

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС С ОДНОМЕРНЫМИ МАССИВАМИ

1. Понятие массива

Массив – это однородная структура однотипных данных, одновременно хранящихся в последовательных ячейках оперативной памяти. Эта структура должна иметь имя и определять заданное количество данных (элементов). Однотипность данных определяет возможность использования циклических алгоритмов для обработки всех элементов массива. Количество итераций цикла определяется количеством элементов массива. Одновременное хранение в памяти всех элементов массива позволяет решать большой набор задач, таких как, поиск элементов, упорядочение и изменение порядка следования элементов.

2. Одномерные массивы

Массив называется **одномерным**, если для получения доступа к его элементам достаточно одной индексной переменной.

В электронной таблице MS Excel массив может располагаться или в одной строке или в одном столбце.

1 -34 8 2 6

или

1

2

8

-5

Доступ к любому элементу массива осуществляется по его номеру (индексу). Поэтому для обращения к элементу массива используют **имя_массива(номер элемента)**, например, A(5).

Индекс может быть:

- константой

Пример

P(1), C(5)

- переменной целого типа

Пример

A(i), B(j)

- арифметическим выражением (значение арифметического выражения должно быть целым)

Пример

A(i*2), Q(i^j)

3. Объявление массива

Как и обычные переменные, массивы должны быть объявлены. Для описания массива используется оператор **Dim**.

Dim Имя массива (Размерность массива) **As** Тип элементов

Пример

Dim A (100) As Integer

Dim B (50) As Byte

Dim C (40) As Double

При таком описании массива его элементы индексируются (т.е. нумеруются), начиная с нуля.

Если оператор описания будет выглядеть следующим образом:

Dim A (1 To 100) As Integer,

то элементы массива индексируются с единицы.

4. Ввод массива

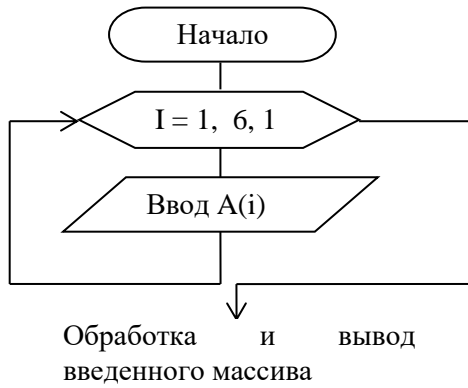
Перед обработкой массива его необходимо заполнить (ввести). Массив будем считывать с рабочего листа Excel, в который числа заносятся вручную или при помощи счетчика случайных чисел.

1 способ. Считывание массива с рабочего листа .

	N7						
	A	B	C	D	E	F	G
1	-34	0	6	25	31	0	
2							
3							

Рис. 11 Исходный массив

Составим алгоритм ввода одномерного массива. Используем структуру определенного цикла.



Программный код

```

Option Explicit
Public Sub PROG13()
Dim A(10) As Integer
Dim i As Integer
For i = 1 To 6
  A(i) = Cells(1, i) ' массив заполняется числами
                     ' с рабочего листа Excel
Next i
End Sub
  
```

2 способ

Массив можно заполнить при помощи счетчика случайных чисел, используя функцию **Rnd**, которая возвращает значение от 0 до 1.

Перед вызовом функции **Rnd** используется инструкция **Randomize** без аргумента для инициализации генератора случайных чисел значением, возвращаемым системным таймером.

Cells(1, i) означает ячейку электронной таблицы, находящуюся в первой строке и столбце с номером *i*.

Вообще оператор **Cells(i, j)** служит для вывода информации в ячейку электронной таблицы или считывания информации из ячейки электронной таблицы Excel. В скобках через запятую указываются номер строки – *i* и номер столбца – *j* ячейки электронной таблицы.

Программный код

Option Explicit

Public Sub PROG14()

Dim A(10) As Integer

Dim i As Integer

Randomize

For i = 1 To 10

*Cells(1, i) = Int(Rnd * 100 - 50)* ‘формирование случайных чисел

A(i) = Cells(1, i) ‘заполнение массива

Next i

Пример

Cells(1, 2) = x ‘в ячейку B1 записывается информация из переменной *x*.

x = Cells(1, 2) ‘из ячейки B1 считывают информацию в переменную *x*.

