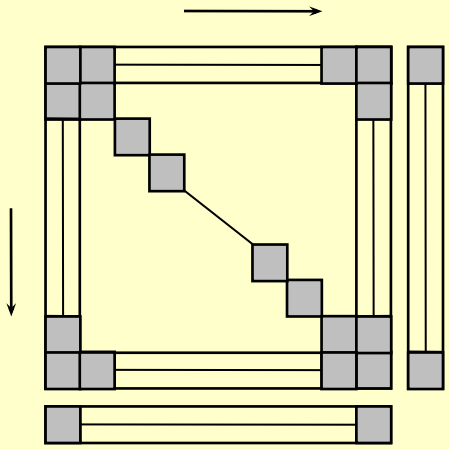
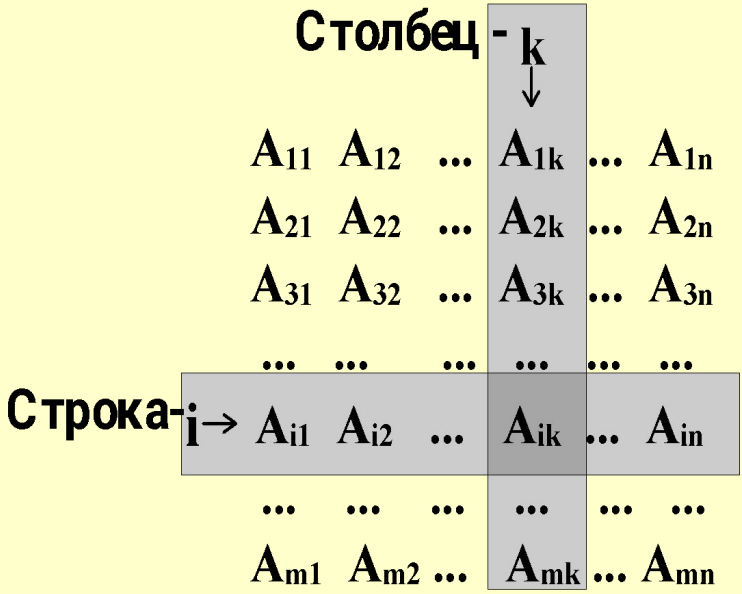
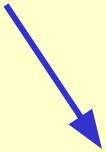


# АЛГОРИТМЫ НА МАТРИЦАХ



# МАССИВЫ В ПРОГРАММЕ



## ОПИСАНИЕ

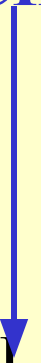
СИ

*размеры - только константы*

**тип имя[размер_1]…[размер_N]**

## ОБРАЩЕНИЕ К ЭЛЕМЕНТУ МАССИВА

СИ



**имя[индекс_1]…[индекс_N]**

**индекс_i - целое выражение, индекс_i = 0,1,…,N-1**

***В Си элементы массивов нумеруются, начиная с нуля.***

# ДВУМЕРНЫЕ МАССИВЫ В СИ-ПРОГРАММЕ

**Пример.**

```
int b[3][5];

b[0][0]  b[0][1] ... b[0][4]
b[1][0]  b[1][1] ... b[1][4]
b[2][0]  b[2][1] ... b[2][4]
```

