящий из положительных элементов заданного массива  $A(N)$ , значения которых больше 5. Вывести на экран полученный массив и количество его элементов.

2 Вычислить сумму и количество ненулевых элементов каждой строки матрицы  $A(N, M)$ .

3 В заданном массиве  $X(N, M)$  все числа различны. В каждой строке выбирается минимальный элемент, затем среди этих чисел выбирается максимальное число. Вывести на экран номер строки массива  $X$ , в котором расположено искомое число.

#### Вариант 9

1 Вывести на экран номера элементов заданного массива  $Y(N)$ , значения которого удовлетворяют условию:  $0 < Y_i < 1$ .

2 Даны натуральные числа  $M, N$  и матрица  $A = \{a_{ij}\}, (i = \overline{1, M}; j = \overline{1, N})$ . Получить одномерный массив  $B(M)$ , где  $b_i = \max a_{ij}, i = \overline{1, M}, 1 \leq j < N$ .

3 Дана матрица  $A(N, N)$ . Переписать элементы ее главной диагонали в одномерный массив  $Y(N)$  и разделить затем каждый элемент массива  $Y(N)$  на его максимальный элемент.

#### Вариант 10

1 Дано число  $N$  и массив  $a_k (k = \overline{1, N})$ . Получить два массива  $b_i$  и  $c_j$ , включив в массив  $b_i$  положительные элементы массива  $a_k$ , а в массив  $c_j$  – отрицательные элементы массива  $a_k$ . Выдать на экран полученные массивы и количество элементов в каждом из полученных массивов.

2 Найти наибольший элемент главной диагонали заданной матрицы  $A(N, N)$  и вывести на экран номер строки, в которой он находится.

3 По трем заданным матрицам  $A(N, N), B(N, N)$  и  $C(N, N)$  построить матрицу  $X$  того же размера, каждый элемент которой вычисляется по формуле  $X_{ij} = \max\{A_{ij}, B_{ij}, C_{ij}\}$

#### Вариант 11

1 В заданном массиве  $A(N)$  определить количество элементов, значения которых меньше заданного числа.

2 Даны натуральные числа  $M, N$ , действительное число  $C$  и матрица  $A = \{a_{ij}\}, (i = \overline{1, M}; j = \overline{1, N})$ . Сформировать в памяти массив с элементами матрицы  $B = CA$ . Выдать массив  $B$  на экран.

3 Дана матрица  $A(N, M)$ . Поменять местами ее наибольший и наименьший элементы.

#### Вариант 12

1 Подсчитать количество и произведение положительных элементов заданного массива  $A(N)$ .

2 Даны натуральные числа  $M, N$  и матрица  $A = \{a_{ij}\}$ , ( $i = \overline{1, M}; j = \overline{1, N}$ ). Получить одномерный массив  $B(M)$ , где  $b_i = \sum_{j=1}^N a_{ij}$ ,  $i = \overline{1, M}$ .

3 В заданном массиве  $A(N)$ , все элементы которого различны, найти:

- а) наибольший из отрицательных элементов;
- б) наименьший из положительных элементов.

#### *Вариант 13*

1 Вычислить сумму квадратов значений всех элементов заданного массива  $X(N)$ , за исключением значений элементов, кратных пяти.

2 Даны натуральные числа  $M, N$  и матрица  $A = \{a_{ij}\}$ , ( $i = \overline{1, M}; j = \overline{1, N}$ ). Получить одномерный массив  $B(M)$ , где  $b_i = \sum_{j=1}^N a_{ij}$ ,  $a_{ij} > 0$ ,  $i = \overline{1, M}$ .

3 Дано число  $N$  и массив  $a_k$  ( $k = \overline{1, N}$ ). Получить новый массив «сжатием» данного массива, удалив из него все нулевые элементы.

#### *Вариант 14*

1 Записать подряд массив в  $A(N)$  значения элементов заданного массива  $B(2N)$ , стоящие на четных местах, а в массив  $C(N)$  – на нечетных местах.

2 Дана матрица  $A = \{A_{ij}\}$ ,  $i, j = 1, \dots, M$ , где  $M$  – данное число. Найти а) сумму элементов матрицы, расположенных на главной диагонали и б) сумму элементов, расположенных на побочной диагонали.

3 Дана целочисленная матрица  $A(N, M)$ . Вычислить сумму и произведение тех ее элементов, частное от деления которых на 2 является нечетным числом.