5. Вывод массива

Для распечатки полученного массива на рабочий лист Excel используется следующая конструкция:

For i = 1 To n

Cells(k, i) = A(i) ‘вывод массива в ячейки электронной таблицы

Next i ‘*k* – номер строки для заполнения ячеек.

Вместо переменной *k* можно использовать конкретное значение, например 3, тогда массив распечатается в третьей строке рабочего листа.

- После заполнения ячеек их содержимое можно посмотреть, свернув окно программного кода при помощи кнопки “Свернуть” или переключившись в окно Excel с помощью соответствующей кнопки на панели задач.

В VBA удобно пользоваться различными рабочими листами в одной программе. Для установки нужного рабочего листа используется следующая команда:

Worksheets(Имя листа).Select

Например, **Worksheets(“Лист1”).Select** – переход на рабочий лист с именем “Лист1”.

Пример

Пусть одномерный массив *A*, состоящий из десяти элементов, находится на рабочем листе “Лист1”, а массив *B*, состоящий из десяти элементов, находится на рабочем листе “Лист2”.

Необходимо прочитать массив А с листа “Лист1” и расположить его на листе “Лист2” ниже массива В.

- Откройте файл **Лаб5** и сохраните его с именем **Лаб6**. Откройте новый лист рабочей книги Excel.
- На рабочем листе введите 10 чисел в ячейки электронной таблицы – это массив А.
- Перейдите на следующий рабочий лист и введите массив В – 10 чисел.
- Откройте редактор, наберите и выполните программу.

Программный код

```
Option Explicit
Public Sub PROG15()
Dim A(10) As Integer
Dim B(10) As Integer
Dim i As Integer
For i = 1 To 10
Worksheets("Лист1").Select      ' выбираем Лист1
A(i) = Worksheets("Лист1").Cells(1, i) ' считываем с Лист1 массив А
Worksheets("Лист2").Select      ' выбираем Лист2
Worksheets("Лист2").Cells(2, i) = A(i) ' выводим на Лист2 массив А
Next i
End Sub
```

