

ISSN 2308-4944

**№ 9 (5)
2013**

Teoretičeskaâ i prikladnaâ nauka

Theoretical & Applied Science

Results & Perspectives

**Materials of the International
Scientific Practical Conference**

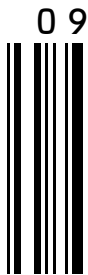
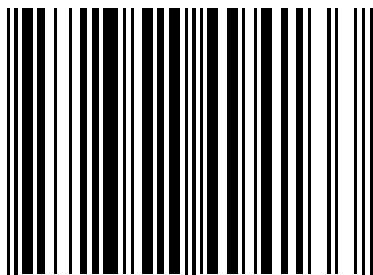
30.09.2013

Florence, Italy

International Scientific Journal
Theoretical & Applied Science

Theoretical & Applied Science. Materials of the ISPC «Results & Perspectives», 30.09.2013, Florence, Italy. - **№9, 2013.** -114 p.

ISSN 2308-4944



**Teoretičeskaâ i prikladnaâ
nauka**

**Theoretical & Applied
Science**

№ 9 (5)

2013

International Scientific Journal

Theoretical & Applied Science

Editor-in Chief

Alexandr N. Shevtsov (Kazakhstan)

The Editorial Board:

Prof. Vladimir N. Kestelman (USA)

Prof. Arne Jönsson (Sweden)

Prof. Sagat Zhunisbekov (Kazakhstan)

Founder : «Theoretical & Applied Science»

Published since 2013 year.

Issued Monthly.

International scientific journal «Theoretical & Applied Science», registered in France, and distributed by the Central libraries of Kazakhstan, USA, Europe, Russia and CIS.

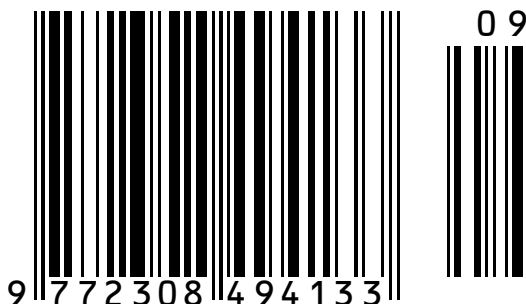
Address of editorial offices: 080000, Kazakhstan, Taraz, Djambyl street, 128.

Tel. +777727-606-81

E-mail: T-Science@mail.ru

<http://www.T-Science.org>

ISSN 2308-4944



© Collective of Authors

© «Theoretical & Applied Science»

International Scientific Journal

Theoretical & Applied Science

Materials of the International Scientific Practical Conference

Results & Perspectives

30.09.2013

Florence, Italy

The scientific Journal is published monthly 30 number, according to the results of scientific and practical conferences held in different countries and cities.

Each conference, the scientific journal, with articles in the shortest time (for 1 day) is placed on the Internet site:

<http://www.T-Science.org>

Each participant of the scientific conference will receive your own copy of a scientific journal to published reports, as well as the certificate of the participant of conference

The information in the journal can be used by scientists, graduate students and students in research, teaching and practical work.

SECTION 1. Theoretical research in mathematics.

Sagat Zhunisbekov

doctor of technical Sciences, Professor, academician of the National
Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan
rector of the Taraz Technical Institute,
Kazakhstan

Alexandr N. Shevtsov

candidate of Technical Sciences,
President, Theoretical & Applied Science, LLP
associate Professor of the Department «Applied mathematics»,
Taraz State University named after M.H. Dulati, Kazakhstan

**ALGORITHMS FOR CALCULATING THE PROPERTIES AND
BEHAVIOR ANALYSIS OF FRACTIONAL-LINEAR MAPPINGS IN
DELPHI.**

*In the article there are considered some issues of practical
implementation on a computer fractional-linear functions of complex argument.*

*Key words: a complex function, Delphi, fractional-linear function,
algorithm, circle.*

**АЛГОРИТМЫ РАСЧЕТА СВОЙСТВ И АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ
ДРОБНО-ЛИНЕЙНЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ DELPHI.**

*В статье рассмотрены некоторые вопросы практической
реализации на компьютере дробно-линейных функций комплексного
аргумента.*

*Ключевые слова: комплексная функция, дельфи, дробно-линейная
функция, алгоритм, окружность.*

Исследование аналитических функций комплексного аргумента $w = f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$, достаточно широко освещено в курсе ТФКП (Теории функции комплексного переменного), но при этом зачастую возникают проблемы наглядности, в процессе изучения, а также практические методы компьютерной реализации.

Как известно [1-2], в тех точках $z_0 \in G$, где $f'(z_0) \neq 0$, функция $w = f(z)$ обладает так называемым свойством конформности. Трудности изучения этих свойств связаны, в первую очередь, с особенностями

изучаемого объекта. Довольно сложно представить поведение функции комплексного переменного наглядно[3].

Рассмотрим дробно-линейную функцию

$$w = f(z) = \frac{az + b}{cz + d}$$

где a, b, c, d - постоянные комплексные числа, причем c, d одновременно не равны нулю. Первая производная от $f(z)$ примет вид:

$$f'(z) = \frac{ad - cb}{(cz + d)^2}$$

при соблюдении условия $ad - bc \neq 0$, отображение осуществляемое дробно-линейной функцией, конформно и взаимно-однозначно в области G , получаемой из расширенной комплексной плоскости исключением точек $z' = \infty$ и $z' = -\frac{d}{c}$.

При рассмотрении примеров [3, с.12], находят образы окружностей:

$$|z + i| = \frac{1}{2} \text{ при } w = \frac{z - i}{2z + i},$$

$$|z| = 1 \text{ при } w = \frac{z - i}{2z + i}.$$

Разработаем алгоритмы построения этих отображений в среде Delphi в реальном времени [4], т.е. пользователь сможет наблюдать не только результат построения, а также и видеть сам процесс (часть типичных подпрограмм, для создания отчетов, в коде опущена).

```

unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, Grids, StdCtrls, Buttons, ComCtrls, Menus, TeEngine,
  Series, ExtCtrls, TeeProcs, Chart, CheckLst, Spin, FileCtrl,
  Clipbrd, Office_Tlb, Word_TLB, ComObj, Math;

type
  TForm1 = class(TForm)
    PageControl1: TPageControl;
  end;

```

```

MainMenu1: TMainMenu;
N1: TMenuItem;
N2: TMenuItem;
N3: TMenuItem;
N4: TMenuItem;
N5: TMenuItem;
TabSheet1: TTabSheet;
BitBtn1: TBitBtn;
FileListBox1: TFileListBox;
Memo1: TMemo;
StringGrid1: TStringGrid;
TabSheet2: TTabSheet;
BitBtn2: TBitBtn;
Label1: TLabel;
RadioGroup1: TRadioGroup;
StringGrid2: TStringGrid;
Image1: TImage;
Image2: TImage;
Panel1: TPanel;
BitBtn3: TBitBtn;
Memo2: TMemo;
Memo3: TMemo;
Memo4: TMemo;
ProgressBar1: TProgressBar;
procedure FileListBox1Click(Sender: TObject);
procedure N5Click(Sender: TObject);
procedure N2Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure RadioGroup1Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
WordApp:OleVariant;
WordTables,WordTables1:OleVariant;
Procedure WordAppExcept(Sender:TObject; E:Exception);
public
  { Public declarations }
end;

var
  Form1: TForm1;

```



```
nn,zz:integer;  
implementation
```

```
{ $R *.dfm }
```

```
procedure TForm1.BitBtn3Click(Sender: TObject);  
begin  
image1.Picture.Bitmap.SaveToFile('рисунок-.bmp');  
image2.Picture.Bitmap.SaveToFile('образ-.bmp');  
end;
```

```
procedure TForm1.FileListBox1Click(Sender: TObject);  
var i,j:integer; t:real;  
begin  
memo1.Clear; memo1.Lines.LoadFromFile(FileListBox1.FileName);  
for I := 0 to memo1.Lines.Count - 1 do  
begin  
//StringGrid1.Cells[0,i+1]:=inttostr(i+1);//GetToken(memo1.Lines.Strings[i],'  
,1);  
j:=1;  
while GetToken(memo1.Lines.Strings[i],','<j)<>" do  
begin  
StringGrid1.Cells[j,i+1]:=GetToken(memo1.Lines.Strings[i],','<j);  
j:=j+1;  
//StringGrid1.Cells[2,i+1]:=GetToken(memo1.Lines.Strings[i],','<2);  
end;  
end;  
stringgrid1.RowCount:=memo1.Lines.Count+2;  
end;
```

```
function LoadTable(s:tmemo{string};StringGrid:TStringGrid):boolean;  
var i,j:integer;  
begin  
form1.memo1.Clear;  
form1.memo1.Text:=s.Text;//.Lines.LoadFromFile(s);  
form1.label1.Caption:=form1.memo1.Lines.Strings[0];  
for I := 1 to form1.memo1.Lines.Count - 1 do  
begin  
j:=1;  
while GetToken(form1.memo1.Lines.Strings[i],','<j)<>" do  
begin  
StringGrid.Cells[j-1,i-1]:=GetToken(form1.memo1.Lines.Strings[i],','<j);  
j:=j+1;
```

```
end;
end;
stringgrid.RowCount:=form1.memo1.Lines.Count-1;
nn:=stringgrid.RowCount-1;
end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
RadioGroup1.ItemIndex:=0;
LoadTable(memo2{'Данные-0.txt'},StringGrid1);
LoadTable(memo4{'Данные-2.txt'},StringGrid2);
end;

function fnMod(x,y:real):real;
begin
result:=power(x*x+y*y,0.5);
end;

function fnArg (x,y:real):real;
var arg:real;
begin
IF x<>0 THEN
begin
arg:=ArcTan(y/x);
IF arg <0 THEN arg:=arg+pi
ELSE
IF y>=0 THEN arg:=pi/2 ELSE arg:=-pi/2;
END;
Result:= arg;
end;
end;

function fnRe(x1,y1,x2, y2:real):real;
begin
result:= x1*x2-y1*y2;
end;

function fnIm(x1,y1,x2, y2:real):real;
begin
result:= x1*y2+y1*x2;
end;

function fnU (x,y,L,a, Re:real):real;
begin
```

```

result:= L*(x*COS(a) - y*SIN(a))+RE;
end;

function fnV (x,y,L,a, Im:real):real;
begin
result:= L*(x*SIN(a)+y*COS(a))+Im;
end;

function Koord(image:timage;minx,maxx,miny,maxy:integer):boolean;
var i,j:integer;
begin
    image.Canvas.Pen.Width:=1;
    image.Canvas.Brush.Color:=clwhite;
    image.Canvas.FillRect(rect(0,0,10000,10000));

    FOR j:=-20 TO 20 do
    begin
    image.Canvas.MoveTo(250+trunc(zz*minX), 250-zz*j);
    image.Canvas.LineTo(250+trunc(zz*maxX), 250-zz*j);
    image.Canvas.MoveTo(250+zz*j,250-trunc(zz*minY));
    image.Canvas.LineTo(250+zz*j,250-trunc(zz*maxY));
    image.Canvas.TextOut(250+zz*j-12,255,inttostr(j));
    image.Canvas.TextOut(250-12,250-zz*j+5,inttostr(j));
    end;
    image.Canvas.Pen.Width:=3;
    image.Canvas.MoveTo(0,250);
    image.Canvas.LineTo(1900,250);
    image.Canvas.MoveTo(250,0);
    image.Canvas.LineTo(250,1900);

    image.Canvas.Pen.Width:=1;
    end;

procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject); // Расчет
var
    minX,maxX,minY,maxY,I,j:Integer;
s, modc,Rea1,Ima1,Reb1,Imb1,Rea2,Ima2,Reb2,Imb2,
    moda1,arga1,moda2,arga2,modd,p,
    Re1,Im1,Re2,Im2,Re3,Im3,
R,x0,y0,Rea,Ima,Reb,Imb,Rec,Imc,Red,Imd,
u1,v1,u,v,t,h,k, x,y,a,m,n:Real; // Задаем переменные
label 2;
begin

```

```

PageControl1.ActivePageIndex:=1;
  ProgressBar1.Position:=0;
zz:=50;

case RadioGroup1.ItemIndex of
0:begin
  m:=strtofloat(StringGrid1.Cells[1,1]);
x0:=strtofloat(StringGrid1.Cells[1,2]);
  n:=strtofloat(StringGrid1.Cells[1,3]);
y0:=strtofloat(StringGrid1.Cells[1,4]);
end;
1:begin
  R:=strtofloat(StringGrid1.Cells[1,1]);
x0:=strtofloat(StringGrid1.Cells[1,2]);
y0:=strtofloat(StringGrid1.Cells[1,3]);
end;
end;

Rea:=strtofloat(StringGrid2.Cells[1,1]);
Ima:=strtofloat(StringGrid2.Cells[1,2]);
Reb:=strtofloat(StringGrid2.Cells[1,3]);
Imb:=strtofloat(StringGrid2.Cells[1,4]);
Rec:=strtofloat(StringGrid2.Cells[1,5]);
Imc:=strtofloat(StringGrid2.Cells[1,6]);
Red:=strtofloat(StringGrid2.Cells[1,7]);
Imd:=strtofloat(StringGrid2.Cells[1,8]);
p:=0;
  //pi:= 3.14159;
h:=2*pi/10000;

// INPUT “Образ какой линии Вам построить?: Окружность -1; Прямая
линия -0”, s
s:=RadioGroup1.ItemIndex;
  IF s =1 THEN begin    k:=1; i:=1; j:=0;  end
                ELSE begin k:=5; i:=0; j:=1;  end;

  Re1:= fnRe(Rea, Ima, Red, Imd);
  Im1:= fnIm(Rea, Ima, Red, Imd);
  Re2:= fnRe(Reb, Imb, Rec, Imc);
  Im2:= fnIm(Reb, Imb, Rec, Imc);
  Re3:= Re2-Re1;
  Im3:= Im2-Im1;
  IF (Re3 =0) AND (Im3 =0) THEN