*Первый индекс - номер строки, второй - столбца*

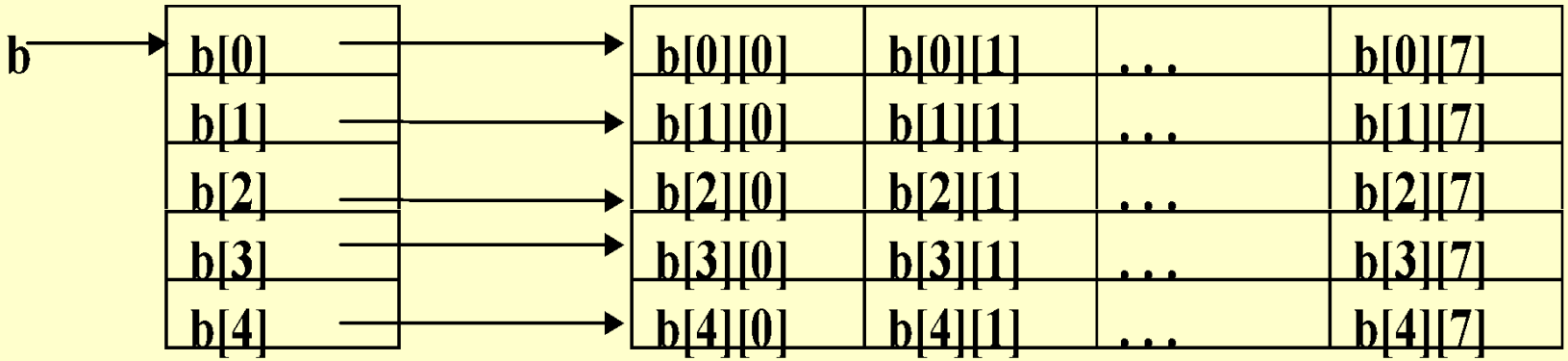
*В памяти компьютера элементы массива расположены по строкам (чаще меняется последний индекс)*

# Связь массивов с указателями в Си

## Двумерные массивы

**Имя двумерного массива является *указателем-константой на начало* (элемент с индексом 0) *массива указателей-констант*, i-й элемент этого массива - указатель -константа на начало (элемент с индексом 0) i-й строки двумерного массива.**

**Пример: int b[5][8];**



# Связь массивов с указателями в Си

## Двумерные массивы

**b[i][j] ⇔ *(b[i]+j) ⇔ *(*(b+i)+j)**;
**&b[i][j] ⇔ b[i]+j ⇔ *(b+i)+j**

*Для любого из трех обозначений элемента двумерного массива программа в кодах получается практически одинаковой по производительности, хотя при использовании арифметики указателей вместо квадратных скобок несколько более короткой.*
*Хороший стиль программирования предполагает употребление в пределах одной программы одного (из трех) обозначений.*

**Задача.** По итоговой экзаменационной ведомости вычислить средний балл каждого студента и число отличников.

**N≤30, M≤10**

| Студенты | Предметы: 0 | 1 | … | M-1 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 3 | 5 | … | 5 |
| 1 | 5 | 5 | … | 5 |
| … | … | … | … | … |
| N-1 | 4 | 2 | | 3 |