6. Вычисление суммы, произведения и количества элементов в одномерном массиве

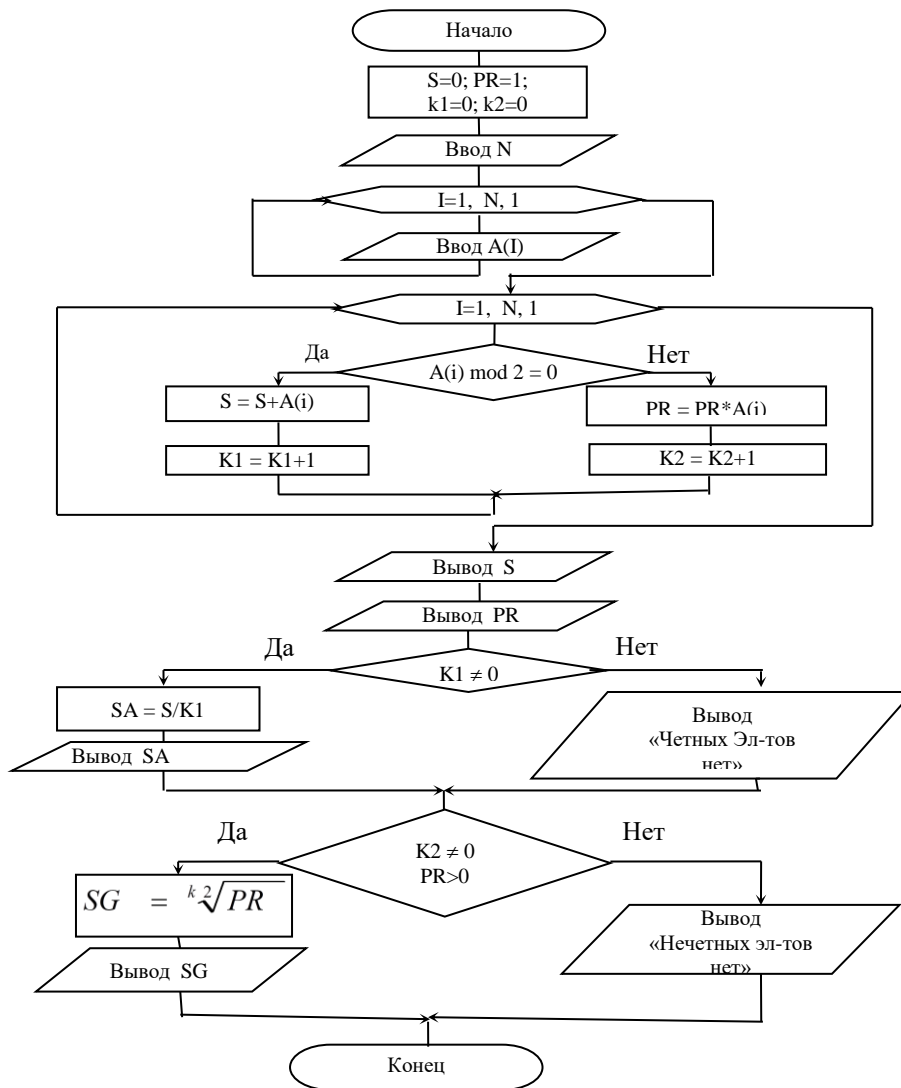
Вычисление суммы, произведения и количества элементов в одномерных массивах производится обязательно в цикле, перед которым сумма приравняется к нулю, произведение – к единице, количество – к нулю. Например, в одномерном массиве, состоящем из пяти элементов, для вычисления суммы следует записать следующее:

```
sum = 0
For i = 1 To 5
    sum = sum + A(i)
Next i
MsgBox (sum)
Для вычисления произведения:
pr = 1
For i = 1 To 5
    pr = pr * A(i)
Next i
MsgBox (pr)
Для вычисления количества:
kol = 0
For i = 1 To 5
    kol = kol + 1
Next i
MsgBox (kol)
```

Если необходимо вычислить сумму, произведение или количество элементов массива, удовлетворяющих некоторому условию, то в цикле следует записать условный оператор, в котором проверяется это условие.

Пример

Задан целочисленный массив А, состоящий из N элементов. Вычислить среднее арифметическое четных элементов и среднее геометрическое нечетных элементов. Составим алгоритм решения этой задачи:



Программный код

```

Option Explicit
Public Sub PROG16()
Dim i As Integer, S As Integer
Dim K1 As Integer, K2 As Integer, N As Integer
Dim PR As Double, SA As Double, SG As Double
Dim A(50) As Integer
N = Val(InputBox("Введите N"))
S = 0: PR = 1: K1 = 0: K2 = 0
For i = 1 To N
    A(i) = Cells(1, i)
Next i
For i = 1 To N
    If A(i) mod 2 = 0 Then
        S = S + A(i) : K1 = K1 + 1 ' выч суммы и количества
    End If
    If A(i) mod 2 < > 0 Then
        PR = PR * A(i) ' вычисление произведения и
        K2 = K2 + 1 ' количества нечетных элементов
    End If
Next i
MsgBox("S=" & S & " K1=" & K1)
MsgBox("PR=" & PR & " K2=" & K2)

```

```

If K1 < > 0 Then
    SA = S / K1      ' вычисление среднего арифметического
    MsgBox("SA=" & SA)
Else
    MsgBox("четных элементов нет")
End If
If K2 < > 0 And PR>0 Then
    SG = PR ^ (1 / K2)  ' вычисление среднего геометрического
    MsgBox("SG=" & SG)
Else
    MsgBox("нечетных элементов нет")
End If
End Sub
    ➤ Проверьте работу приведенной программы.