```

```
begin
  showmessage('Данные не верны! Введите заново!');
  // exit;
end;

IF (Rec =0) AND (Imc =0) THEN
  begin
    modd:= power(fnMod(Rea, Ima),2);
    Rea1:= fnRe(Rea, Ima, Red, -Imd)/modd;
    Ima1:= fnIm(Rea, Ima, Red, -Imd)/modd;
    Reb1:= fnRe(Reb, Imb, Red, -Imd)/modd;
    Imb1:= fnIm(Reb, Imb, Red, -Imd)/modd;
  end
ELSE
  begin
    modc:= power(fnMod (Rec, Imc),2);
    p:=1;
    Rea1:= Rec;
    Ima1:=Imc;
    Reb1:= Red;
    Imb1:= Imd;
    Rea2:= fnRe(Re3, Im3, Rec, -Imc)/modc;
    Ima2:= fnIm(Re3, Im3, Rec, -Imc)/modc;
    Reb2:= fnRe(Rea, Ima, Rec, -Imc)/modc;
    Imb2:= fnIm(Rea, Ima, Rec, -Imc)/modc;
  end;

moda1:= fnMod (Rea1, Ima1);
arg1:= fnArg(Reb1, Imb1);
moda2:= fnMod (Rea2, Ima2);
arga2:= fnArg(Reb2, Imb2);

minX:= -9;
maxX:=9;
minY:= -9;
maxY:=9;

Koord(image1,minx,maxx,miny,maxy);
Koord(image2,minx,maxx,miny,maxy);

image1.Canvas.Brush.Color:=clred;
image1.Canvas.Pen.Width:=3;
image2.Canvas.Brush.Color:=clred;
```

```

image2.Canvas.Pen.Width:=3;

t:=-k*pi;
while t<k*pi do
begin
x:=x0+ i*R*COS(t)+ j*m*t;
y:=y0+ i*R*SIN(t)+ j*n*t;
u:= fnU(x, y, moda1, arga1, Reb1);
v:= fnV(x, y, moda1, arga1, Imb1);
IF p<>1 THEN goto 2;
s:= u*u + v*v;
u1:= u/s;
v1:= v/s;
u:= fnU(u1, v1, moda2, arga2, Reb2);
v:= fnV(u1, v1, moda2, arga2, Imb2);

2:
image1.Canvas.FillRect(rect(250+trunc(zz*x)-2,250-trunc(zz*y)-
2,250+trunc(zz*x)+2,250-trunc(zz*y)+2));
image2.Canvas.FillRect(rect(250+trunc(zz*u)-2,250-trunc(zz*v)-
2,250+trunc(zz*u)+2,250-trunc(zz*v)+2));
sleep(1);
application.ProcessMessages;
image1.Update;
image2.Update;
ProgressBar1.Position:=trunc(int(t))+15;
t:=t+h;
end;
end;

procedure TForm1.N2Click(Sender: TObject);
begin
application.Terminate;
end;

procedure TForm1.N5Click(Sender: TObject);
begin
showmessage('Автор: к.т.н. Шевцов А.Н. ');
end;

procedure TForm1.RadioGroup1Click(Sender: TObject);
begin
case RadioGroup1.ItemIndex of

```



```

0:LoadTable(memo2{'Данные-0.txt'},StringGrid1);
1:LoadTable(memo3{'Данные-1.txt'},StringGrid1);
end;
LoadTable(memo4{'Данные-2.txt'},StringGrid2);
end;

end.
    
```

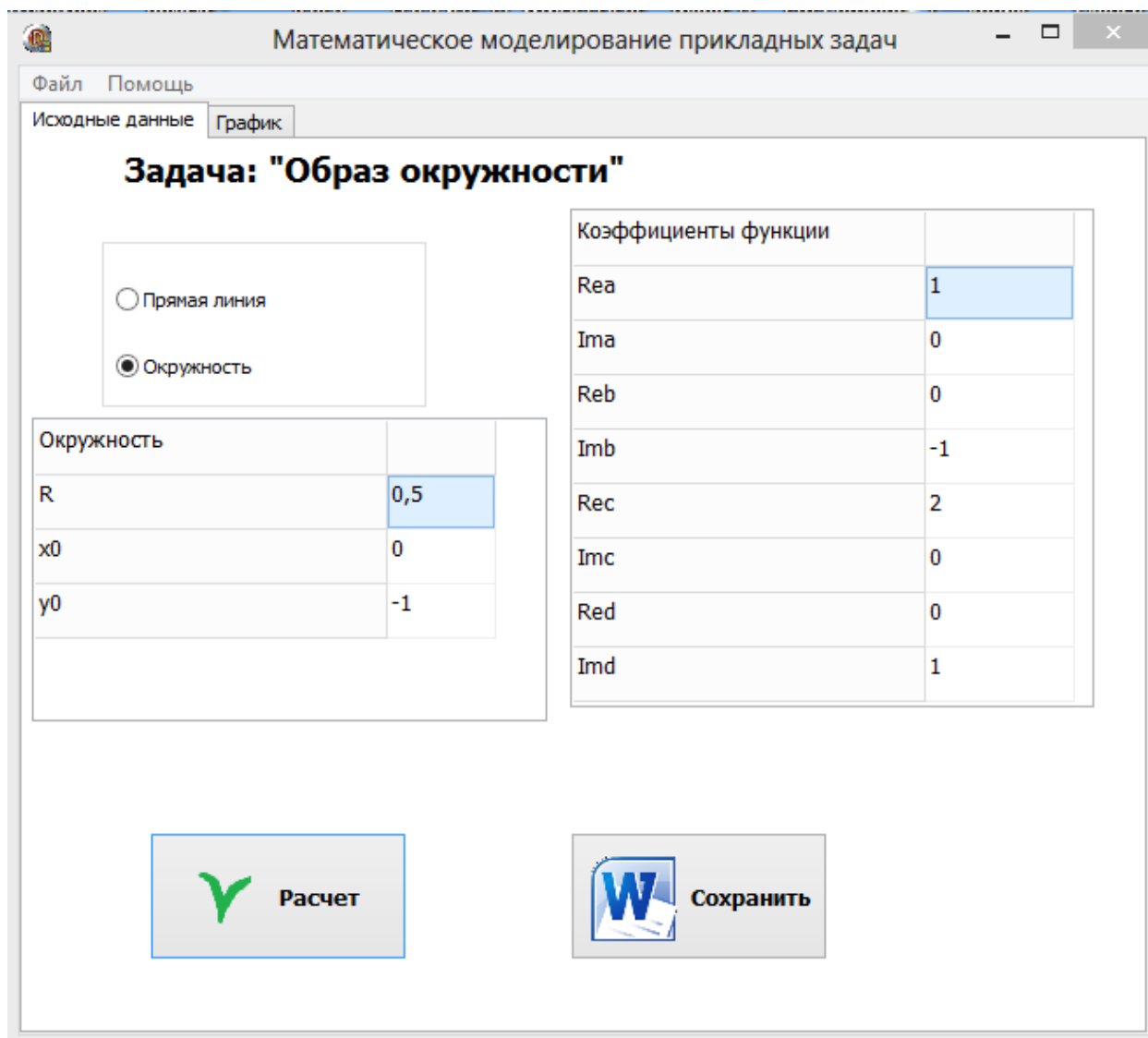
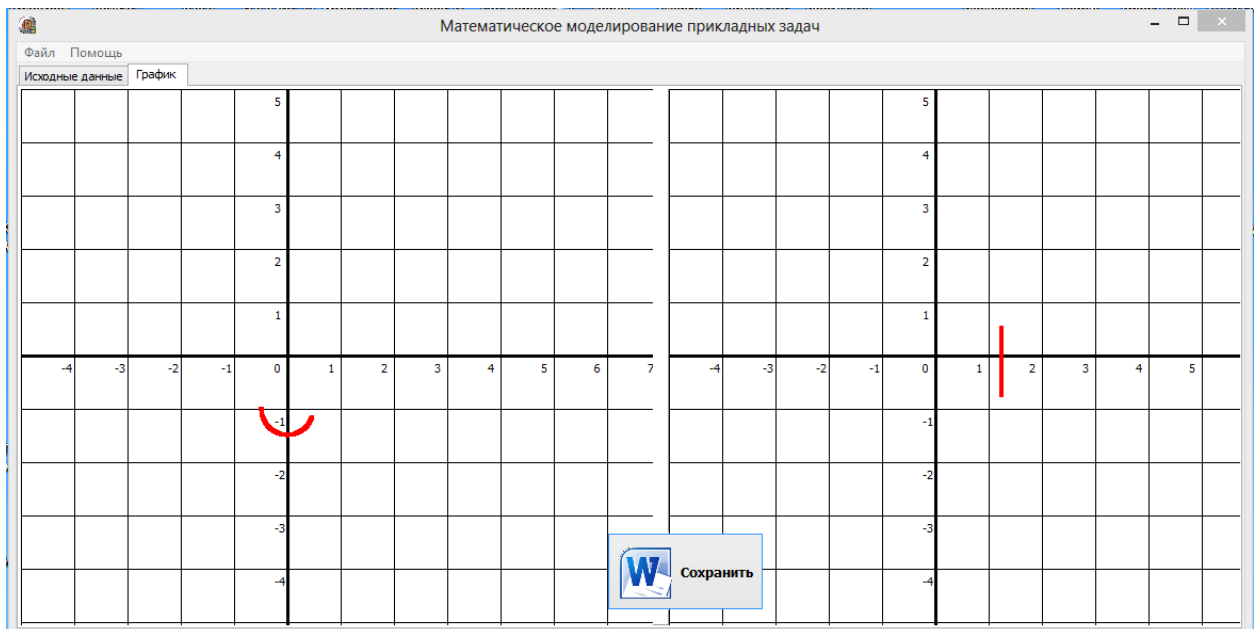
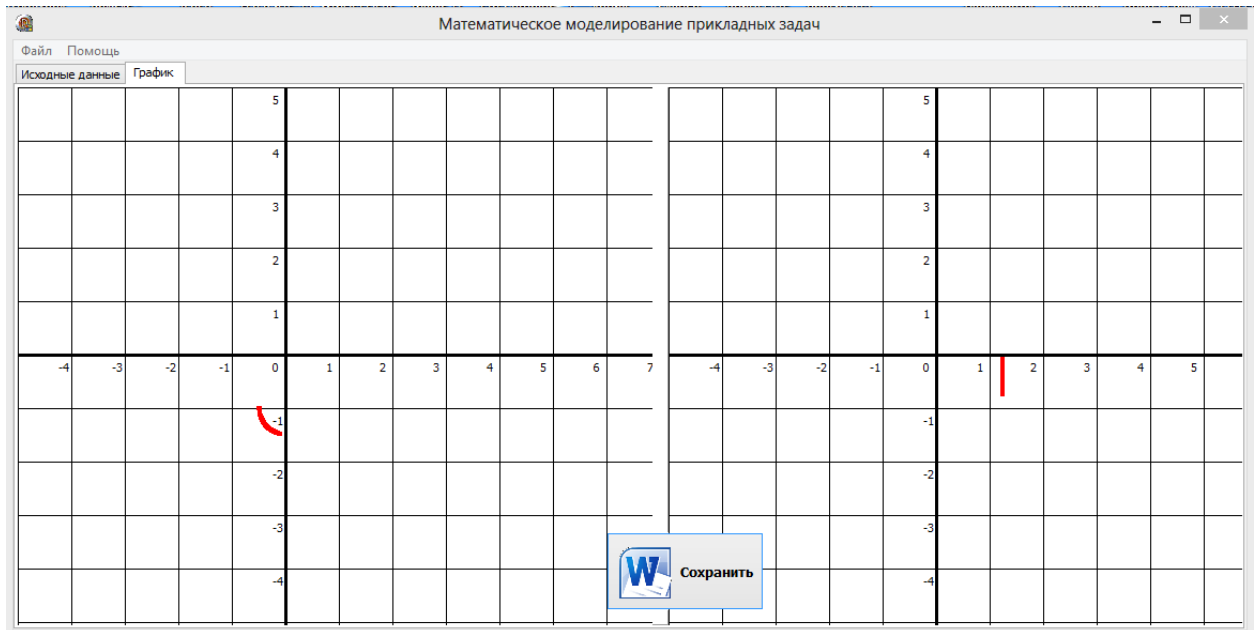
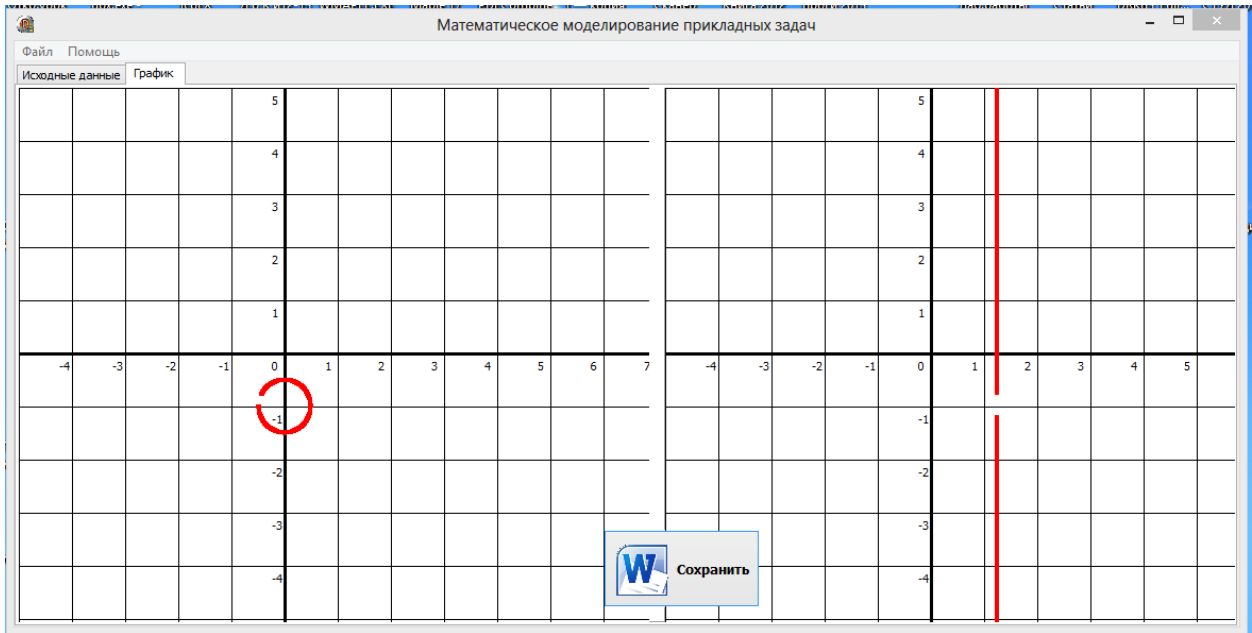
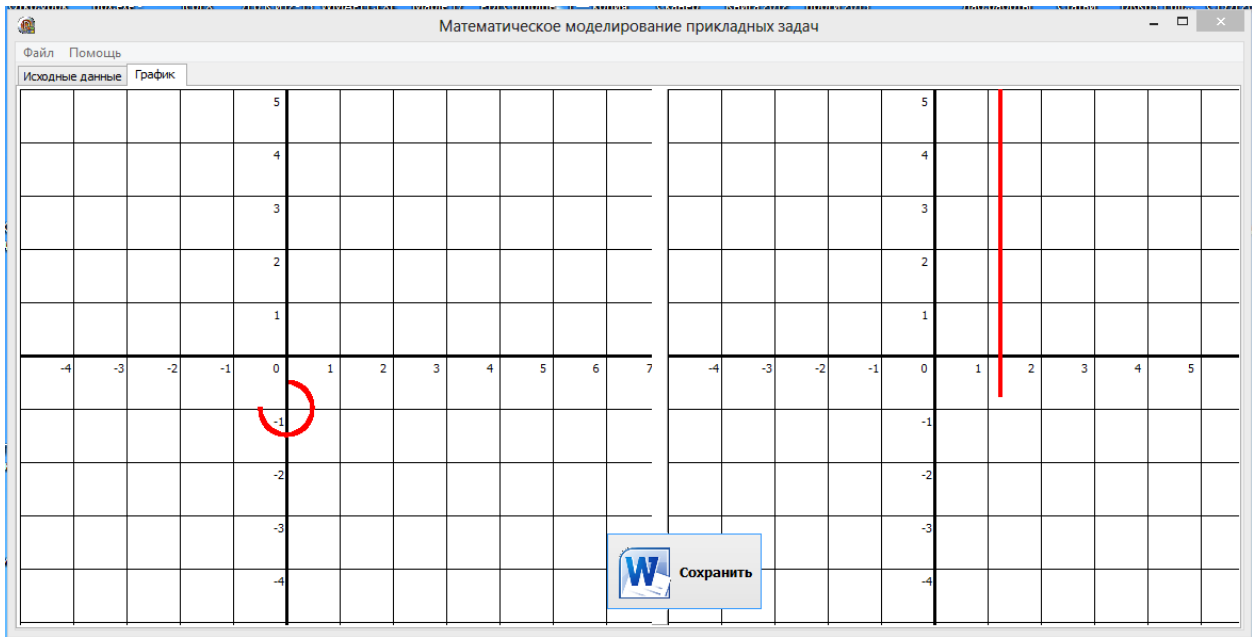


