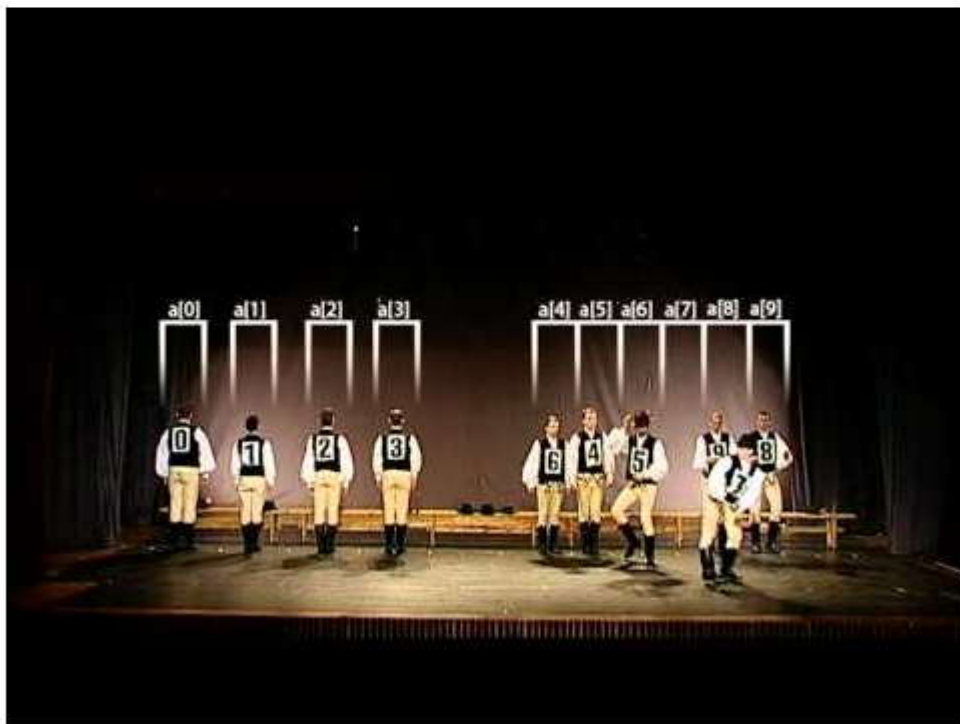


**Чулюков В.А.**

**МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ  
ПРОГРАММ  
(АЛГОРИТМЫ И  
СТРУКТУРЫ ДАННЫХ)**

**ЧАСТЬ 3**

**СОРТИРОВКИ**



**Воронеж - 2015**

## СТРУКТУРА

лабораторных работ по дисциплине «Методы разработки программ»

Часть лабораторных работ проводится во время сессионных занятий.  
Другая часть выносится на самостоятельную работу.

### Лабораторная работа № 1 ТЕМА: Простые методы сортировки массивов

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ:** 2 часа аудиторных занятий и 8 час.  
самостоятельной работы.

**Задание 1.** (Выполняется во время аудиторных занятий).

Наберите и отладьте программу, реализующую сортировку простыми  
включениями:

```
program s1;
uses crt;
const n=10;
type item=record key:integer;
      end;
      index=0..n;
var a:array[0..n] of item;

procedure vvod_mass;
var i:index;
begin
randomize;
  for i:=1 to n do
    a[i].key:=random(100);
  end; {of vvod_mass}

procedure straightinsertion;
var i,j:index; x:item;
begin
  for i:=2 to n do
    begin x:=a[i]; a[0]:=x;j:=i-1;
      while x.key<a[j].key do
        begin a[j+1]:=a[j];j:=j-1;
          end;
        a[j+1]:=x;
      end;
    end;

procedure vivod_mass;
var i:index;
begin
  for i:=1 to n do write(a[i].key:4);
  writeln;
```

```

end;
begin {of main}
clrscr;
vvod_mass;
vivod_mass;
writeln('nachat sortirovku? (enter)');
readln;
straightinsertion;
vivod_mass;
writeln('konec sort');
readln
end.

