

Лабораторная работа № 10

«Итерационные ЦВП с управлением по индексу и функции. Вариационный ряд.»

Цель: разработать и научиться использовать алгоритмы, основанные на ИЦВП с управлением по индексу и функции, а также научиться строить вариационный ряд.

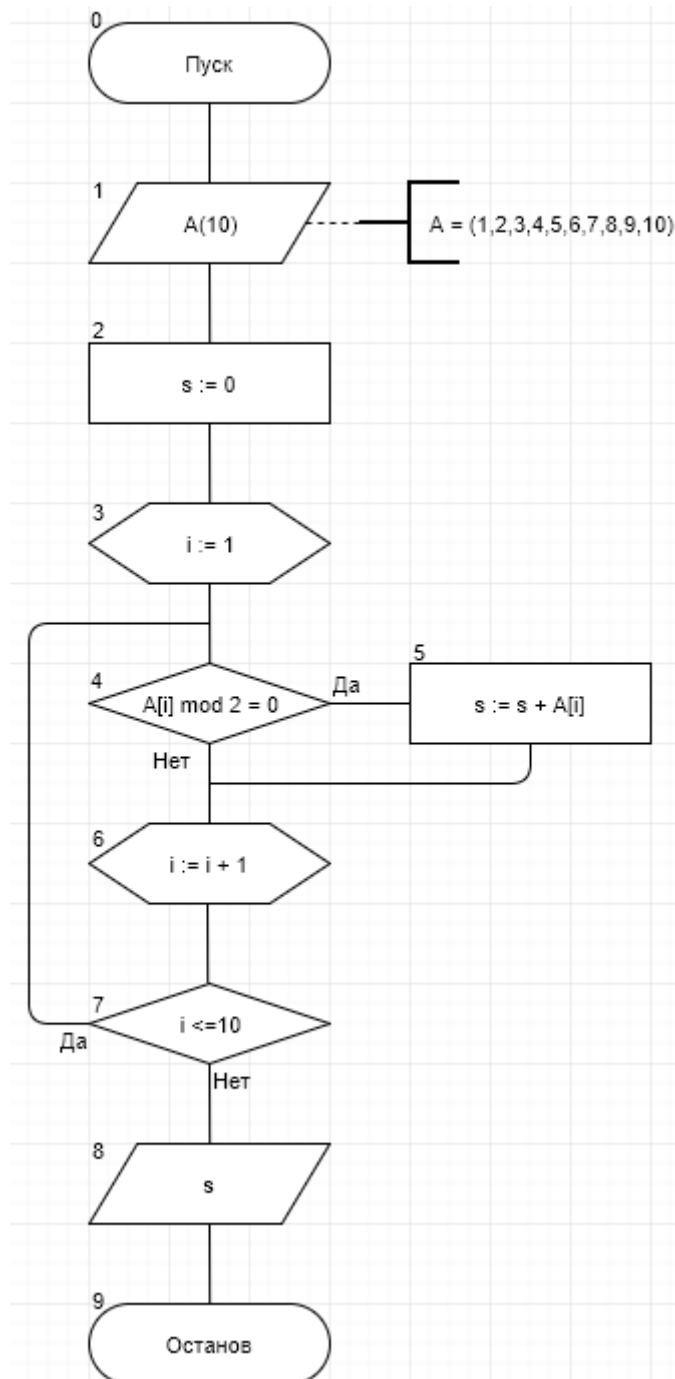
Оборудование: ПК, среда разработки «PascalABC»

Задание 1

Постановка задачи: Дан одномерный массив. Найти сумму четных (по значению) элементов массива.

Математическая модель:

Блок-схема:



Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
A	integer	Хранение массива данных
i	integer	Управление циклом
s	integer	Хранение значения суммы

Код программы:

```
Program Zadaniel;  
Const  
  A: Array [1..10] of integer = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10);  
Var  
  i,s :integer;  
begin  
  s := 0;  
  For i := 1 to 10 do  
    begin  
      If A[i] mod 2 = 0 then  
        s := s + A[i];  
      end;  
      writeln('Summa = ',s);  
    end.  
end.
```

Результаты вычислений:

Окно вывода

Summa = 30

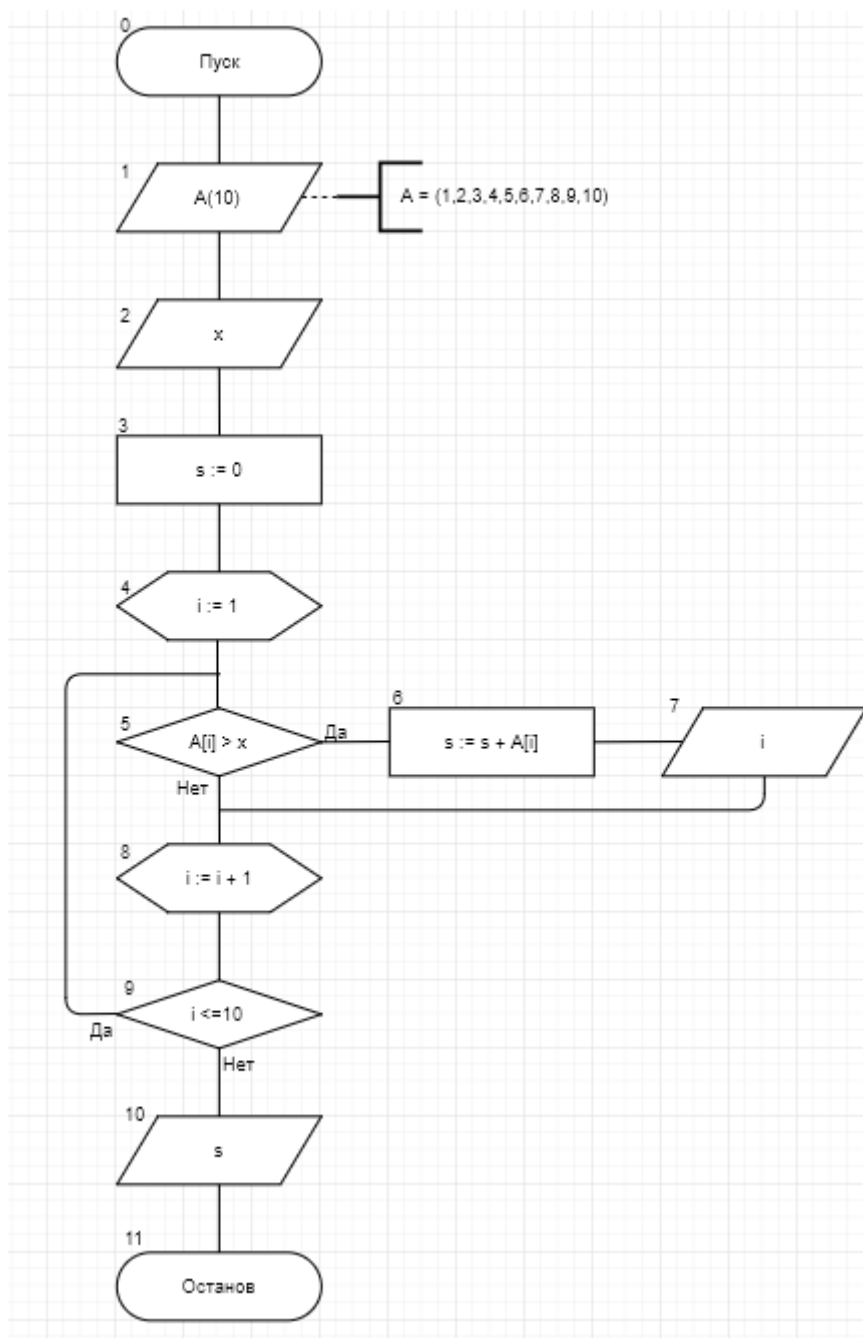
Анализ результатов вычисления: Решить данную задачу позволяет вычисления основанные на ИЦВП с управлением по индексу и функции. Все основные вычисления происходят в цикле, управляемым переменной «i» типа «integer». Но перед его началом, необходимо обнулить переменную «s» типа «integer», хранящую в себе значение суммы. Цикл в данной задаче, логичнее всего реализовать через конструкцию «For», тк изменение индекса происходит по рекуррентной формуле ($i = i + 1$). Первым действием цикла является проверка условия, для его постановки использован условный оператор «If». В случае возвращения логической единицы, переменная «s» меняется по рекуррентной зависимости ($s = s + A[i]$), а в случае логического нуля – изменение индекса.

Задание 2

Постановка задачи: Дан одномерный массив. С клавиатуры вводится число. Найти сумму всех элементов массива, значения которых больше числа, введенного с клавиатуры и вывести их индексы.