Рисунок 1 – Окно программы.





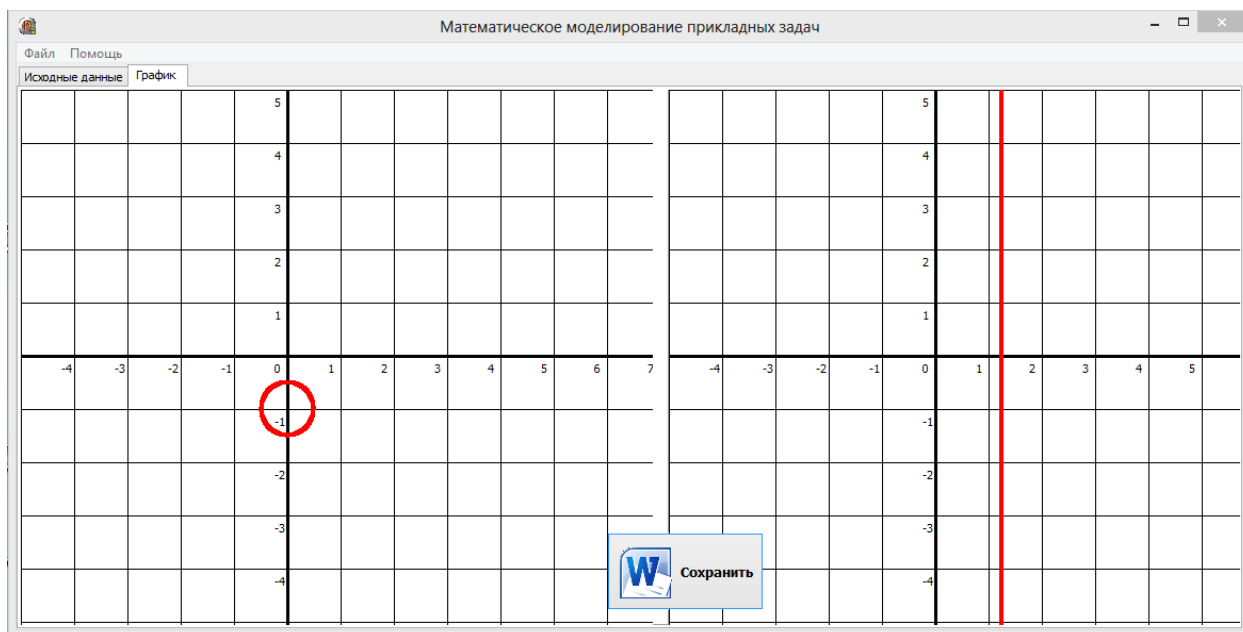


Рисунок 2 – Процесс построения отображения.

Разработанные алгоритмы и программа позволяют решать и исследовать целый ряд дробно-линейных отображений, при различных начальных условиях и вводимых ограничениях.

Литература

1. Маркушевич А.И. Введение в теорию аналитических функций. – М.: Просвещение, 1977.-320с.
2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. –М.: Наука, 1977.-444с.
3. Абиев Н.А., Чанбаева А.И. Интерпретация свойств дробно-линейных отображений в среде Delphi. - Проблемы естественно-математического образования в исследованиях профессионально ориентированной личности: материалы пятой международной научно-практической конференции молодых ученых, студентов, аспирантов: 14-15 апреля 2012г.: в 2ч. Ч.1/ ФГБОУ ВПО «СГПИ». – Соликамск: СГПИ, 2012. С.11-13.
4. Nevzorov V. Delphi Russian Knowledge Base. –Chicago, USA. -2007, more than 4000 p.

SECTION 2. Applied mathematics. Mathematical modeling.

Naumov Anatoly Aleksandrovich,

Docent, candidate of Technical Sciences,

Center of Applied Mathematical Research, Novosibirsk, Russia,

e-mail: A_A_Naumov@mail.ru

**TO S_p -INSTABILITY OF NORMALIZATION OF
MULTICRITERIAL CRITERIA METHOD FOR DECIDING OF
OPTIMIZATION PROBLEMS**

In the paper the stability of the method of normalization criteria used to solve multi-criteria optimization problems is studied.

Key words: Multi-criteria problems, method of normalization criteria, sustainability

**К S_p -НЕУСТОЙЧИВОСТИ МЕТОДА НОРМАЛИЗАЦИИ
КРИТЕРИЕВ РЕШЕНИЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ
ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ**

В работе исследован на устойчивость метод нормализации критериев, используемый для решения многокритериальных задач оптимизации.

Ключевые слова: Многокритериальные задачи, метод нормализации критериев, устойчивость.

В работе исследован на устойчивость метод нормализации критериев, используемый для решения многокритериальных задач оптимизации (см. [3]-[6]).

Постановка задачи. Предположим, что необходимо решить многокритериальную задачу линейного программирования:

$$\begin{aligned} f_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) &\rightarrow \max, \\ f_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) &\rightarrow \max, \\ &\dots \\ f_p(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) &\rightarrow \max, \end{aligned} \quad (1)$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} g_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_1, \\ g_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_2, \\ \dots \\ g_m(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_m. \end{cases} \quad (2)$$

Предположим, что область допустимых решений задачи (обозначим ее через D), образованная ограничениями (2), является непустой и

ограниченной. Таким образом, на этой области существуют оптимальные решения задачи для каждого из критериев множества (1).

Основная идея метода нормализации критериев состоит в переходе от многокритериальной задачи (1)-(2) к скалярной задаче следующего вида (см. [3]):

$$\lambda \rightarrow \max, \tag{3}$$

при ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda - \lambda_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq 0, \\ \lambda - \lambda_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq 0, \\ \dots \\ \lambda - \lambda_p(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq 0, \\ g_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_1, \\ g_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_2, \\ \dots \\ g_m(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_m. \end{array} \right. \tag{4}$$

где

$$\lambda_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \frac{f_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) - f_1^{\min}}{f_1^{\max} - f_1^{\min}},$$

$$\lambda_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \frac{f_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) - f_2^{\min}}{f_2^{\max} - f_2^{\min}},$$

...

$$\lambda_p(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \frac{f_p(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) - f_p^{\min}}{f_p^{\max} - f_p^{\min}},$$

$$\lambda = \min \left(\lambda_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n), \lambda_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n), \dots, \lambda_p(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \right);$$

f_i^{\min} , f_i^{\max} , $i = 1, 2, 3, \dots, p$, – это наименьшие и наибольшие значения соответствующих критериев из множества (1) на области допустимых решений (2). Таким образом, нормализация критериев – это прием, сводящий задачу векторной оптимизации к задаче с одним критерием.

Введем основные обозначения для элементов задачи многокритериальной оптимизации. Целевые функции задачи (1) сведем в общий (единый) вектор

$$F = \left(f_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n), f_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n), \dots, f_p(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \right)$$

и будем считать, как и выше, что все функции этого вектора необходимо максимизировать. Ограничения (2) объединим во множество $S = \{g_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_1, g_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_2, \dots, g_m(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \leq b_m\}$. Тогда, саму задачу многокритериальной оптимизации обозначим в виде кортежа: $P = \langle F, S \rangle$. Последняя запись читается таким образом: требуется найти максимум векторной функции F при ограничениях S . Или найти $F \rightarrow \max$ при ограничениях S . Введем в рассмотрение следующие определения.

Определение 1. Парето-множество задачи $P = \langle F, S \rangle$ обозначим через D_π , а множество ограничений задачи его определяющее – через S_π и назовем **множеством активных ограничений**.

Определение 2. Для фиксированного множества ограничений S (и, следовательно, области D) введем в рассмотрение отображения: $S \xrightarrow{F} S_\pi$ и, аналогично, $D \xrightarrow{F} D_\pi$.

Определение 3. Множество ограничений из S не входящее во множество активных ограничений S_π назовем **множеством пассивных ограничений** задачи $P = \langle F, S \rangle$ и обозначим через S_p . Таким образом, $S = S_\pi \cup S_p$, а $S_\pi \cap S_p = \emptyset$.

Определение 4. Две задачи P_1 и P_2 назовем **D_π -эквивалентными**, если они имеют одинаковые множества Парето, т.е. выполняется $D_{\pi, P_1} = D_{\pi, P_2}$. Эквивалентность задач обозначим следующим образом: $P_1 \sim_{D_\pi} P_2$.

