

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования детей  
детско-юношеский центр “Интеллект”

Номинация  
**Методическая разработка мастер-класса**  
для обучающихся и педагогов  
по теме «Секреты мастеров – от традиций к инновациям»

*Тема занятия:* Двумерные массивы.

Разработала:  
Т.А. Кузнецова  
педагог дополнительного образования  
МБОУ ДОД ДЮЦ “Интеллект”

Кстово  
2014

## Тема урока: Двумерные массивы.

Тип урока: Изучение нового материала.

### **Цели урока.**

#### 1. Образовательные:

- а) дать понятие о двумерных массивах и их описание;
- б) научить реализовывать несложные алгоритмы с использованием двумерных массивов на языке Паскаль

#### 2. Развивающие:

- а) формирование у школьников основ алгоритмического мышления;
- б) развитие творческих способностей учащихся в проектной и экспериментальной работе на компьютере;

#### 3. Воспитательные:

- а) формирование гражданина, владеющего информационной культурой, готового к усвоению и успешному использованию новейших информационных технологий на базе современных программных средств.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: программа Pascal.

### МЕТОДЫ И ПРИЁМЫ:

Метод объяснения, метод беседы, наглядный метод, практическая работа на ЭВМ.

### ПЛАН УРОКА.

1. Повторение (определение массива).
2. Объяснение темы и цели урока.
3. Объяснение учебного материала.
4. Практическая работа учащихся на ЭВМ в оболочке Pascal.
5. Подведение итогов урока.

### ХОД УРОКА.

Итак, ребята, на прошлом уроке мы, проведя контрольную работу, подвели итог по изучению стандартных алгоритмов обработки одномерных массивов. Скажите, пожалуйста, какие основные алгоритмы обработки одномерных массивов мы с вами изучили:

**Ученик:** вводить и выводить элементы при помощи процедур, находить заданный элемент, производить замену элементов массива, делать вставку и удаление элементов массива.

На последнем уроке вы выполнили контрольную работу, с которой вы справились удовлетворительно, получив 7 – 5-ек, 2 – 4-еки.

Сегодня мы переходим к изучению двумерных массивов, а также рассмотрим некоторые стандартные алгоритмы обработки их: ввод по строкам и столбцам, вывод элементов массива при помощи процедур, нахождение суммы элементов массива.

## Слайд 2.

– Запишем тему сегодняшнего урока: “**Двумерные массивы**”.

## Слайд 3.

Давайте вспомним сначала, что же такое одномерный массив?

**Ученик:** Одномерный массив – это фиксированная последовательность элементов одного и того же типа, объединённых одним именем, где каждый элемент имеет свой номер (один индекс).

Прекрасно, т.е. одномерный массив мы представляем, например, в виде чисел одного типа **одной строки**: 4 –5 6 0 и дадим ему имя В.

Рассмотрим массив чисел одного типа в виде **нескольких строк**:

Дадим ему имя: А

4	-5	6	0
-2	6	9	-7
0	-3	5	6

**Как можно назвать массив в виде нескольких строк?**

**Ученик:** Двумерный массив.

Итак, теперь мы с вами можем попробовать дать определение двумерного массива:

**Ученик:** Двумерный массив – это фиксированная последовательность элементов одного и того же типа, объединённых одним именем, где положение каждого элемента определяется двумя индексами.

## Слайд 4.

*Запишем полученное определение в тетрадь.*

Мы теперь имеем представление, как выглядят двумерные массивы. А теперь поговорим об их применении.

Представим данный массив в виде таблицы:

4	-5	6	0
-2	6	9	-7
0	-3	5	6



4	-5	6	0
-2	6	9	-7
0	-3	5	6

– Скажите, пожалуйста, в таком виде вы уже использовали двумерные массивы на информатике, если да, то при изучении каких тем?

**Ученик:** Электронные таблицы, СУБД.

– А в жизни, где вы встречали двумерные массивы?

**Ученик:** Любая таблица (журнал, место в театре и т.д.)

Двумерные массивы широко используются в математике, статистике и некоторых других прикладных науках (например, для матричных вычислений).

## Слайд 5.

Прекрасно, а теперь опишем массив, состоящий из 3 строк и 4 столбцов:

$$A = \begin{matrix} J=1 & J=2 & J=3 & J=4 & M=4 \\ \left. \begin{matrix} 4 & -5 & 6 & 0 \\ 2 & 6 & 9 & -7 \\ 0 & -3 & 5 & 6 \end{matrix} \right\} \begin{matrix} I=1 \\ I=2 \\ I=3 \end{matrix} \\ N=3 \end{matrix}$$

А – имя массива

I – номер строки массива

J – номер столбца массива

N – количество строк в массиве

M – количество столбцов в массиве

A[I,J] – элемент массива

Например, A[2,3]:= 9.