# Состав данных

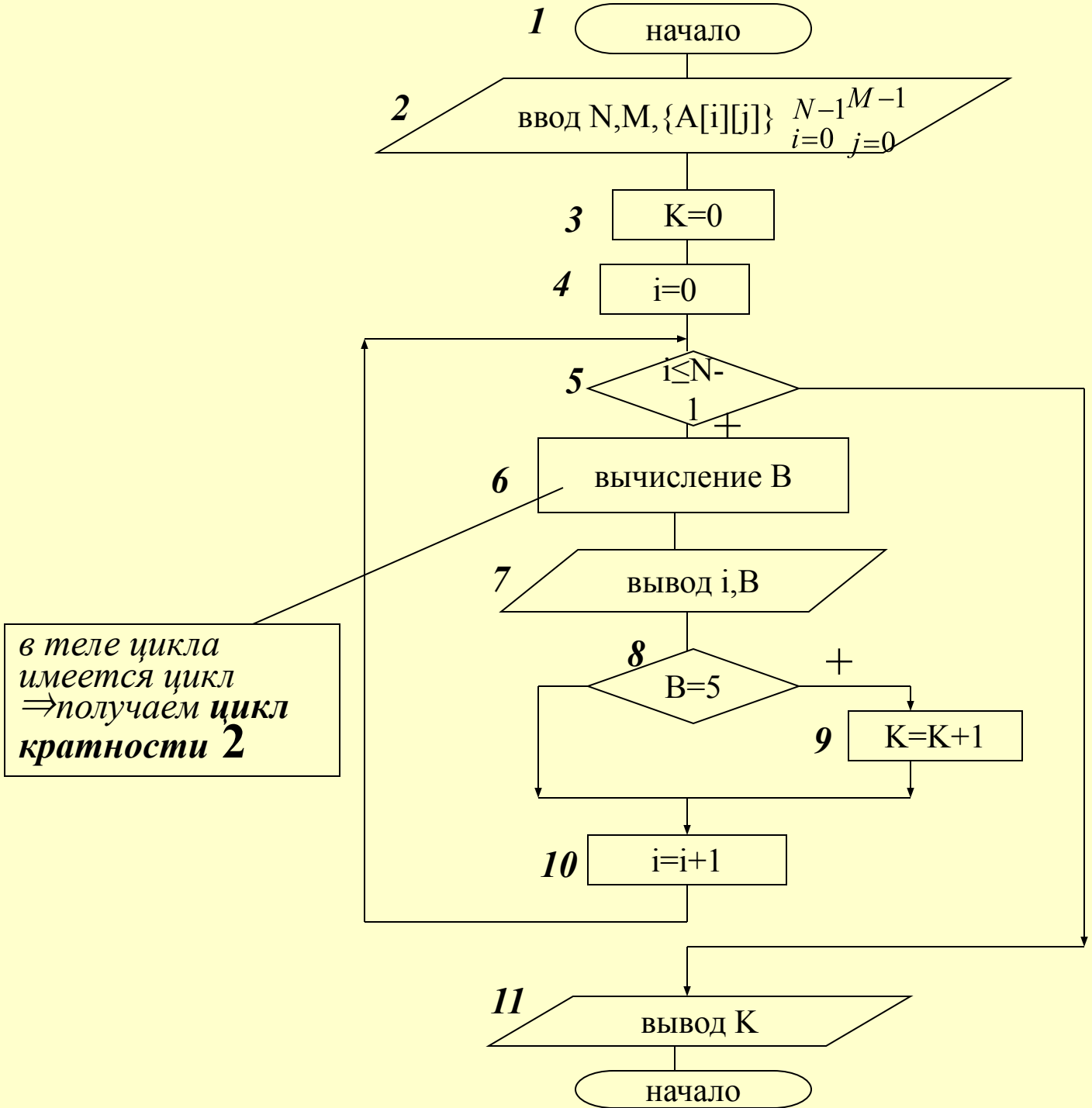
| Имя | Смысл | Тип | Структура |
|---|---|---|---|
| *Исходные данные* | | | |
| *N* | число студентов | целый | простая переменная |
| *M* | число предметов | целый | простая переменная |
| *A* | матрица-ведомость | вещественный | двумерный массив 30*10 |
| *Выходные данные* | | | |
| *B* | средний балл каждого студента | вещественный | простая переменная |
| *K* | число отличников | целый | простая переменная |
| *Промежуточные переменные* | | | |
| *i* | номер строки (студента) | целый | простая переменная |
| *j* | номер столбца (предмета) | целый | простая переменная |

## Форма ввода

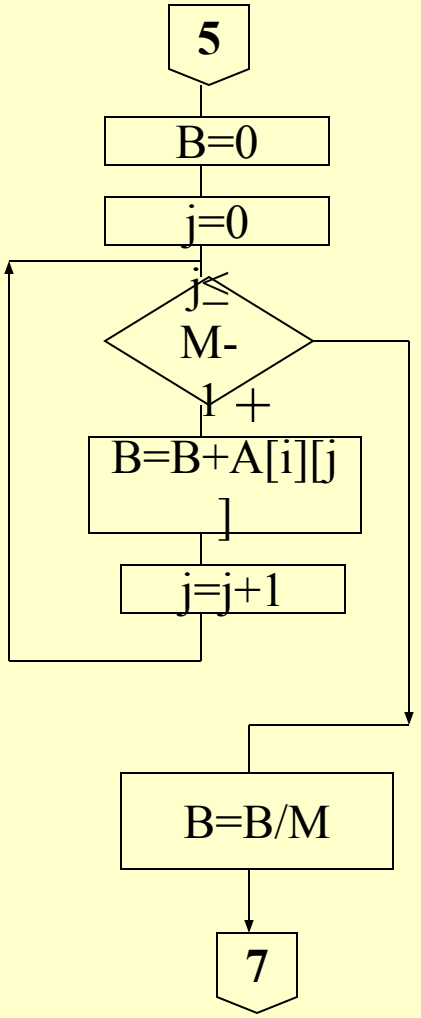
Input N,M
<N> <M>
Input matrix <N>*<M>
<A[0][0]> < A[0][1]>… <A[0][N-1]>
…
<A[M-1][0]> <
A[M-1][1]>…<A[M-10][N-1]>