Заметим, что D_π -эквивалентные задачи в общем случае могут иметь не совпадающие между собой векторы критериев ($F_{P_1} \neq F_{P_2}$) и множества ограничений ($S_{P_1} \neq S_{P_2}$). Аналогично определению для D_π -эквивалентных задач, можно ввести определения для $\langle D_\pi, F \rangle$ -, $\langle D_\pi, S \rangle$ -, $\langle S_\pi, F \rangle$ -эквивалентных задач.

Определение 5. **Метод (M) решения задачи $\langle F, S \rangle$** – это отображение пары $\langle F, S \rangle$ в некоторую область (точку) x^* области D_π , т.е. $\langle F, S \rangle \xrightarrow{M} x^* \in D_\pi$ или $M: \langle F, S \rangle \rightarrow x^* \in D_\pi$ (для точки x^*).

Определение 6. Метод (M) решения задачи ($P = \langle F, S \rangle$) является **S_p -устойчивым**, если решение задачи, найденное этим методом, не меняется при изменении элементов множества S_p . При этом элементы вектора F и множества D_π являются фиксированными и не изменяются при изменении S_p . Формально это свойство метода M можно записать таким образом:

$$\forall_{S_{p_1} \neq S_{p_2}} (M: \langle F, S = S_\pi \cup S_{p_1} \rangle \rightarrow x_1^* \in D_\pi \ \& \ M: \langle F, S = S_\pi \cup S_{p_2} \rangle \rightarrow x_2^* \in D_\pi) \Rightarrow x_1^* = x_2^* .$$

Отметим, что большинство методов, предназначенных для решения многокритериальных задач оптимизации (см., например, [1], [2]), являются S_p -устойчивыми. Это свойство методов представляется очевидным, поскольку было бы нелогично, если бы решения таких задач зависели от множеств их пассивных ограничений.

Утверждение. Метод нормализации критериев (см. [3]-[6]) не является S_p -устойчивым.

Литература

1. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. – М: Радио и связь, 1981. – 560 с.

2. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. – М.: Наука, 1982. – 255 с.
3. Машунин Ю.К. Методы и модели векторной оптимизации. – М.: Наука, 1986. – 140 с.
4. Кириллов Ю.В., Назимко Е.Н. Многокритериальная модель оптимизации структуры капитала// Экономический анализ: теория и практика, 2011, № 32 (239), С. 57–63.
5. Кириллов Ю.В., Назимко Е.Н. Многокритериальная задача оптимизации структуры капитала и ее решение в системе Maple// Экономика и менеджмент систем управления, 2013, т. 8, № 2.1, С. 149-160.
6. Кириллов Ю.В., Досуева Е.Е. Многокритериальная экономико-математическая модель оценки коммерческой эффективности инвестирования// Финансовая аналитика: Проблемы и решения, 2013, № 32, С. 18-24.
7. Список трудов [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/site/anatolynaumov2011/home/spisok-trudov-list-of-papers> (дата обращения: 25.09.2013).

SECTION 2. Applied mathematics. Mathematical modeling.

Alexandr N. Shevtsov

candidate of Technical Sciences,
President, Theoretical & Applied Science, LLP
associate Professor of the Department «Applied mathematics»,
Taraz State University named after M.H. Dulati, Kazakhstan

Ashirali A. Nietbaev

candidate of physical and mathematical Sciences,
Professor, Department of «Theoretical mathematics»,
Taraz State pedagogical Institute, Kazakhstan

Bakdana K. Perneshova

Specialized school for gifted children with training in three languages №3,
Kazakhstan

ALGORITHMS OF ANALYSIS OF THE SPECTRAL DISTRIBUTION

In the article the questions of deciphering texts based on spectrograms images and statistical analysis of language peculiarities of the text.

Key words: Range, statistics, decryption, distribution, image.

АЛГОРИТМЫ АНАЛИЗА СПЕКТРАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ.

В статье рассматриваются вопросы дешифровки текстов на основе спектрограмм изображений и статистического анализа языковых особенностей текста.

Ключевые слова: спектр, статистика, дешифровка, распределение, изображение.

Одной из особенностей изображений является то, что человеческое зрение при анализе изображения оперирует контурами, общим переходом цветов и сравнительно нечувствительно к малым изменениям в изображении. Таким образом, можно создать эффективные алгоритмы кодирования текста в обычных изображениях, в которых закомпрессированное изображение не будет совпадать с оригиналом, однако человек этого не заметит. Данная особенность человеческого зрения позволяет создавать специальные алгоритмы шифрования, ориентированные только на изображения. Эти алгоритмы позволяют кодировать в изображениях с высокой степенью сжатия информацию, и

незначительными с точки зрения человека различиями в цвете[1-10]. Возникает вопрос – Как можно обнаружить подобные изменения?

За основу исследования возьмем 2 изображения. Первое будет исходным, а второе будет содержать какие либо изменения (блеклость, измененную цветовую гамму, и градационные изменения яркости), хотя оба изображения первоначально были идентичны (т.е. второе было получено из первого путем каких-то манипуляций)[11-22]. Естественно возникает вопрос определения, с определенной степенью достоверности, какие были изменения? Были ли они случайны или систематичные, а возможно, второе содержит встроенную зашифрованную информацию.

Как нам исследовать подобный вопрос?

Известно, что только в формате RGB и YCbCr изображение сохраняет наиболее полную цветовую и яркостную информацию о каждом пикселе. В остальных форматах, таких как PNG, JPEG, GIF и многих других, происходит частичное сжатие и потеря части информации[23-28]. Поэтому в первую очередь мы будем исследовать именно эти форматы!

Изображения могут иметь различный размер по ширине и высоте. Введем обозначения: W_{\max} - ширина, и H_{\max} - высота. Оба изображения будут иметь равные размеры. Обход пикселей изображения будем вести методом - обхода строками.

Именно он используется в самых распространенных графических форматах (BMP, TGA, RAS...) для хранения элементов изображений.

Как известно [24], цвет пикселя кодируется тремя значениями и задается в виде матрицы:

$$C_{ij} = [0..255, 0..255, 0..255]$$

где i, j - индексы пикселя, строка и столбец, соответственно

Получаем две матрицы:

$$C_{ij}^1 = [r_k^1, g_k^1, b_k^1] \text{ и } C_{ij}^2 = [r_k^2, g_k^2, b_k^2].$$

Выделим среди всех пикселей только те которые подвергались изменениям, для этого найдем матрицу

$$\Delta C_{ij} = [r_k^2 - r_k^1, g_k^2 - g_k^1, b_k^2 - b_k^1].$$

Соответственно по данному трехмерному вектору можно получить модуль:

$$D_{ij} = |\Delta C_{ij}| = \sqrt{(r_k^2 - r_k^1)^2 + (g_k^2 - g_k^1)^2 + (b_k^2 - b_k^1)^2},$$

А также бинарную матрицу изменений:

$$D_{ij}^* = \begin{cases} 1, & D_{ij} > 0 \\ 0, & D_{ij} = 0 \end{cases}$$

Во первых, будем искать локальную область изменений, если она существует.

Разрабатываем алгоритм.

- Зададим некоторую прямоугольную область T (для этого достаточно задать 4 координаты, левый верхний угол и правый нижний, соответственно)
- Размер области будет равен размеру изображения:

$$T_{x0} = 0,$$

$$T_{y0} = 0,$$

$$T_{x\max} = W_{\max},$$

$$T_{y\max} = H_{\max}.$$

- Далее будем сжимать ту границу, которая будет содержать наименьшее количество изменений в матрице D^*_{ij} :

$$T_{x0} : S_{x0} = \sum_{j=T_{y0}}^{T_{y\max}} D^*_{ij} (i = T_{x0}),$$

$$T_{x\max} : S_{x\max} = \sum_{j=T_{y0}}^{T_{y\max}} D^*_{ij} (i = T_{x\max}),$$

$$T_{y0} : S_{y0} = \sum_{i=T_{x0}}^{T_{x\max}} D^*_{ij} (j = T_{y0}),$$

$$T_{y\max} : S_{y\max} = \sum_{i=T_{x0}}^{T_{x\max}} D^*_{ij} (j = T_{y\max}),$$

- Сжимаем границу:

$$\left\{ \begin{array}{l} T_{x0} = T_{x0} + 1, \quad \begin{cases} S_{x0} = 0 \\ S_{x0} < \varepsilon \end{cases} \\ T_{y0} = T_{y0} + 1, \quad \begin{cases} S_{y0} = 0 \\ S_{y0} < \varepsilon \end{cases} \\ T_{x\max} = T_{x\max} - 1, \quad \begin{cases} S_{x\max} = 0 \\ S_{x\max} < \varepsilon \end{cases} \\ T_{y\max} = T_{y\max} - 1, \quad \begin{cases} S_{y\max} = 0 \\ S_{y\max} < \varepsilon \end{cases} \end{array} \right.$$

- Здесь ε представляет собой минимальное количество точек на границе, или другими словами – минимальный размер области обнаружения по границе области.
- Возможно также предварительное разбиение изображения квадратами по методике Ватолина Д.С. [10], это может улучшить наш алгоритм. Тогда вместо матрицы D^*_{ij} надо будет использовать матрицу Ватолина Д.С., полученную путем половинных делений

квадратов и проверкой значений матрицы D_{ij} в текущих координатах.

Данный алгоритм позволит выделить область скопления изменений в изображении, не давая картины о качестве этих изменений.

Следующим шагом попытаемся определить качественные характеристики изменений, предполагая, что применялось линейное шифрование текста, и дополнительные смещения отсутствовали.

Необходимо получить гистограммы следующих распределений:

$$\begin{aligned} \Delta C_{ij}^r, \\ \Delta C_{ij}^g, \\ \Delta C_{ij}^b, \\ D_{ij}, \\ D_{ij}^* \end{aligned} \quad (1)$$

Причем в случае колебаний одного из них в пределах стандартных систем счисления (2, 8, 10, 16, 32, 64, 128) - логично предположить цифровое содержание текста. А также в пределах языков (33, 26, 42) – буквенное. Но необходимо учитывать и возможное символьное наполнение текста.

Анализ самого текста удобно проводить оперируя с символьной статистикой самого языка и его статистическими особенностями. Для этого исследуем ряд текстов общей тематики и различного объема.

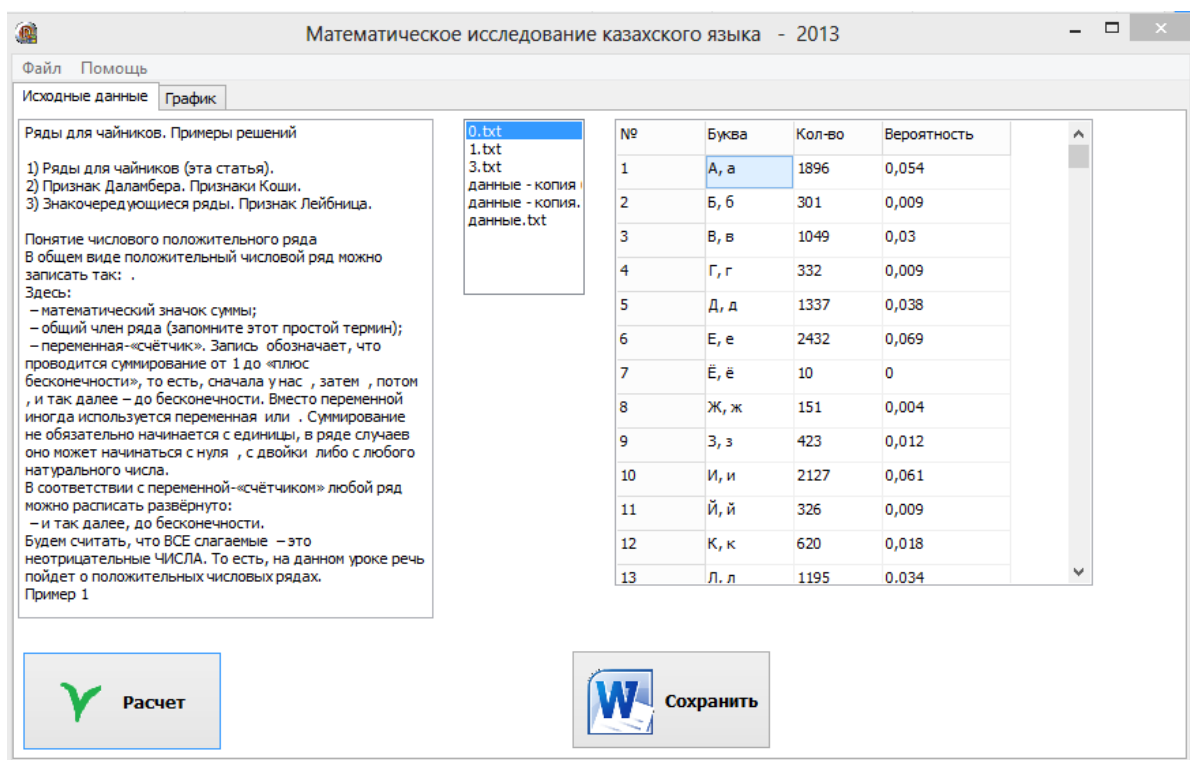


Рисунок 1 – Программа расчета статистических гистограмм распределения букв.