А теперь попробуем определить, как будем вводить элементы массива.

Вспомним, для ввода одномерного массива и работы с ним мы всегда использовали **цикл**.

**Как вы думаете, сколько циклов нам будет необходимо для ввода двумерного массива?**

**Ученик:** Два – один для строк, другой для столбцов.

Составим словесный алгоритм ввода элементов массива по строкам:

1. Вводим количество строк и столбцов.
2. Открываем цикл с параметром по строкам от  $I=1$  до  $N$ .
3. Открываем цикл с параметром по столбцам от  $J=1$  до  $M$ .
4. Вводим случайным образом элементы массива  $A[I,J]$  (интервал  $[-5,20)$ ).
5. Закрываем цикл по столбцам.
6. Закрываем цикл по строкам.

При составлении алгоритма мы использовали **вложенные циклы**.

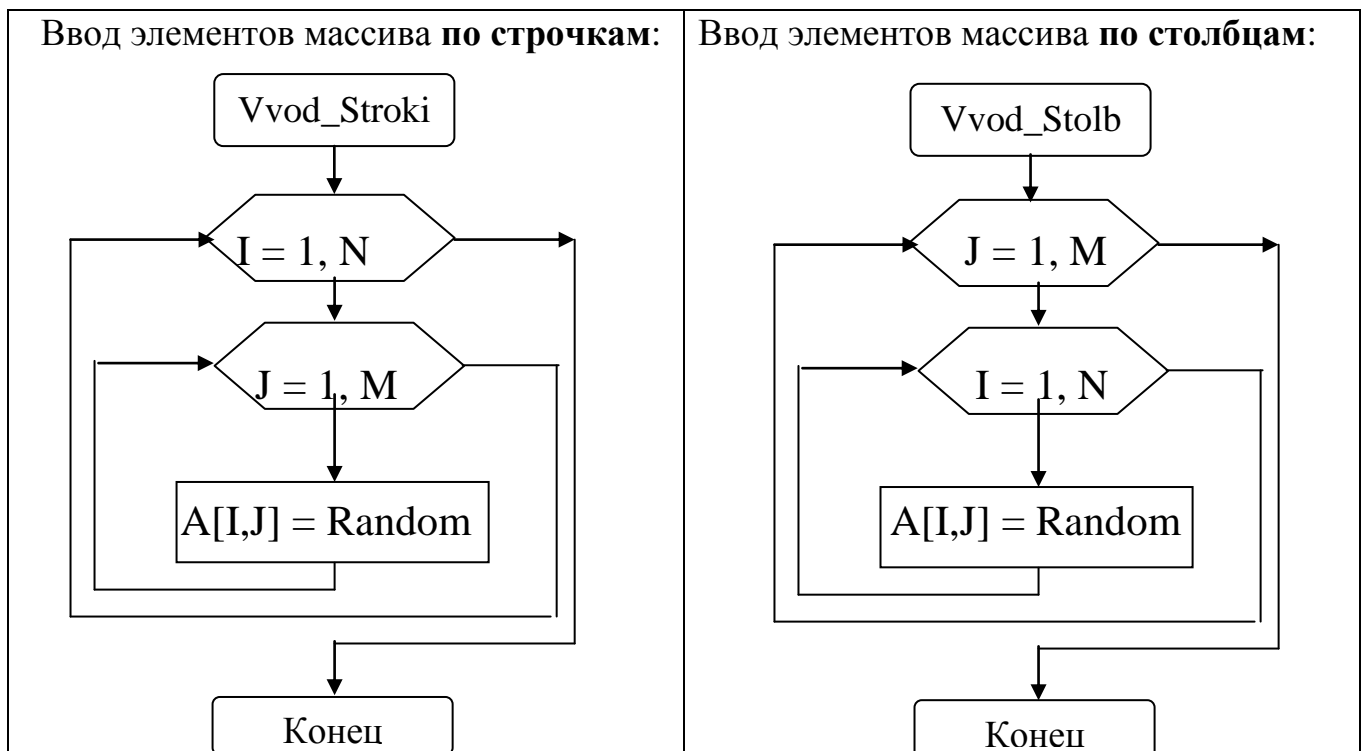
– Нарисуем блок схему **процедуры** для данного алгоритма. Обратите внимание на ввод кол-ва строк ( $n$ ) и столбцов ( $m$ ).

**Ученик:** Вводить кол-ва строк ( $n$ ) и столбцов ( $m$ ) будем в основной программе, а не в процедуре.

– А теперь нарисуем блок схему **процедуры** для ввода элементов массива по столбцам, но сначала выясним, что у нас изменится в алгоритме ввода элементов по строкам?