#### *Вариант 15*

1 Вычислить произведение корней положительных значений элементов заданного массива  $X(N)$ .

2 Найти наименьший элемент побочной диагонали заданной матрицы  $A(N, N)$  и вывести на экран строку, в которой он находится.

3 Дана матрица  $A(N, N)$ . Переписать элементы ее главной диагонали в одномерный массив  $Y(N)$  и разделить затем каждый элемент массива  $Y(N)$  на его максимальный элемент. Вывести полученный массив на экран.

#### *Вариант 16*

1 В заданном массиве  $A(N)$  значения положительных элементов уменьшить вдвое, а отрицательных – заменить на значения их индексов.

2 Для заданной целочисленной матрицы  $A(M, N)$  определить, является ли произведение ее ненулевых элементов четным числом, и вывести на экран соответствующий текст.

3 Сформировать матрицу  $C(N, N)$ , являющуюся суммой матриц  $A(N, N)$  и  $B(N, N)$ . Матрица  $A$  задана, а элементы матрицы  $B$  вычисляются по формуле:

$$B_{ij} = \begin{cases} A_{ij} & \text{при } A_{ij} \geq 0, \\ 1 & \text{при } A_{ij} < 0. \end{cases}$$

### *Вариант 17*

1 Для заданного массива  $A(N)$  найти сумму и количество элементов до первого нулевого.

2 Сформировать матрицу  $A(N, N)$ , элементы которой удовлетворяют условию  $A_{ij} = i + 2j$ , и вывести ее на экран.

3 Для заданной матрицы  $A(N, N)$  найти сумму элементов, расположенных в строках, на пересечении которых с главной диагональю находится отрицательный элемент.

### ***Задания для самостоятельной работы***

1 Составить программу подсчёта положительных элементов одномерного массива  $A(N)$ , встречающихся в этом массиве более двух раз.

2 В заданном массиве  $A(N)$  изменить знак всех нечетных элементов массива на противоположный.

3 В заданном массиве  $A(N)$  найти, сколько в нем пар одинаковых соседних элементов.

4 В заданном массиве  $A(N)$  найти сумму квадратов положительных элементов, стоящих на чётных местах.

5 В заданном массиве  $A(N)$  заменить положительные элементы суммой всех элементов массива, а вместо отрицательных записать нули.

6 В заданном массиве  $A(N)$  вывести на экран ненулевые элементы, номера которых больше заданного числа  $R$ . Если таких элементов нет, то вывести сообщение об их отсутствии.

7 В заданном массиве  $A(N)$  найти сумму корней положительных элементов после первого нулевого.

8 В заданном массиве  $A(N)$  найти произведение ненулевых элементов, данное произведение не должно превышать введенное с клавиатуры число  $K$ .

9 В заданном массиве  $A(N)$  посчитать сумму и количество элементов до первого нулевого.

10 В заданном массиве  $A(N)$  вывести на экран номера элементов, значения которых превысили значение суммы всех элементов.

11 В заданном массиве  $A(N)$  вывести на экран номера элементов, которые входят в заданный диапазон от  $X$  до  $Y$ .

12 В заданном массиве  $A(N)$  вывести на экран сначала все положительные, а затем все отрицательные элементы.

13 В заданном массиве  $A(N)$  поменять местами пары соседних элементов.

14 Удалить из заданного массива  $A(N)$   $k$ -й элемент, значение  $k$  задано.