```

*Вопросы для самопроверки:*

1. Сколько чисел сортирует эта программа и откуда это следует?
2. Зачем используется предположение *uses crt*?
3. Объясните роль оператора *randomize*.
4. Объясните роль оператора *random*. В каком диапазоне в программе используются случайные целые числа?
5. Объясните роль оператора *clrscr*.
6. Объясните роль оператора *readln*.

*Самостоятельная работа:*

1. Внесите в программу изменения, чтобы сортировались 10000 случайных чисел.
2. Выполните программу и засекуте время выполнения сортировки (начало – нажатие *enter* в ответ на вопрос '*nachat sortirovku?*', конец – появление сообщения '*konec sort*').

*Содержание отчета:*

1. Текст программы.
2. Время выполнения сортировки для 10000 чисел в секундах.
3. Краткие ответы на вопросы для самопроверки.

**Задание 2.** (Выполняется во время самостоятельной работы).

Используя известные процедуры ввода и вывода массива и опираясь на самостоятельное изучение раздела лекций «Сортировка бинарными включениями», наберите и отладьте программу, реализующую эту сортировку.

```

program s2;
uses crt;
const n=10;
type item=record key:integer;
      end;
      index=1..n;
var a:array[1..n] of item;

```

```

procedure vvod_mass;
var i:index;
begin
randomize;
    for i:=1 to n do
        a[i].key:=random(100);
end; {of vvod_mass}

procedure binaryinsertion;
var i, j, l, r, m: index; x: item;
begin
for i := 2 to n do
    begin
    x := a[i]; l := 1; r := i;
    while l < r do
        begin
            m := (l + r) div 2;
            if x.key >= a[m].key then l := m + 1 else r := m
        end;
    for j := i downto r+1 do a[j] := a[j-1];
    a[r] := x;
    end;
end;

procedure vivod_mass;
var i:index;
begin
    for i:=1 to n do write(a[i].key:4);
    writeln;
end;

begin {of main}
clrscr;
vvod_mass;
vivod_mass;
writeln('nachat sortirovku? (enter)');
readln;
binaryinsertion;
vivod_mass;
writeln('konec sort');
readln
end.

```

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каким оператором происходит определение индекса посередине массива?

*Самостоятельная работа:*

1. Внесите в программу изменения, чтобы сортировались 10000 случайных чисел.
2. Выполните программу и засекайте время выполнения сортировки

*Содержание отчета:*

1. Текст программы.
2. Время выполнения сортировки для 10000 чисел в секундах.
3. Краткие ответы на вопросы для самопроверки.

**Задание 3.** (Выполняется во время аудиторных занятий).

Используя известные процедуры ввода и вывода массива и опираясь на самостоятельное изучение раздела лекций «Сортировка простым выбором», наберите и отладьте программу, реализующую эту сортировку.

```
program s3;
uses crt;
const n=10;
type item=record key:integer;
    end;
    index=0..n;
var a:array[1..n] of item;

procedure vvod_mass;
var i:index;
begin
randomize;
    for i:=1 to n do
        a[i].key:=random(100);
    end; {of vvod_mass}

procedure straightselection;
var i,j,k:index;x:item;
begin
for i:=1 to n-1 do
    begin
        k:=i;x:=a[i];
        for j:=i+1 to n do
            if a[j].key<x.key then
                begin
                    k:=j;x:=a[j];
                end;
        a[k]:=a[i];a[i]:=x;
    end;
end;

procedure vivod_mass;
var i:index;
begin
    for i:=1 to n do write(a[i].key:4);
        writeln;
end;
begin {of main}
```

```

clrscr;
vvod_mass;
vivod_mass;
writeln('nachat sortirovku? (enter)');
readln;
straightselection;
vivod_mass;
writeln('konec sort');
readln
end.

```

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какими операторами происходит определение наименьшего элемента оставшейся последовательности?
2. Какими операторами меняются местами наименьший и первый элементы оставшейся последовательности?