– Поменяются местами циклы:

- ✓ 2 шаг: цикл по столбцам от  $J=1$  до  $M$ ;
- ✓ 3 шаг: цикл по строкам от  $I=1$  до  $N$ ;
- ✓ 5 шаг: закрываем цикл по строкам;
- ✓ 6 шаг: закрываем цикл по столбцам



## Слайд 6.

А теперь организуем вывод элементов массива.

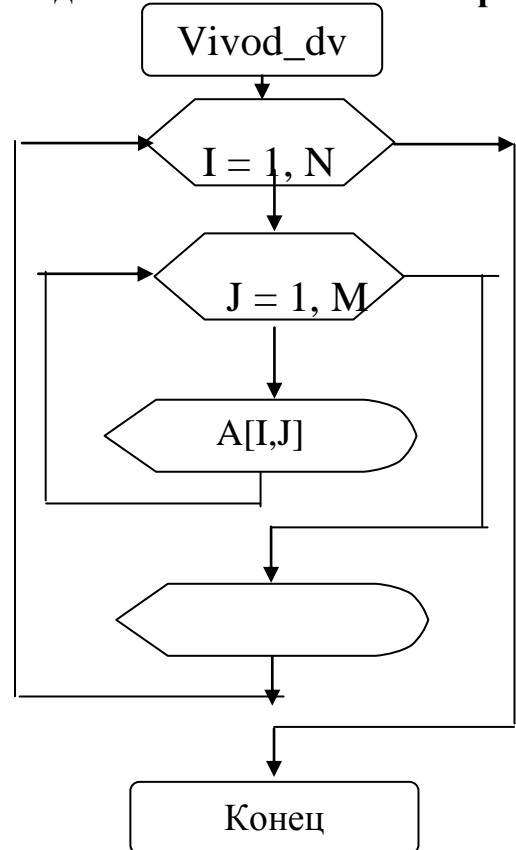
Если вводить можно как по строкам, так и по столбцам, то **ВЫВОД** элементов массива считается, что можно **только по строкам**.

Так как у нас с вами **двумерный массив**, то работу с элементами массива будем осуществлять **всегда** внутри вложенных циклов. Следовательно, для вывода элементов массива **откроем цикл по строкам** (по **I** от **1** до **N**), а затем **по столбцам** (по **J** от **1** до **M**). Нельзя забывать о том, что мы должны выводить элементы в строчку и переходить на новую строку.

- Какой оператор мы должны использовать в цикле для вывода элементов массива в строчку?
- *оператор Write без LN;*
- Что мы должны использовать для перехода на следующую строку?
- *пустой оператор Writeln;*
- Где его мы должны поставить?
- *между циклами.*
- Итак, нарисуем блок-схему **процедуры** вывода элементов двумерного массива и не забывайте рисовать пустой блок вывода информации на экран:

Мы с вами получили три блок-схемы процедур, позволяющих вводить и выводить элементы двумерного массива.

Ввод элементов массива по строчкам:



## Слайд 7.

### Задача.

Дан двумерный массив целых чисел размером 4 x 5, заполненный случайным образом числами из промежутка [-20; 50]. Найти сумму элементов массива.

Постановка задачи.

A – двумерный массив целых чисел

N=4 (количество строк)

M=5 (количество столбцов)

I – номер строки (параметр цикла по строкам)

J – номер столбца (параметр цикла по столбцам)

S – сумма элементов массива

$S = S + A[I,J]$  до цикла  $S = 0$

**Для работы с элементами двумерного массива необходимо использовать вложенные циклы!**

Попробуем вместе построить блок-схему основной программы. Работа коллективная за партами (каждый ученик называет очередной блок, который рисует в тетради).

– Первый блок.

*Ученик:* Блок начала.

– Второй блок.

*Ученик:* Блок ввода кол-ва строк и столбцов.

– Следующий блок.

*Ученик:* Обращение к процедуре ввода `Vvod_Stroki`.

– Дальше.

*Ученик:* Выводим «Исходный массив»

*Ученик:* Обращение к процедуре вывода `Vivod_Stolb`.

*Ученик:* Обнуляем сумму.

*Ученик:* Открываем цикл по строкам

*Ученик:* Открываем цикл по столбцам

*Ученик:* Вычисляем сумму.

*Ученик:* Закрываем цикл по строкам.