- 15 Вставить в заданный массив  $A(N)$  элемент, значение которого вводится с клавиатуры после нулевого элемента. Предполагается, что нулевой элемент в массиве единственный.
- 16 Вставить в заданный массив  $A(N)$  элемент, значение которого вводится с клавиатуры после каждого нулевого элемента.
- 17 В заданном массиве  $A(N)$  поменять местами элементы, стоящие на чётных местах, с элементами, стоящими на нечётных местах.
- 18 В заданном массиве  $A(N)$  вывести на экран элементы, квадрат которых совпадает с первым числом.
- 19 В заданном массиве  $A(N)$  заменить нечётные по значению элементы суммой двух соседних.
- 20 В заданном массиве  $A(N)$  вывести на экран элементы кратные трём, значения которых больше заданного числа  $R$ . Если таких элементов нет, то вывести сообщение об их отсутствии.
- 21 В заданном массиве  $A(N)$  чётные по значению элементы заменить суммой всех нечётных элементов.
- 22 Дан массив вещественных чисел  $A(N)$ . Вывести на экран те элементы, значения которых превысили заданное число  $R$ .
- 23 В заданном массиве  $A(N)$  заменить элементы, значения которых входят в диапазон от  $A$  до  $B$ , суммой элементов, стоящих в массиве на чётных местах.
- 24 Дан массив вещественных чисел  $A(N)$ . Удалить из массива нулевые элементы.
- 25 В заданном массиве  $A(N)$  посчитать сумму элементов, которые не превысили заданное число  $R$  и вывести на экран номера этих элементов.
- 26 В заданном массиве  $A(N)$  переставить все элементы в обратном порядке.
- 27 В заданном массиве  $A(N)$  найти произведение квадратов ненулевых элементов и вывести номера отрицательных элементов. Если отрицательных элементов нет, то вывести сообщение об этом.
- 28 В заданной квадратной матрице  $A(N)$  найти сумму элементов, расположенных выше главной диагонали.
- 29 В заданной квадратной матрице  $A(N)$  найти сумму элементов, расположенных ниже главной диагонали.
- 30 В заданной квадратной матрице  $A(N)$  найти сумму элементов, расположенных выше побочной диагонали.
- 31 В заданной квадратной матрице  $A(N)$  найти сумму элементов, расположенных ниже побочной диагонали.
- 32 Сожмите данный одномерный массив, удалив элементы, предшествующие минимальному элементу.
- 33 Сожмите данный одномерный массив, удалив элементы, предшествующие первому чётному элементу.

## **Контрольные вопросы**

- 1 Что такое массив?
- 2 Как определить местоположение элемента в массиве?
- 3 Что такое индекс? Каким требованиям он должен удовлетворять?
- 4 Каким образом задается описание массива? Что в нем указывается?
- 5 Отличительные особенности одномерных и двумерных массивов.
6. В каких операциях могут участвовать массивы, и какие к ним при этом предъявляются требования?
- 7 Каким образом в Паскале задается обращение к элементу массива?

## **Библиографический список**

- 1 Фаронов В., Turbo Pascal – наиболее полное руководство / В. Фаронов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. – 1054 с.
- 2 Попов В., Паскаль и Дельфи. Самоучитель / В. Попов. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 543 с.
- 3 Алексеев Е. Турбо Паскаль 7.0. NT Press / Е. Алексеев, О. Чеснокова, В. Павлыш, Л. Славинская. – Москва, 2006. – 265 с.
- 4 Демидов Д., Основы программирования в примерах на языке Паскаль / Д. Демидов Москва : НИЯУ МИФИ, 2010.
- 5 Окулов С., Программирование в алгоритмах / С. Окулов. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2007.
- 6 Павловская Т., Паскаль. Программирование на языке высокого уровня. Практикум / Т. Павловская. – Санкт-Петербург : Питер, 2006.

## **Содержание**

Введение .....	3
Описание одномерных массивов .....	3
Описание двумерных массивов .....	4
Ввод и вывод на экран элементов одномерного массива .....	5
Типовые задачи обработки одномерных массивов .....	5
Ввод и вывод на экран элементов двумерного массива .....	14
Типовые задачи обработки двумерных массивов .....	15
Типовые задачи обработки одномерных массивов отдельно по строкам .....	17
Типовые задачи обработки двумерных массивов отдельно по столбцам .....	21
Типовые задачи обработки квадратной матрицы .....	25
Варианты заданий .....	26
Задания для самостоятельной работы .....	30
Контрольные вопросы .....	32
Библиографический список .....	32



Соколова Наталья Николаевна

## Работа с массивами в Паскаль

Методические указания к выполнению лабораторных работ  
для студентов очной формы обучения направлений подготовки  
13.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 23.03.03,  
23.05.01, 23.05.02, 27.03.01, 27.03.04, 39.03.01, 39.03.02, 40.03.01

Редактор Л. П. Чукомина

---

Подписано в печать 18.10.19	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м <sup>2</sup>
Печать цифровая	Усл. печ. л. 2,25	Уч. - изд. л. 2,25
Заказ 149	Тираж 25	Не для продажи

---

БИЦ Курганского государственного университета.  
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.  
Курганский государственный университет.