```

7. Поиск минимального и максимального элементов в одномерных массивах

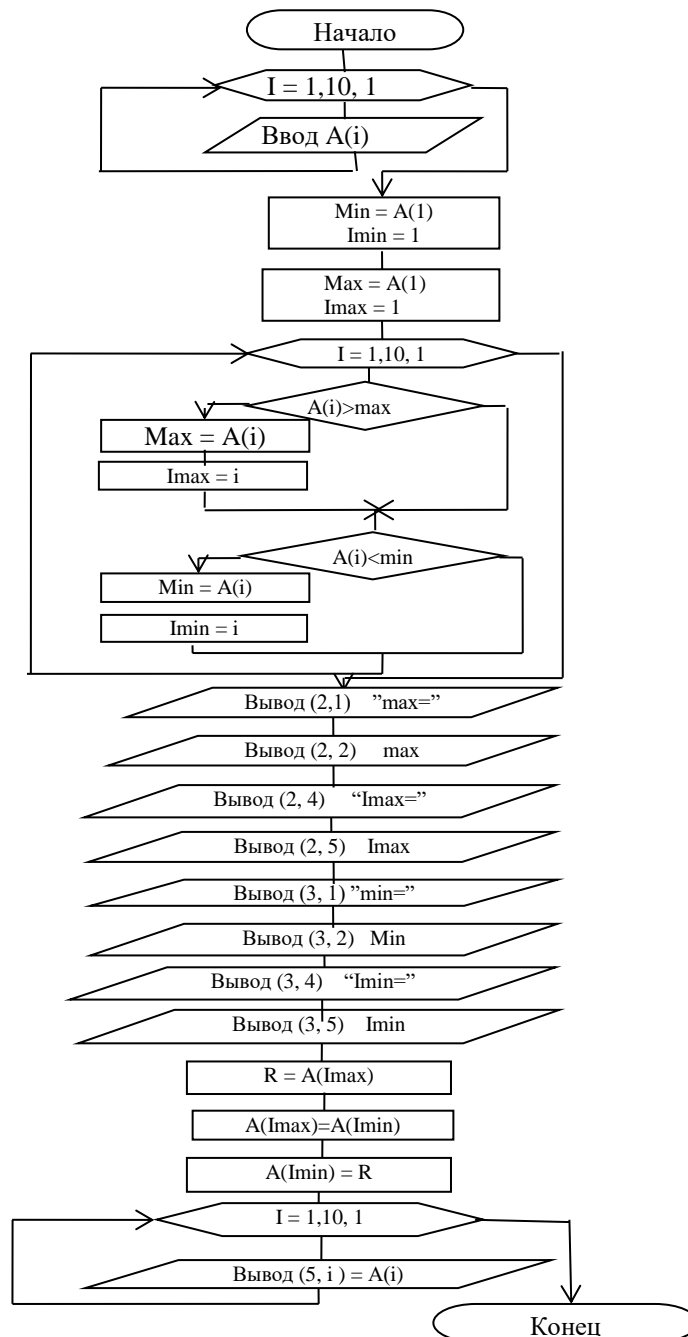
За первоначальное значение максимального элемента можно принять очень маленькое число или первый элемент массива, а за первоначальное значение минимального элемента – очень большое число или первый элемент массива, т.е., например, если массив состоит из целых чисел, то

$\text{Max} = -32000$ или $\text{Max} = Y(1)$,
 $\text{Min} = 32000$ или $\text{Min} = Y(1)$.

Пример

Прочитать с рабочего листа Excel одномерный массив. Вычислить минимальный и максимальный элементы этого массива и поменять их местами. Новый массив поместить на тот же лист ниже первого. Минимальный и максимальный элементы также напечатать на рабочем листе.