Таблица 1

Текст №1

№	Буква	Кол-во	Вероятность
1	А, а	1896	0,054
2	Б, б	301	0,009
3	В, в	1049	0,03
4	Г, г	332	0,009
5	Д, д	1337	0,038
6	Е, е	2432	0,069
7	Ё, ё	10	0
8	Ж, ж	151	0,004
9	З, з	423	0,012
10	И, и	2127	0,061
11	Й, й	326	0,009
12	К, к	620	0,018
13	Л, л	1195	0,034
14	М, м	1094	0,031
15	Н, н	1842	0,053
16	О, о	3039	0,087
17	П, п	741	0,021
18	Р, р	1678	0,048
19	С, с	2054	0,059
20	Т, т	1671	0,048
21	У, у	553	0,016
22	Ф, ф	33	0,001
23	Х, х	497	0,014
24	Ц, ц	49	0,001
25	Ч, ч	671	0,019
26	Ш, ш	114	0,003
27	Щ, щ	150	0,004
28	Ъ, ъ	0	0
29	Ы, ы	488	0,014
30	Ь, ь	487	0,014
31	Э, э	57	0,002
32	Ю, ю	129	0,004
33	Я, я	1125	0,032
	Всего	35041	

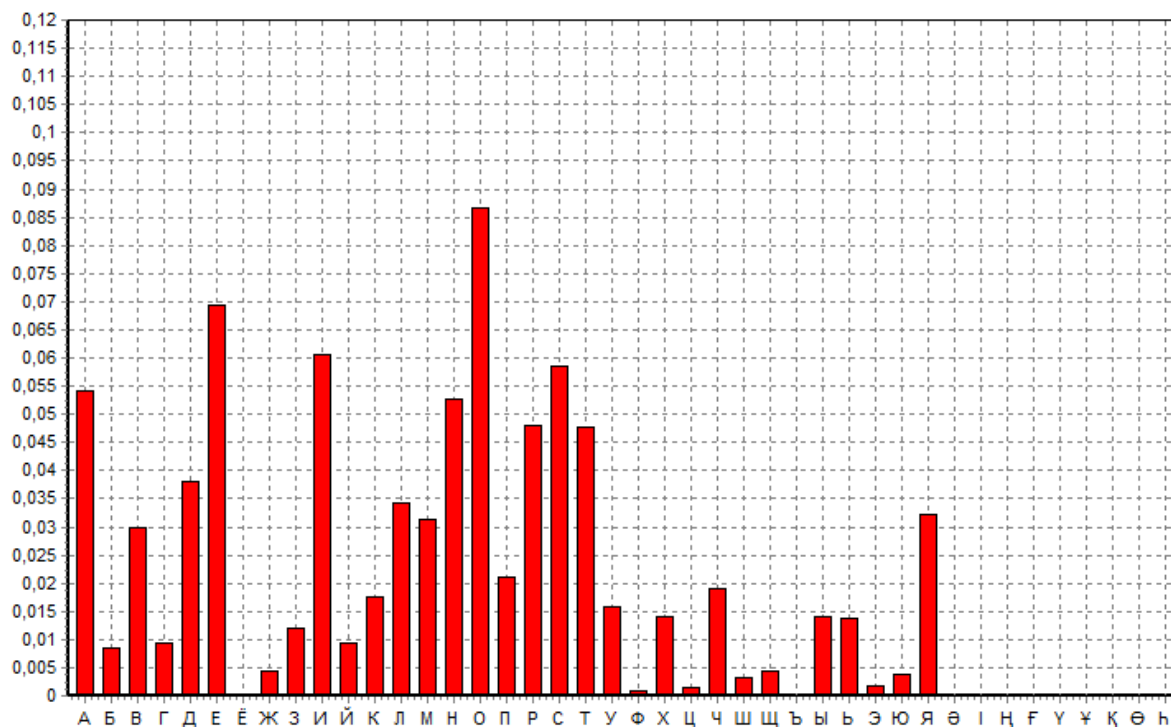


Рисунок 2 - Гистограмма статистического распределения букв в тексте, объемом 35041 буква.

Таблица 2

Текст №2

№	Буква	Кол-во	Вероятность
1	А, а	16578	0,056
2	Б, б	2842	0,01
3	В, в	9418	0,032
4	Г, г	2488	0,008
5	Д, д	6747	0,023
6	Е, е	20412	0,069
7	Ё, ё	23	0
8	Ж, ж	1261	0,004
9	З, з	3955	0,013
10	И, и	18662	0,063
11	Й, й	3247	0,011
12	К, к	6445	0,022
13	Л, л	8133	0,027
14	М, м	7869	0,027
15	Н, н	15799	0,053
16	О, о	21996	0,074
17	П, п	6814	0,023
18	Р, р	11630	0,039

19	С, с	10804	0,036
20	Т, т	14312	0,048
21	У, у	5202	0,018
22	Ф, ф	1143	0,004
23	Х, х	1998	0,007
24	Ц, ц	2301	0,008
25	Ч, ч	3679	0,012
26	Ш, ш	971	0,003
27	Щ, щ	947	0,003
28	Ъ, ъ	112	0
29	Ы, ы	4122	0,014
30	Ь, ь	2973	0,01
31	Э, э	904	0,003
32	Ю, ю	1464	0,005
33	Я, я	4960	0,017
Всего		296269	

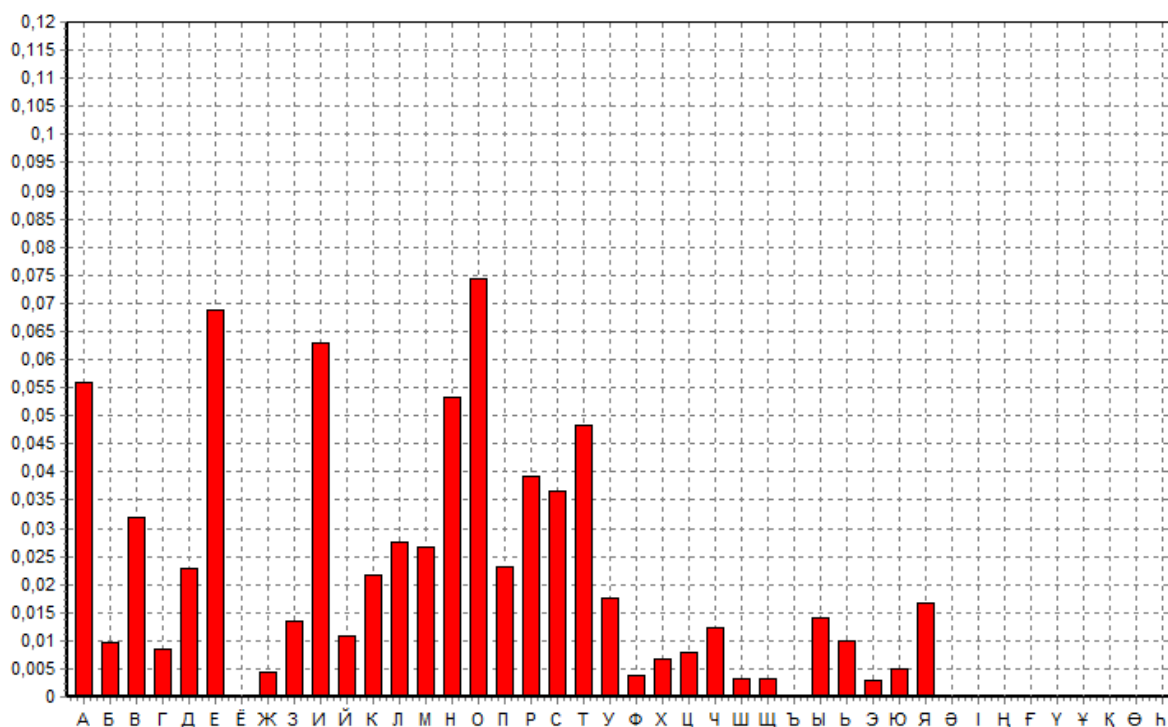


Рисунок 3 - Гистограмма статистического распределения букв в тексте, объемом 296269 букв.

Таблица 3

Текст №3

№	Буква	Кол-во	Вероятность
---	-------	--------	-------------

1	А, а	37969	0,045
2	Б, б	4659	0,005
3	В, в	19282	0,023
4	Г, г	6647	0,008
5	Д, д	14799	0,017
6	Е, е	46714	0,055
7	Ё, ё	8	0
8	Ж, ж	3995	0,005
9	З, з	7789	0,009
10	И, и	42891	0,051
11	Й, й	6332	0,007
12	К, к	14323	0,017
13	Л, л	19028	0,022
14	М, м	18283	0,022
15	Н, н	37373	0,044
16	О, о	46771	0,055
17	П, п	15423	0,018
18	Р, р	29606	0,035
19	С, с	27337	0,032
20	Т, т	30232	0,036
21	У, у	13459	0,016
22	Ф, ф	2494	0,003
23	Х, х	4406	0,005
24	Ц, ц	2182	0,003
25	Ч, ч	8568	0,01
26	Ш, ш	2162	0,003
27	Щ, щ	2272	0,003
28	Ъ, ъ	159	0
29	Ы, ы	9197	0,011
30	Ь, ь	6938	0,008
31	Э, э	1413	0,002
32	Ю, ю	3295	0,004
33	Я, я	11704	0,014
	Всего	847468	

Для текста на казахском языке получим следующее распределение (рис.5):

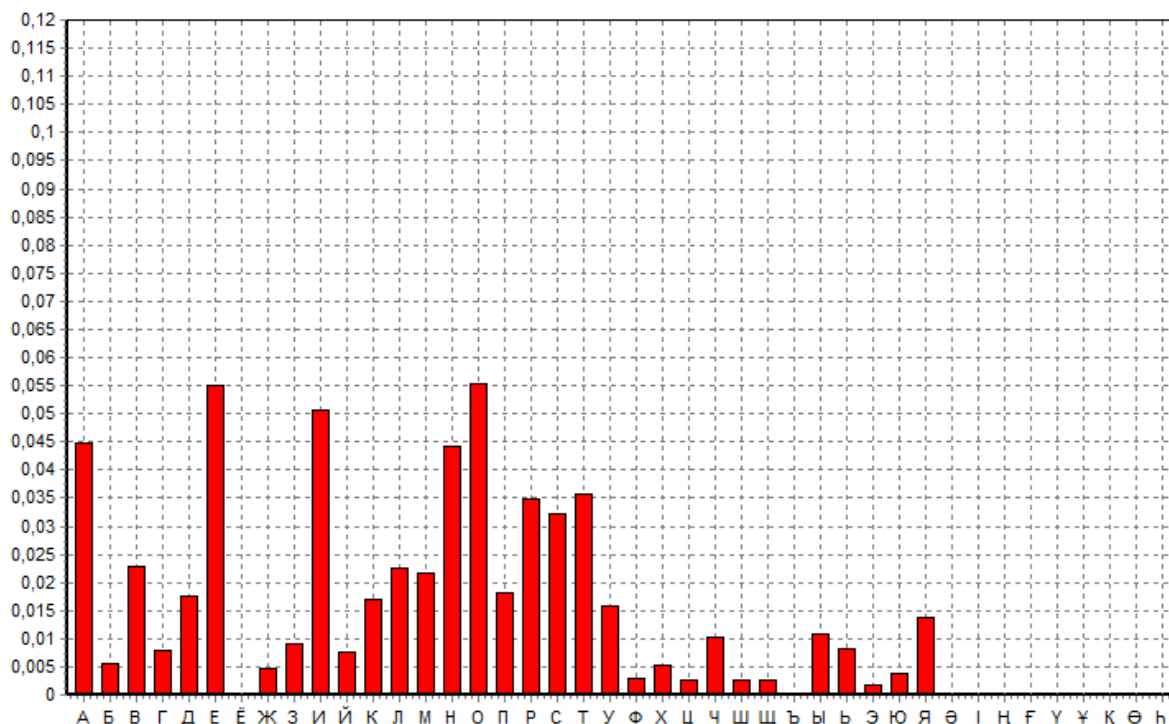


Рисунок 4 - Гистограмма статистического распределения букв в тексте, объемом 847468 букв.