*Самостоятельная работа:*

1. Внесите в программу изменения, чтобы сортировались 10000 случайных чисел.
2. Выполните программу и засекуте время выполнения сортировки

*Содержание отчета:*

1. Текст программы.
2. Время выполнения сортировки для 10000 чисел в секундах.
3. Краткие ответы на вопросы для самопроверки.

**Задание 4.** (Выполняется во время аудиторных занятий).

Используя известные процедуры ввода и вывода массива и опираясь на самостоятельное изучение раздела лекций «Сортировка простым обменом», наберите и отладьте программу, реализующую эту сортировку.

```

program s4;
uses crt;
const n=10;
type item=record key:integer;
end;
index=0..n;
var a:array[1..n] of item;

procedure vvod_mass;
var i:index;
begin
randomize;
for i:=1 to n do
a[i].key:=random(100);
end;{of vvod_mass}

```

```

procedure bubblesort;
var j,i:index;x:item;
begin
for i:=2 to n do
  begin
    for j:=n downto i do
      if a[j-1].key>a[j].key then
        begin
          x:=a[j-1];a[j-1]:=a[j];a[j]:=x
        end;
    end;
  end;
end;

```

```

procedure vivod_mass;
var i:index;
begin
  for i:=1 to n do write(a[i].key:4);
  writeln;
end;
begin {of main}
clrscr;
vvod_mass;
vivod_mass;
writeln('nachat sortirovku? (enter)');
readln;
bubblesort;
vivod_mass;
writeln('konec sort');
readln
end.

```

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какими операторами происходит сравнение двух соседних элементов массива?
2. Какими операторами меняются местами два соседних элемента массива?
3. Что означает слово «*downto*»?

*Самостоятельная работа:*

1. Внесите в программу изменения, чтобы сортировались 10000 случайных чисел.
2. Выполните программу и засекуте время выполнения сортировки

*Содержание отчета:*

1. Текст программы.
2. Время выполнения сортировки для 10000 чисел в секундах.
3. Краткие ответы на вопросы для самопроверки.

**Задание 5.** (Выполняется во время самостоятельной работы).

Используя известные процедуры ввода и вывода массива и опираясь на самостоятельное изучение раздела лекций «Шейкер-сортировка», наберите и отладьте программу, реализующую эту сортировку.

```
program s5;
uses crt;
const n=10000;
type item=record key:integer;
      end;
      index=0..n;
var a:array[1..n] of item;

procedure vvod_mass;
var i:index;
begin
randomize;
  for i:=1 to n do
    a[i].key:=random(100);
end; {of vvod_mass}

procedure shakersort;
var j,k,l,r:index;x:item;
begin l:=2;r:=n;k:=n;
repeat
  for j:=r downto l do
    if a[j-1].key>a[j].key then
      begin x:=a[j-1];a[j-1]:=a[j];a[j]:=x;k:=j
      end;
    l:=k+1;
  for j:=l to r do
    if a[j-1].key>a[j].key then
      begin x:=a[j-1];a[j-1]:=a[j];a[j]:=x;k:=j
      end;
    r:=k-1;
  until l>r
end;

procedure vivod_mass;
var i:index;
begin
  for i:=1 to n do write(a[i].key:4);
  writeln;
end;
begin {of main}
clrscr;
vvod_mass;
vivod_mass;
writeln('nachat sortirovku? (enter)');
readln;
shakersort;
```



```
vivod_mass;  
writeln('konec sort');  
readln  
end.
```

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какой участок программы обрабатывает массив слева направо?
2. Какой участок программы обрабатывает массив справа налево?

*Самостоятельная работа:*

1. Внесите в программу изменения, чтобы сортировались 10000 случайных чисел.
2. Выполните программу и засекуте время выполнения сортировки

*Содержание отчета:*

1. Текст программы.
2. Время выполнения сортировки для 10000 чисел в секундах.
3. Краткие ответы на вопросы для самопроверки.