Составим алгоритм решения этой задачи:



Программный код

Option Explicit

Public Sub PROG17()

Dim A(10) As Integer

Dim i As Integer, R As Integer

Dim Min As Integer, Max As Integer, IMin As Integer, IMax As Integer

For i = 1 To 10

A(i) = Cells(1, i) ' ввод массива

Next i

Min = 32000: Max = -32000

For i = 1 To 10

If A(i) > Max Then

Max = A(i) ' вычисление максимума

IMax = i ' и его номера

End If

If A(i) < Min Then

```

    Min = A(i)      ' вычисление минимума
    IMin = i        ' и его номера
End If
Next i
Cells(2, 1) = "Max="
Cells(2, 2) = Max
Cells(2, 4) = "IMax"
Cells(2, 5) = IMax
Cells(3, 1) = "Min="
Cells(3, 2) = Min
Cells(3, 4) = "IMin"
Cells(3, 5) = IMin
R = A(IMax)        ' меняем местами
A(IMax) = A(IMin)  ' максимальный и
A(IMin) = R        ' минимальный элементы
For i = 1 To 10
    Cells(5, i) = A(i)      ' вывод массива
Next i
End Sub

```

В результате работы этой программы на рабочем листе Excel появятся следующие данные.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2	-3	5	-6	-5	6	2	8	-4	4
2	Max=	8		IMax	8					
3	Min=	-6		IMin	4					
4										
5	2	-3	5	8	-5	6	2	-6	-4	4
6										
7										

Вычисление минимального и максимального элементов массива

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выбрать свой вариант задания по указанию преподавателя. Для каждой задачи разработать алгоритм ее решения, написать программный код, проверить работу. Результаты сохранить

Вариант 1

1. Найти произведение элементов массива, больших заданного числа а.
2. Найти минимальный элемент массива и увеличить его на 3. Вывести новый массив.

Вариант 2

1. Найти сумму элементов массива, кратных 5 и больших заданного числа.
2. Найти минимальный из положительных элементов массива.

Вариант 3

1. Найти сумму элементов массива, меньших заданного числа и стоящих на нечетных местах.
2. Найти максимальный элемент массива и его номер.

Вариант 4

1. Найти сумму элементов массива, принадлежащих промежутку от А до В.
2. Найти количество нечетных элементов массива.

Вариант 5

1. Найти среднее арифметическое положительных элементов массива.
2. Найти количество элементов массива, меньших заданного числа В и стоящих на четных местах.

Вариант 6

1. Найти сумму отрицательных элементов массива.
2. Найти максимум из четных элементов массива.

Вариант 7

1. Найти сумму четных элементов массива, стоящих на четных местах.
2. Найти количество элементов массива, больших заданного числа.

Вариант 8

1. Найти произведение отрицательных нечетных элементов массива.
2. Найти количество положительных элементов массива и максимальный из них.

Вариант 9

1. Найти произведение положительных элементов массива, стоящих на четных местах.
2. Найти минимальный элемент среди нечетных элементов массива.

Вариант 10

1. Найти сумму четных элементов массива.
2. Найти количество отрицательных элементов массива и минимальный из них.

Вариант 11

1. Найти произведение элементов массива, кратных 3.
2. В массиве есть несколько максимальных элементов. Найти и вывести их номера (индексы).

Вариант 12

1. В массиве A(15) поменять местами наибольший и наименьший элементы.
2. В массиве B(10) заменить минимальный по модулю положительный элемент нулем.

Вариант 13

1. Дан линейный массив, содержащий N элементов. Составить новый массив из элементов первого, умноженных на квадрат его наименьшего значения.
2. Дан массив, содержащий N элементов. В каждой паре рядом расположенных элементов найти наименьшее из них и составить новый массив.

Вариант 14

1. Дан массив A(N). Найти минимальное значение элемента и переместить его в конец массива
2. Дан массив A(N). Сформировать новый массив из положительных значений элементов массива и найти в новом массиве минимальное значение.

Вариант 15

1. Дан массив, содержащий N элементов. Сформировать новый массив из значений элементов с четными индексами. Найти максимальное значение элемента этого массива.
2. Дан массив, содержащий N элементов. Вычислить и распечатать наибольшее значение попарных сумм.

Вариант 16

1. Найдите минимальный элемент массива и поставьте его на первое место, если он положителен, и на последнее, если он отрицателен
2. В массиве есть положительные и отрицательные элементы. Сравните модуль минимального элемента с максимальным. При совпадении занесите единицу в качестве последнего элемента массива, иначе – нуль.

Вариант 17

1. Дан массив. Подсчитайте, сколько раз встречается в нем максимальное по величине число.
2. Найдите максимальный и минимальный элементы массива из 10 чисел и вычислите разность между ними.