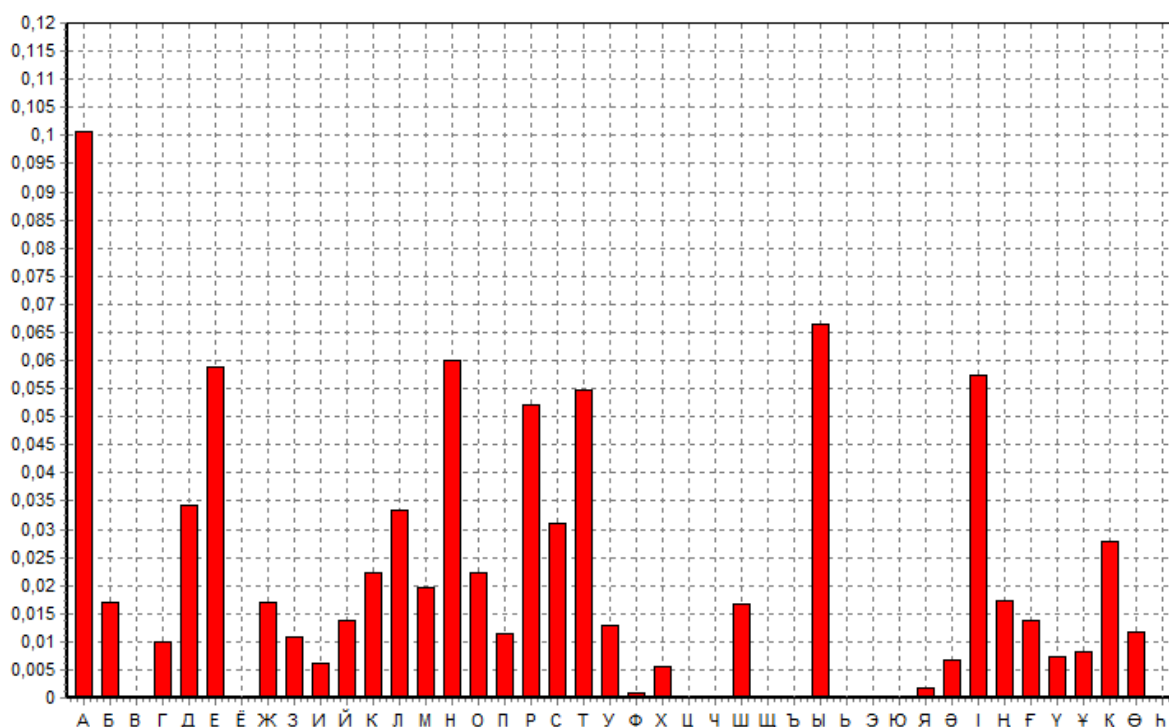


Рисунок 5 - Гистограмма статистического распределения букв в тексте на казахском языке, объемом 3057 букв.

Выделим общую закономерность прослеживаемую на всех гистограммах (**базовый ключ**):

О, о	Е, е	И, и	А, а	Н, н	Т, т	Р, р	С, с	В, в	Л, л	М, м	П, п	Д, д
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---------	---------	---------

К, к	У, у	Я, я	Ы, ы	З, з	Ч, ч	Й, й	Ь, ь	Б, б	Г, г	Ц, ц	Х, х	Ю, ю
------	------	------	---------	------	------	------	------	------	------	---------	---------	---------

Ж, ж	Ф, ф	Ш, ш	Щ, щ	Э, э	Ё, ё	Ъ, ъ						
---------	---------	---------	---------	------	------	------	--	--	--	--	--	--

Здесь все буквы распределены по их частоте появления в тексте.

Теперь независимо от способа шифрования текста, достаточно получить гистограмму частоты распределения отдельных смещений значений пикселей и по полученной таблице распределения букв заменить смещения – буквами. И мы получим расшифрованный текст.

Для определения природы происхождения искажений, в изображении, достаточно сравнить полученные гистограммы (1) с гистограммой статистического распределения букв, (Рис.4).

Введем нумерацию для полученных распределений:

Гистограмма	Распределения
№ 1	ΔC_{ij}^r
№ 2	ΔC_{ij}^s
№ 3	ΔC_{ij}^b
№ 4	D_{ij}
№ 5	D_{ij}^*

Разработаем в качестве примера использования базового ключа, компьютерную программу для сравнения изображений и выделения всех гистограмм (Рис.6.).

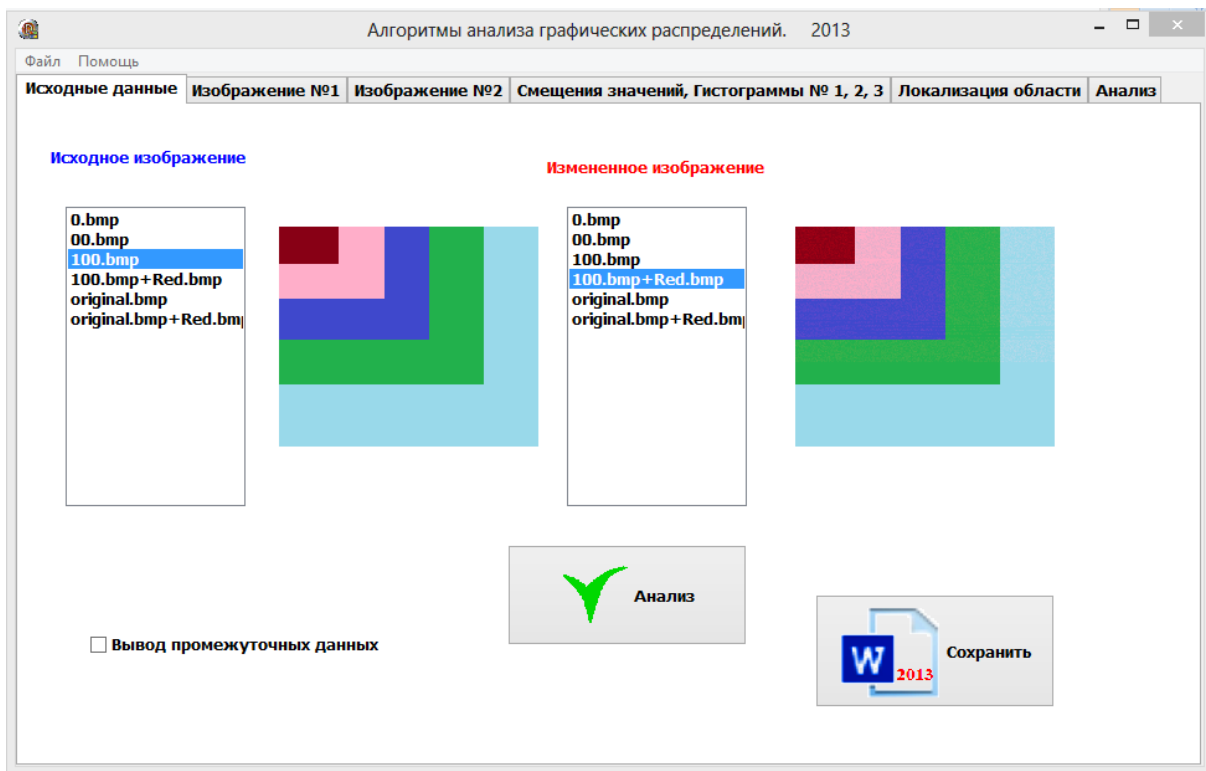


Рисунок 6 – Разработанная программа.

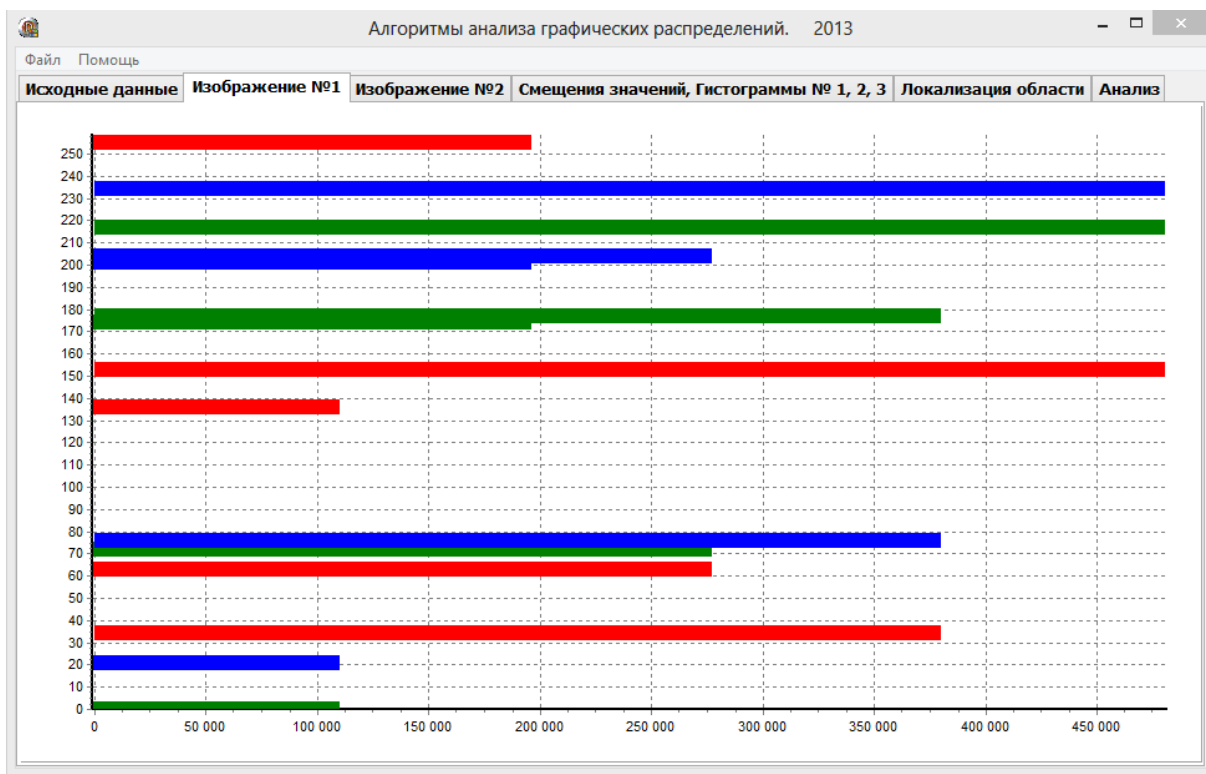


Рисунок 7 – Гистограмма первого изображения.

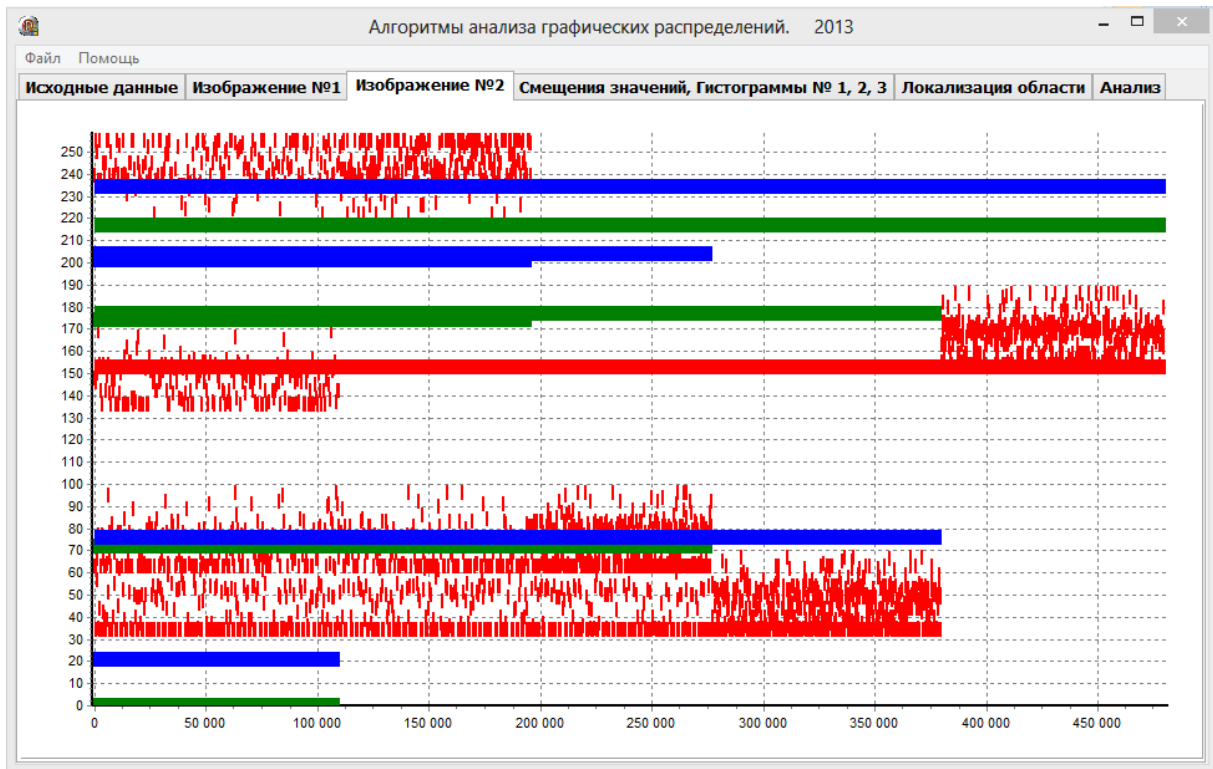


Рисунок 8 – Гистограмма второго изображения.