Математическая модель:

Блок-схема:



Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
A	integer	Хранение массива данных
i	integer	Управление циклом
s	integer	Хранение значения суммы
x	integer	Хранение значения введенного числа

Код программы:

```
Program Zadanie2;
Const
  A : Array [1..10] of integer = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10);
Var
  i,s,x : integer;
begin
  s := 0;
  writeln('Vvedite chislo :');
  readln(x);
  writeln('Индексы:');
  For i := 1 to 10 do
    if A[i] > x then
      begin
        s := s + A[i];
        write(i, ' ');
      end;
  writeln();
  write('Summa = ', s);
end.
```

Результаты вычислений:

```
Окно вывода
Vvedite chislo :
5
Индексы:
6 7 8 9 10
Summa = 40
```

Анализ результатов вычисления: Для решение данной задачи были использованы ИЦВП по индексу и функции. Перед началом циклического вычисления происходит обнуление переменной «s» типа «integer», с целью исключения погрешности, а также осуществляется ввод с клавиатуры числа, значение которого заносится в переменную «x» типа «integer». В самом же цикле, реализованном при помощи конструкции «For», происходит подсчет суммы и вывод индекса, но выполняется эти действия лишь тогда, когда оператора условия «If» возвращает логическую единицу, в случае логического нуля происходит переход к следующему элементу массива.