Вариант 18

1. Дан массив. Вывести максимальный элемент среди элементов, стоящих на четных местах
2. Дан массив. Изменить знак у максимального элемента массива.

Вариант 20

1. Дан массив. Поменять местами первый и максимальный элементы этого массива
2. Дан массив. Поменять местами второй и минимальный элементы этого массива.

Вариант 21

1. Даны два числовых массива X и Y с количеством элементов 10 и 20 соответственно. Получите массив Z из 30 элементов, составленный добавлением массива X в конец массива Y.
2. Дан массив среднемесячных температур за год. Определите, в каком месяце была самая высокая температура, а в каком самая низкая, а также среднесезонные температуры.

Вариант 22

1. Известны результаты зимней сессии N студентов вашего курса. Выведите фамилии отличников и хорошистов. Сколько их?
2. В массиве F(30) найдите сумму первых десяти элементов и произведение последних пяти элементов. Сравните полученные значения и выдать результат проверки на экран.

Вариант 23

1. В копилке было 100 советских монеток достоинством в 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20 и 50 копеек. Задайте массив M(100) случайным образом из этого набора, а затем подсчитайте, сколько в копилке было пятак и полтинников, и какова общая сумма накопленного.
2. Задан массив A(20). Найдите сумму элементов этого массива S и сравните её с заданным числом k. Если $S < k$, то все элементы с чётными индексами поменяйте на 0.

Вариант 24

1. Задан массив X(N). N – Количество элементов. Составить алгоритм и программу вычисления выражения:

$$Z = \frac{(x_1 - S)^2 + (x_2 - S)^2 + \dots + (x_n - S)^2}{N}$$

где S – среднее арифметическое элементов массива

2. Массив состоит из 20 целых положительных и отрицательных чисел, модуль каждого из которых в пределах от 2 до 12. выведите на экран сначала отрицательные, а затем положительные числа. Определите, модуль суммы каких чисел больше – положительных или отрицательных.

Вариант 25

1. Дан массив, содержащий N элементов. В каждой паре рядом расположенных элементов найти наименьшее из них и составить новый массив.
2. Дан массив B(20). Определить номера всех отрицательных элементов и сформировать новый массив C из этих номеров.

Вариант 26

1. Даны два массива из одинакового числа элементов. Произведите обмен минимальными элементами.
2. Из элементов массива A сформировать массив той же размерности по правилу: первые 10 элементов $D(I) = A(I) + I$, а остальные $D(I) = A(I) - I$.

Вариант 27

1. В массиве есть положительные и отрицательные элементы. Найдите число элементов массива, которые больше суммы всех его элементов.
2. Задан массив A(N). Замените каждый элемент массива суммой всех последующих.

Вариант 28

1. Дан массив F(30). Найдите сумму первых десяти элементов и произведение последних пяти элементов. Сравнить полученные значения и выдать результат проверки на экран.
2. Составить алгоритм и написать программу. Определить номера всех отрицательных элементов массива и сформировать новый массив из этих номеров.

Вариант 29

1. Найдите сумму (S) элементов массива B(20) и сравните ее с заданным числом k. Если $S < k$, то все элементы массива с четными индексами поменяйте на нули.
2. Дан массив P(25). Найдите сумму наибольшего и наименьшего элементов этого массива.

Вариант 30

1. Составить алгоритм и написать программу. Дан одномерный массив A(25). Вычислить $S = A_1 + A_1 * A_2 + A_1 * A_2 * A_3 + \dots + A_1 * A_2 * A_3 * \dots * A_{25}$
2. Сформировать одномерный массив F, элементы которого F(i) равны значениям функции $F = X^2 + 2 * X + 5$ для $X = 1.1; 1.2; \dots 1 + 0.1 * N$, где N – заданное натуральное число.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие массива. Какие бывают массивы?
2. Чем характеризуется массив?
3. Что такое индекс? Как обратиться к элементу массива?
4. Как объявляется массив?
5. Способы ввода массива.
6. Как вывести массив на рабочий лист MS Excel?