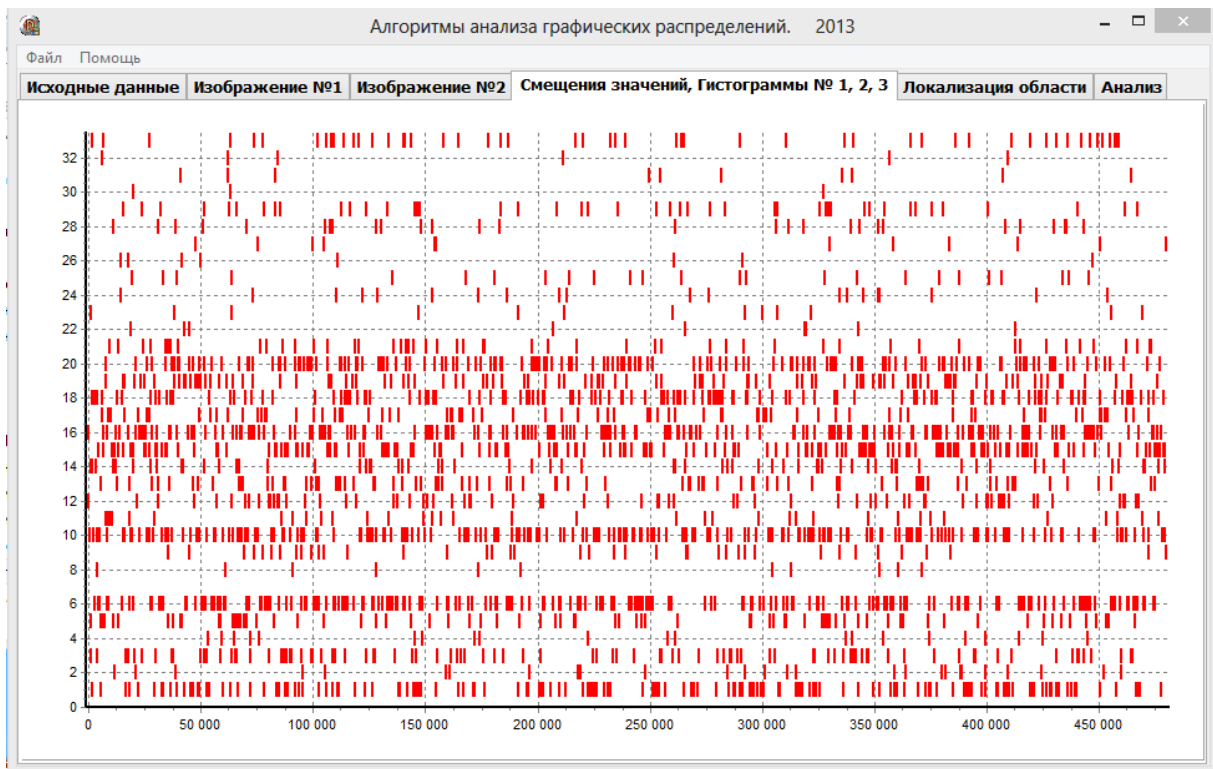


Рисунок 9 – Гистограмма смещений всех трех спектров (в данном случае только красного).

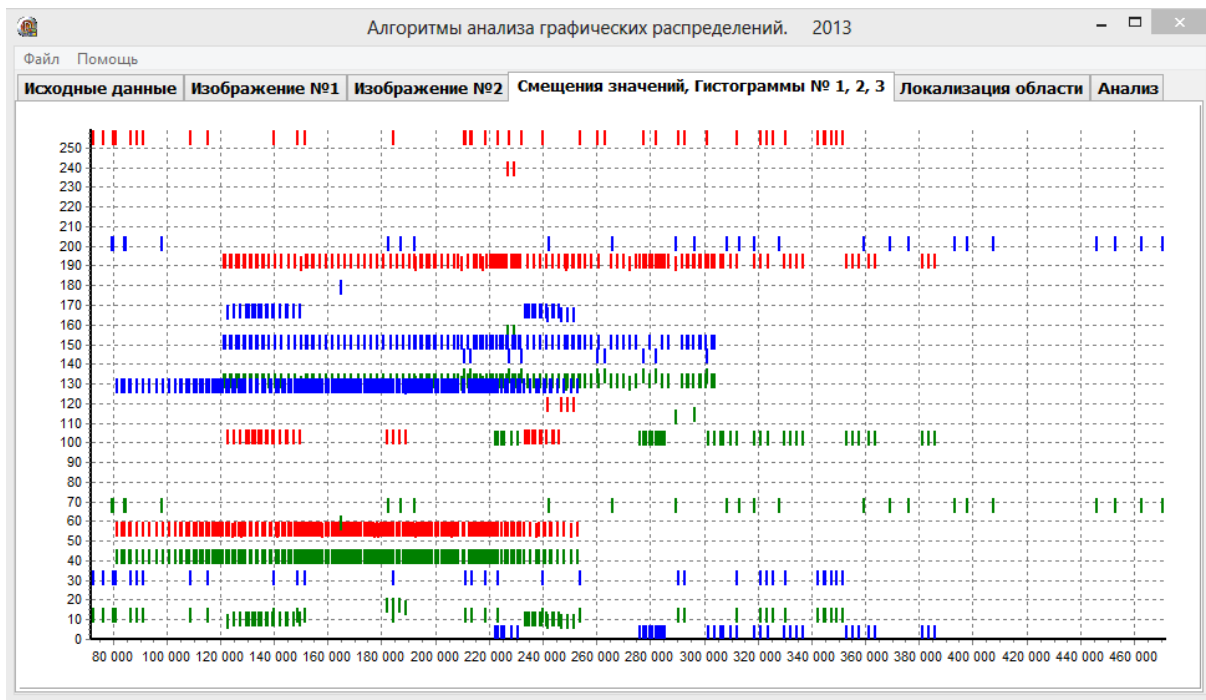


Рисунок 10 – Гистограмма смещений всех трех спектров (пример).

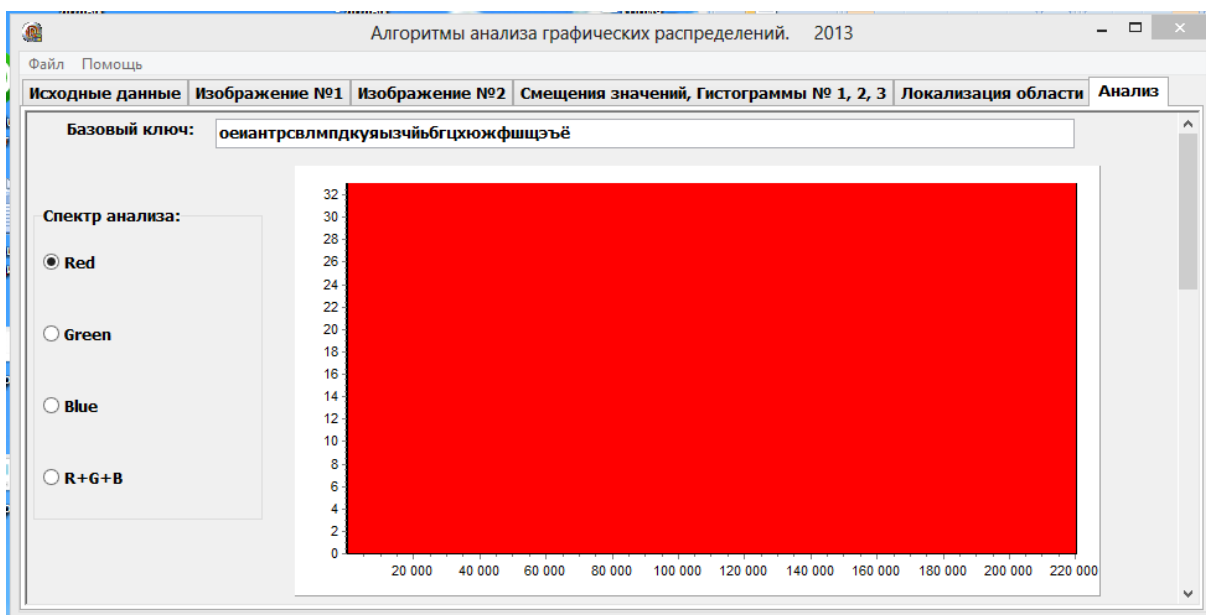


Рисунок 11 – Базовый ключ, выбор метода анализа и общая суммарная гистограмма значений в красном спектре (без нулевых значений).

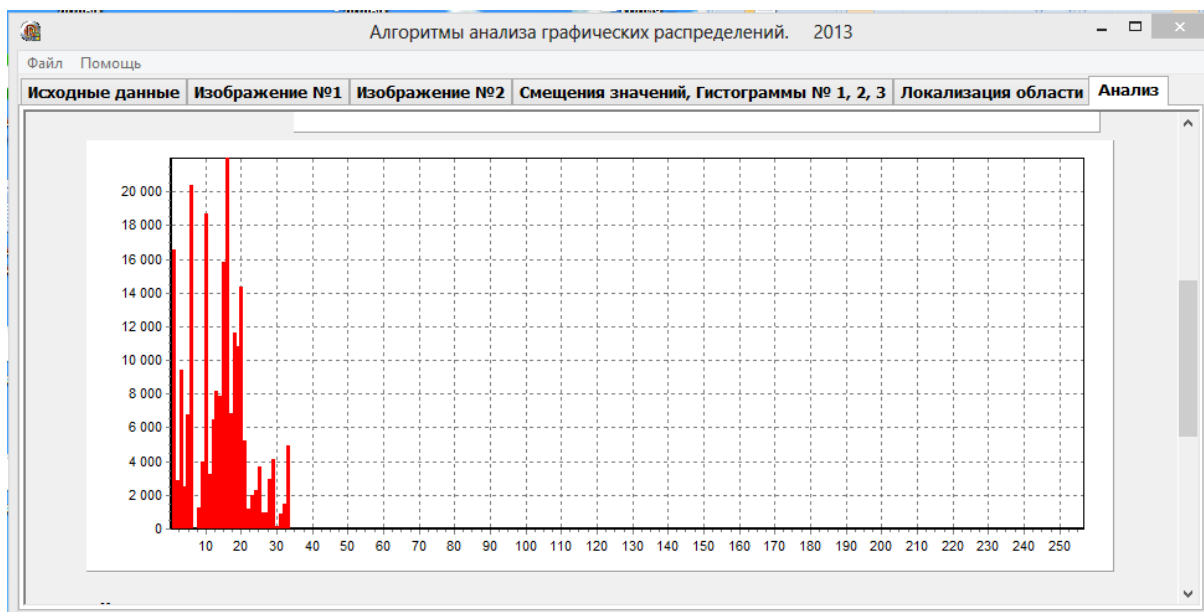


Рисунок 12 – Статистическая гистограмма распределения значений.

Ключ																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
16578	2842	9418	2488	6747	20412	23	1261	3955	18662	3247	6445	8133	7869	15799	21996	6814	11630	10804	14312	5202
а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	н	о	п	р	с	т	у	

аппарат дифференциальных уравнений в экономикех этой главе мы рассмотрим некоторые примеры применения теории дифференциальных уравнений в непрерывных моделях экономики где независимой переменной является время такие модел и достаточно эффективны при исследовании эволюции экономических систем на длительных интервалах времени они являются предметом исследования экономической динамики дифференциальные уравнения первого порядкамодель естественного роста выпускабудем полагать что некоторая продукция продается по фиксированной цене р обозначим через количество продукции реализованной на момент времени тогда на этот момент времени получен доход равный пусть часть указанного дохода расходуется на инвестиции в производство реализуемой продукции т е где норма инвестиции постоянное число причем т если исходить из предположения о ненасыщаемости рынка или о полной реализации производим

Рисунок 13 – Создание ключа на основе статистической диаграммы. Восстановление текста скрытого в изображении на основе ключа.

Рассмотрим еще один текст и другое изображение.

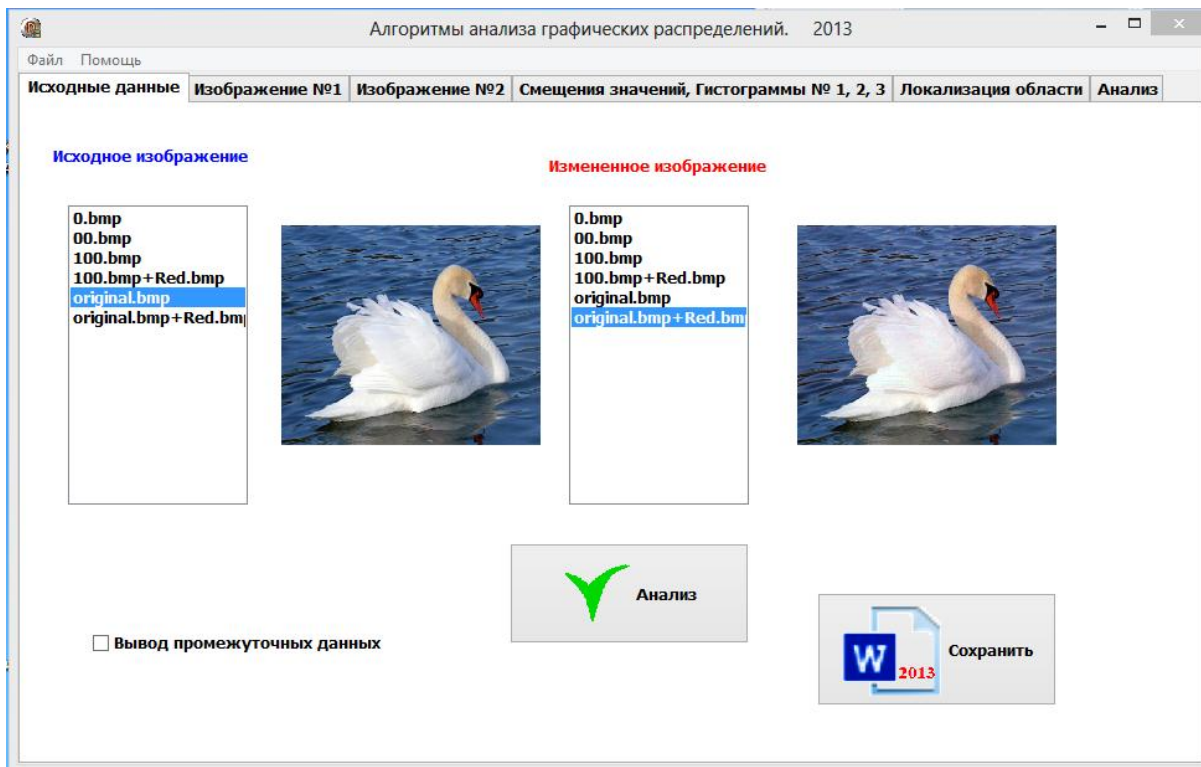


Рисунок 14 – Более сложное изображение.