## Форма вывода

i B
<i> <B>} *N раз*
K=<K>


1
начало
2
ввод N,M,{A[i][j]} $\sum_{i=0}^{N-1}\sum_{j=0}^{M-1}$
3
K=0
4
i=0
5
i≤N-1
+
6
вычисление B
7
вывод i,B
8
B=5
+
9
K=K+1
10
i=i+1
11
вывод K
начало
в теле цикла имеется цикл ⇒получаем цикл кратности 2

# Блок 6. Вычисление среднего балла

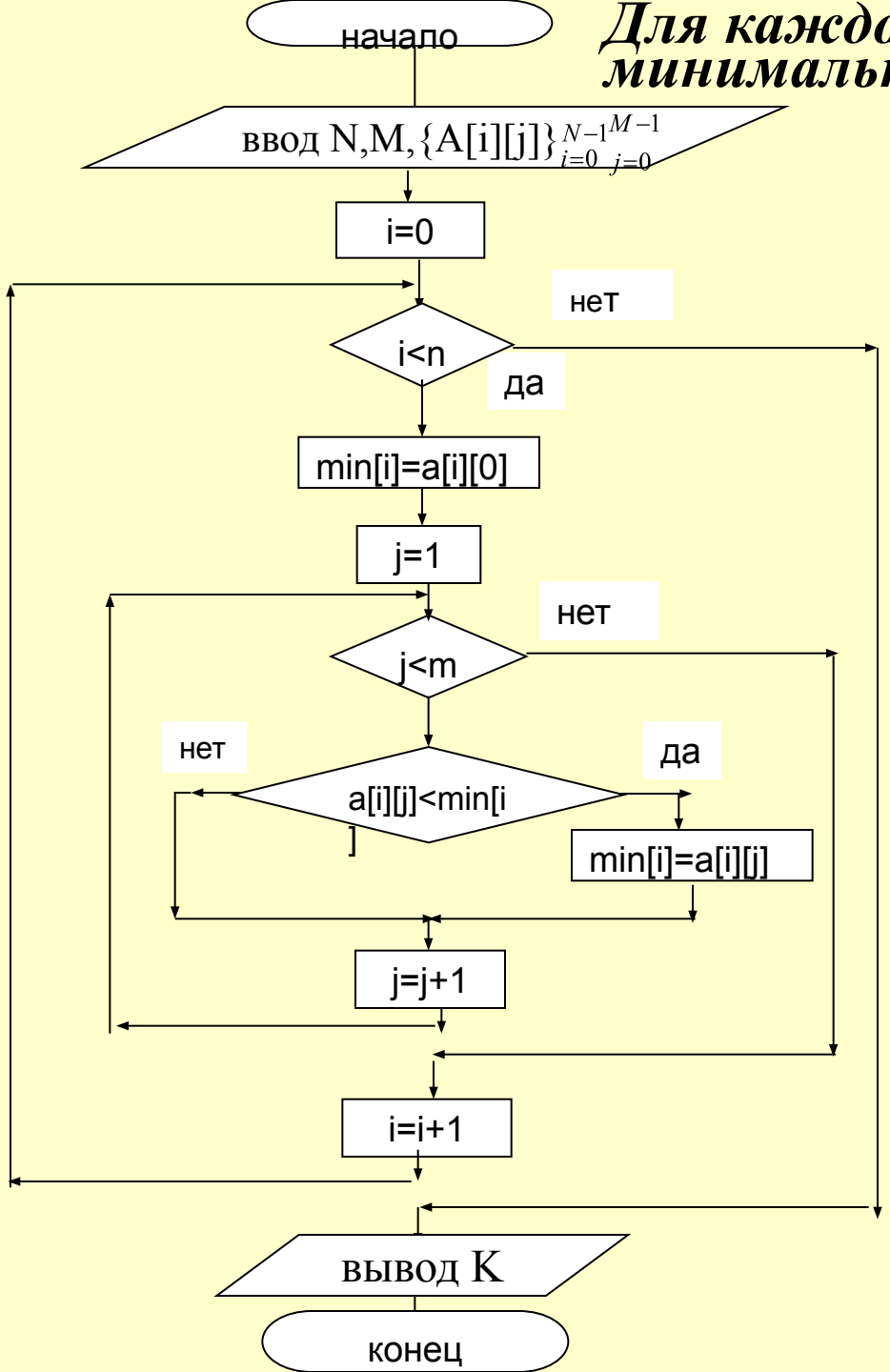


```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
void main()
{
    int N,M,K, i,j; float A[30][10],B;
    cout<<”Input N,M\n”;
    cin>>N>>M;
    cout <<”Input matrix ”<<N>>”*”<<M;
    for(i=0;i<=N-1;i++)
          for(j=0;j<=M-1;j++)
                cin>>A[i][j];//закончен ввод
     K=0;
cout<<”       i          B\n”;//вывод “шапки” таблицы
 for(i=0;i<=N-1;i++)// перебор строк - студентов
       {  B=0;
          for(j=0;j<=M-1;j++)//движение по строке – перебор предметов
                B=B+A[i][j];
          B=B/M;//вычислили средний балл
          cout<<”   “<<i<<”   “<<B<<”\n”;
          if (fabs(B-5)<1.0e-7)
               K=K+1;
       }
 cout<<”    K=”<<K<<”\n”;
getch();
}
```