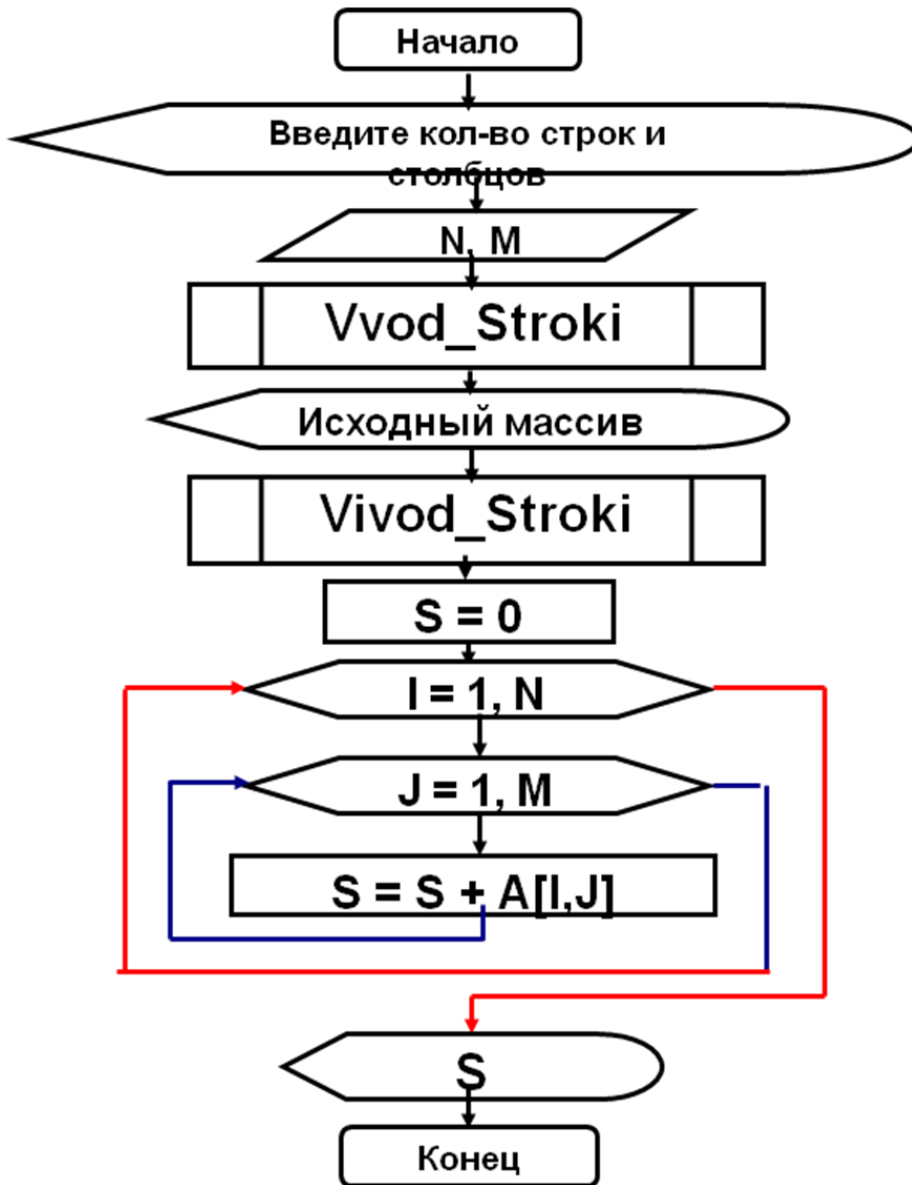
*Ученик:* Закрываем цикл по столбцам.

*Ученик:* Выводим результат (сумму).

*Ученик:* Конец.

## Слайд 8.

Вывести блок-схему на экране:



## Слайд 9.

Задача решена. Осталось составить программу. Для написания программы нам необходимо познакомиться с объявлением двумерного массива.

Так же, как и для одномерного существует два способа описания массива:

Типе имя\_типа=array[1..n, 1..m] of тип

Var имя\_массива: имя\_типа;

Var имя\_массива: array[1..n, 1..m] Of тип;

## Слайд 10.

Практическая работа на ПК.

1. Набрать программу вычисления суммы, с использованием процедур ввода и вывода.

2. Найти среднее значение элементов массива.

### Слайд 11.

3. Ввести элементы двумерного массива по строкам. Вычислить среднее значение элементов массива по столбцам и вывести каждое среднее значение под соответствующим столбцом.

4	-5	6	0
-2	6	9	-7
0	-3	5	6

**0.67 -0.67 6.67 -0.33**

### Слайд 12.

4. Ввести элементы двумерного массива по строкам. Найти максимальный элемент в каждой строке и вывести его рядом с соответствующей строкой.

4	-5	6	0	<b>6</b>
-2	6	9	-7	<b>9</b>
0	-3	5	6	<b>6</b>

### Итог.

Обратить внимание на сложности, вызванные при реализации несложные алгоритмы с использованием двумерных массивов на языке Паскаль.