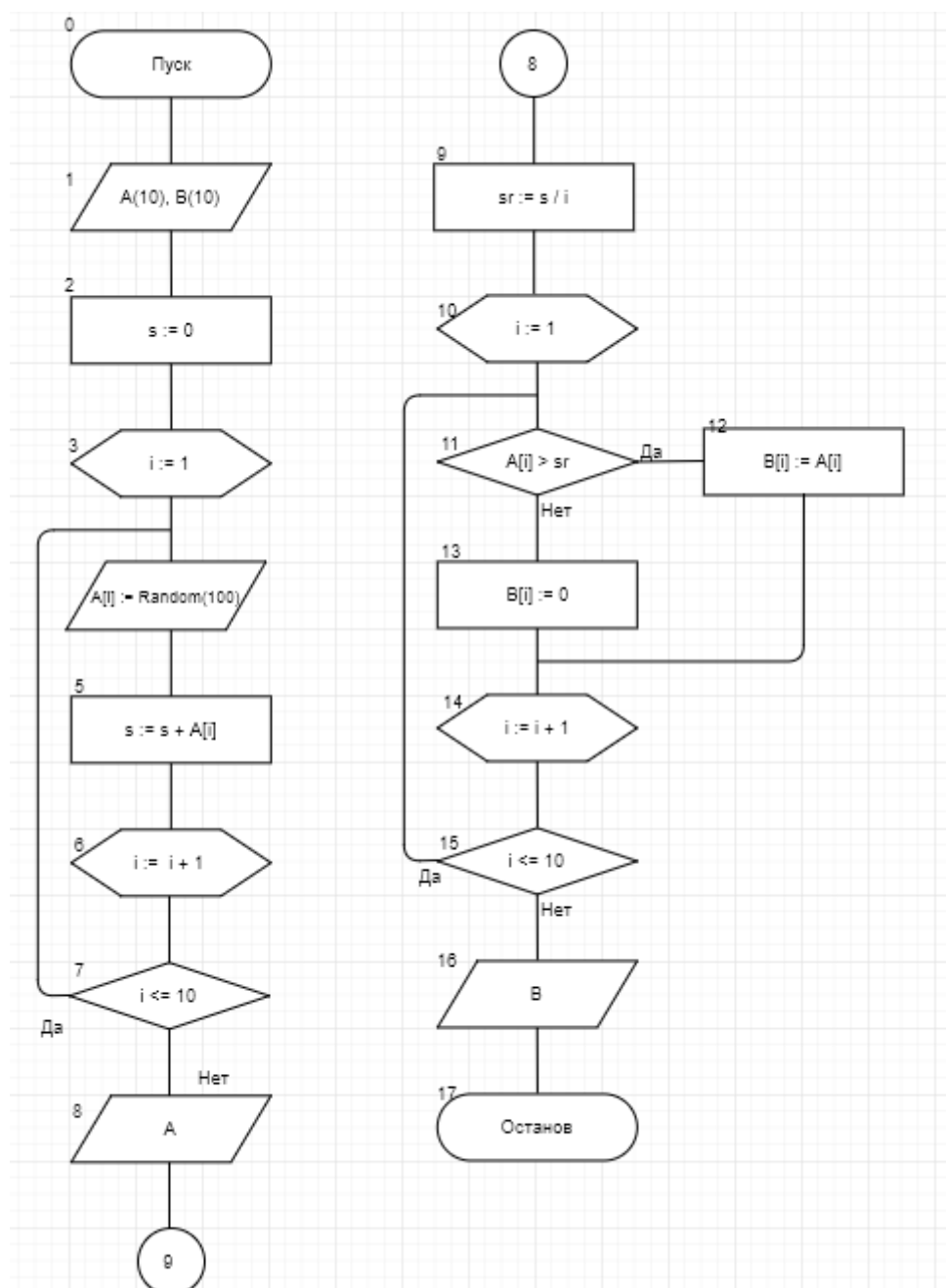
Задание 3

Постановка задачи: Дан одномерный массив. Найти его среднее арифметическое. Составить второй массив, элементами которого будут элементы первого массива, которые больше среднего арифметического. Остальные элементы заменить нулями.

Математическая модель:

$$\text{Ср.арим} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

Блок-схема:



Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
A	integer	Хранение массива данных A
B	integer	Хранение массива данных B
i	integer	Управление циклом
s	integer	Хранение значения суммы
sr	real	Хранение значения среднего арифметического

Код программы:

```
Program Zadanie2;
Var
  A : Array [1..10] of integer;
  B : Array [1..10] of integer;
  i, s : integer;
  sr : real;
begin
  s := 0;
  Randomize();
  For i := 1 to 10 do
  Begin
    A[i] := Random(100);
    s := s + A[i];
  End;
  writeln('A : ', A);
  sr := s / i;
  writeln('Среднее арифметическое (только для проверки) = ', sr);
  For i := 1 to 10 do
    If A[i] > sr then
      B[i] := A[i]
    Else B[i] := 0;
  writeln('B : ', B);
end.
```

Результаты вычислений:

```
Окно вывода
A : [50,49,57,46,26,38,92,78,25,4]
Среднее арифметическое (только для проверки) = 46.5
B : [50,49,57,0,0,0,92,78,0,0]
```