# Состав данных

| Имя | Смысл | Тип | Структура |
|---|---|---|---|
| | *Исходные данные* | | |
| *N* | число строк | целый | простая переменная |
| *M* | число столбцов | целый | простая переменная |
| *A* | заданная матрица | вещественный | двумерный массив 10*10 |
| | *Выходные данные* | | |
| *min* | минимальное значение элементов строки | вещественный | одномерный массив из 10 элементов |
| | *Промежуточные переменные* | | |
| *i* | номер строки | целый | простая переменная |
| *j* | номер строки | целый | простая переменная |

# *Для каждой строки матрицы найти минимальное значение элементов*




```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main()
{int N,M, i,j;
 float A[10][10],min[10];
   cout<<”Input N, M\n”;
   cin>>N>>M;
   cout <<”Input matrix ”<<N<<”*”<<M;
   for(i=0;i<=N-1;i++)
        for(j=0;j<=M-1;j++)
              cin>>A[i][j];//закончен ввод
  for (i=0;i<n;i=i+1)
   {min[i]=a[i][j];
    for(j=0;j<m;j=j+1)
        if (a[i][j]<min[i])
            min[i]=a[i][j];
   }
  cout<<”Results\n”;
  for (i=0;i<n;i=i+1)
    cout<<min[i]<<”    ”;
  cout<<“\n”;
  getch();
}
```

***Цикл в цикле - кратный цикл***

# КЛАССИФИКАЦИЯ ЦИКЛОВ

**ЦИКЛЫ**

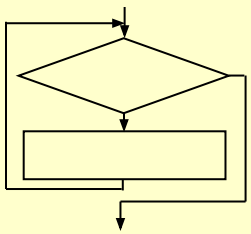
**ИТЕРАЦИОННЫЕ**

**ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ**

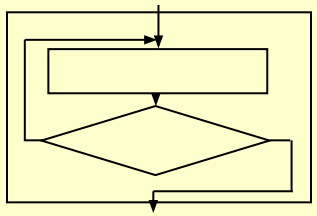
**ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ**

**ЦИКЛЫ**

**ДО**



**ПОКА**



**ЦИКЛЫ РАЗЛИЧНОЙ КРАТНОСТИ**

- Однократные
- Двукратные
- . . .