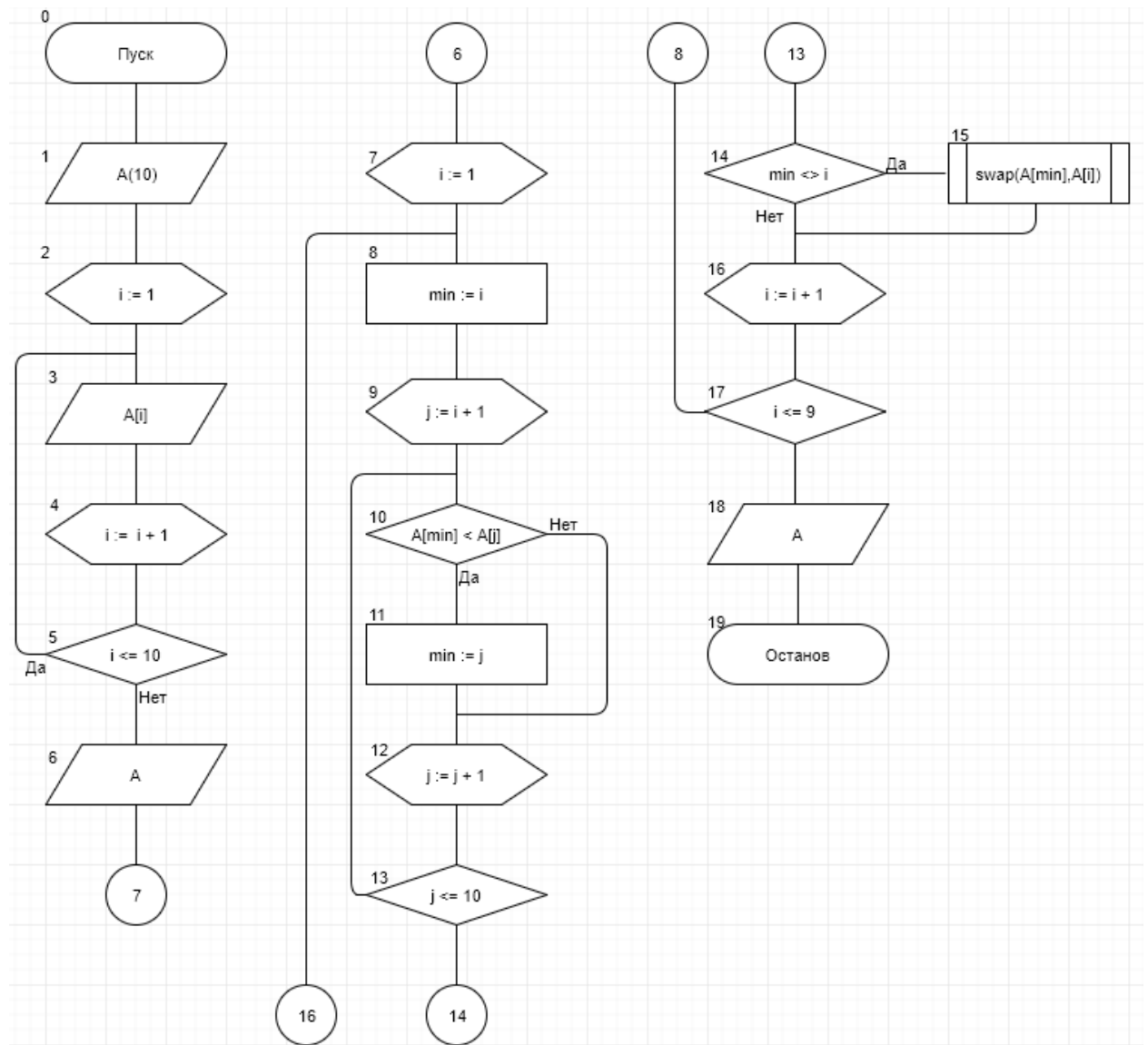
Анализ результатов вычисления: Справиться с поставленной задачей нам помогли вычисления, выполняемые в ИЦВП с управлением по индексу и функции. Переменная «i» типа «integer» осуществляет управление циклом, реализованным через конструкцию «For». Внутри цикла условия выполнения реализованы при помощи конструкции «If - Else». В случае логической единицы элементу массива «A» типа «integer» присваивается значение элемента массива «B» типа «integer». В случае же логического нуля, элементу массива «B» присваивается ноль.

Задание 4

Постановка задачи: Дан одномерный массив. Упорядочить его по убыванию (методом Выбора)

Математическая модель:

Блок-схема:



Список идентификаторов:

Название	Тип	Функция
A	integer	Хранение массива данных
i	integer	Управление внешним циклом
j	integer	Управление внутренним циклом
min	integer	Хранение максимального элемента

Код программы:


```

Program Zadanie4;
Var
  A : Array [1..10] of integer;
  i, j,min,t :integer;
begin
  For i := 1 to 10 do
    Readln(A[i]);
    writeln('A = ',A);
    for i := 1 to 9 do
      begin
        min := i;
        begin
          for j := i + 1 to 10 do
            if a[min] < a[j] then
              min := j;
            if min <> i then
              swap(A[i],A[min]);
          end;
        end;
        writeln('A(sort) = ',A);
      end.

```

Результаты вычислений:

Окно вывода

```

1
245
66
75
56
53
56789
64567
453
32
A = [1,245,66,75,56,53,56789,64567,453,32]
A(sort) = [64567,56789,453,245,75,66,56,53,32,1]

```

Анализ результатов вычисления: Построение вариационного ряда невозможно осуществить без использования ИЦВП с управлением по аргументу и функции. В данном случае у нас присутствуют 2 цикла – внешний и вложенный. Оба реализованы конструкцией «For». Управление ими осуществляют переменные «i» и «j» типа «integer». Вложенный цикл, вычисляет максимальный элемент, а через условный оператор «if», находящийся сразу за выходом из вложенного цикла, ставит его на последующую позицию. Смена значений осуществляется через функцию «swap».

Вывод: ИЦВП с управлением по индексу и функции крайне необходимы для работы с массивами, и позволяют решить почти все задачи, связанные с ними. Метод использованный в данной работе является одним из самых неэффективных, а возможно и самым при таком маленьком кол-ве элементов,

потому его использование не всегда будет рационально так как, во-первых, сложность его вычислений оценивается как (n^2) , а во-вторых, метод выбора является нестабильным. Наиболее эффективная сортировка может быть осуществлена при помощи способа быстрой сортировки.