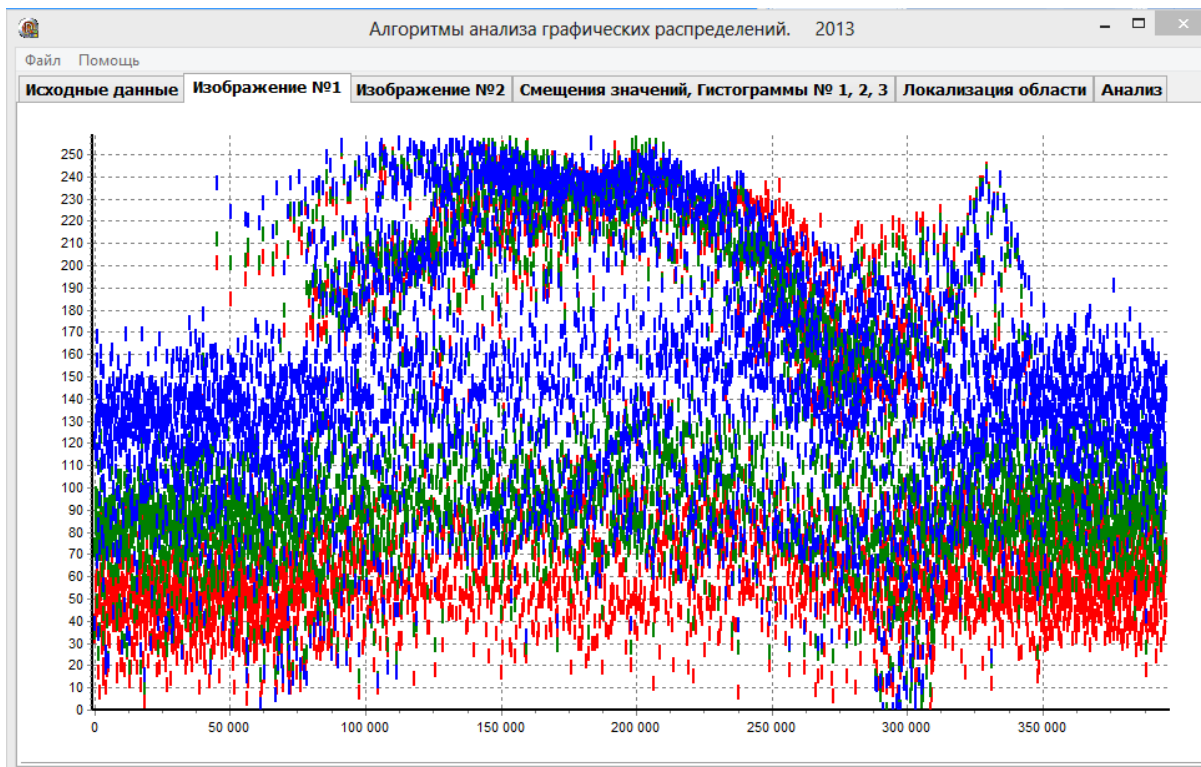


Рисунок 15 – Гистограмма первого изображения.

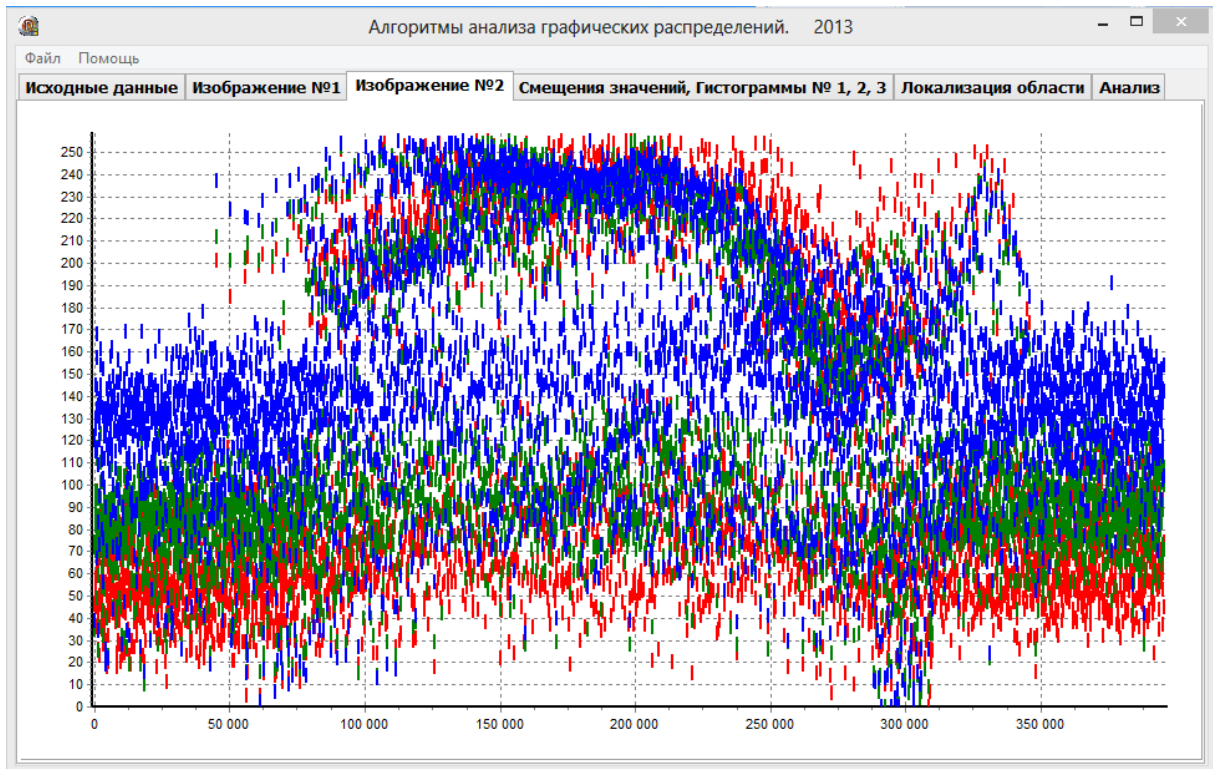


Рисунок 16 – Гистограмма второго изображения.

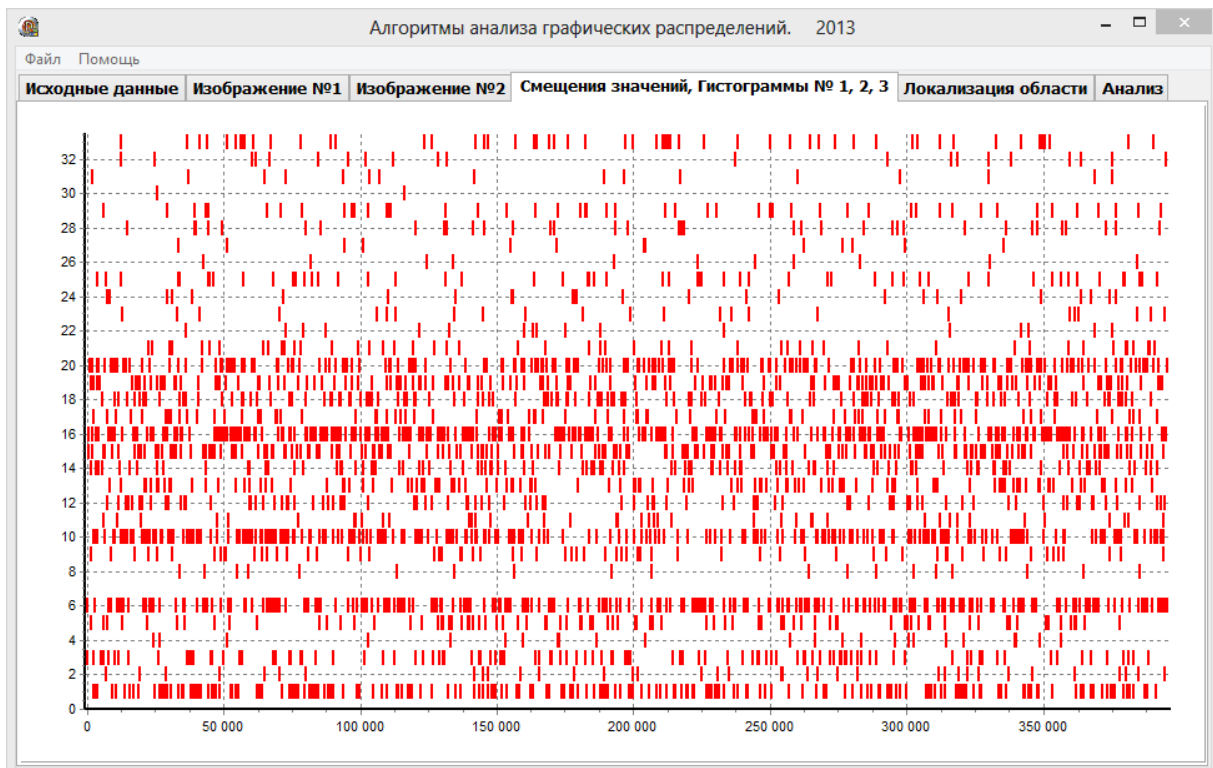


Рисунок 17 – Гистограмма смещений всех трех спектров (изменению подвергся только красный).

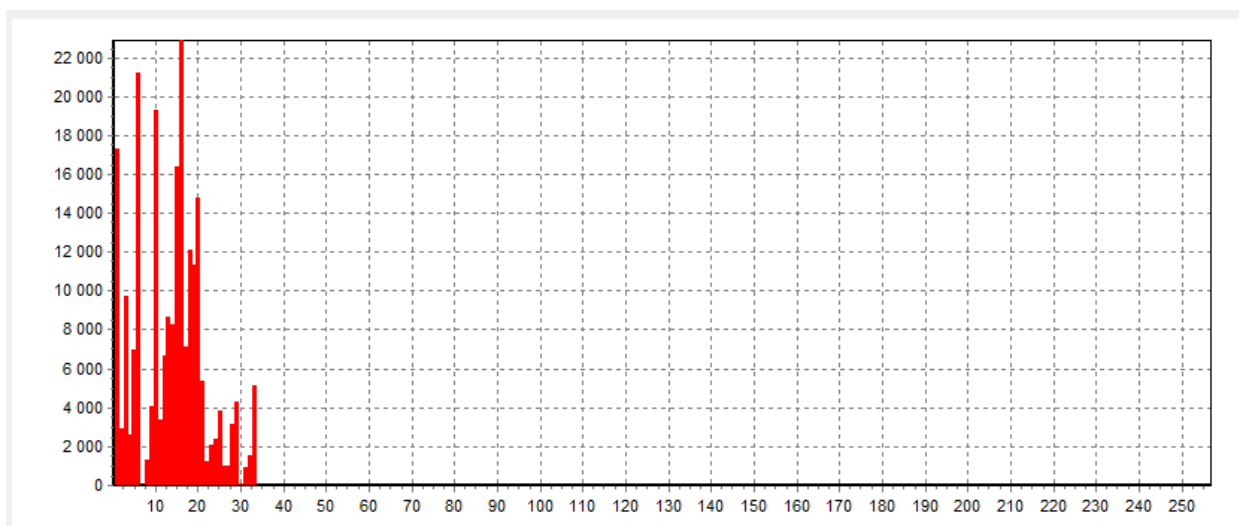


Рисунок 18 – Статистическая гистограмма распределения значений.

Алгоритмы анализа графических распределений. 2013

Файл Помощь

Исходные данные Изображение №1 Изображение №2 Смещения значений, Гистограммы № 1, 2, 3 Локализация области Анализ

Ключ																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
17293	2903	9753	2611	6965	21211	23	1310	4092	19291	3355	6662	8631	8251	16360	22882	7115	12119	11307	14761	5342
а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у

Раскодировать

оценка эффективности параллельных алгоритмов модели параллельных вычислений
 эффективные параллельные алгоритмы при оценке эффективности параллельного алгоритма
 широко используется модель абстрактной параллельной эвм с общ
 ей памятью полагается что все процессоров идентичны имеется три типа отличающихся
 моделью того что происходит при одновременном обращении нескольких процессоров к одной
 ячейке памяти модель одновременная запись и чтение и
 з одной ячейки запрещены модель разрешается одновременное чтение из одной ячейки памяти
 но не разрешается одновременная запись модель разрешается как одновременное чтение из
 одной ячейки памяти так и одновременная запись
 в зависимости от способа разрешения конфликта по одновременной записи в ячейку памяти
 выделяется несколько типов в самой слабой из моделей одновременная запись в ячейку
 возможна только нулей в наиболее сильной результатом

Рисунок 19 – Восстановление текста скрытого в изображении на основе ключа.

Выводы и результаты исследования:

- Разработанны алгоритмы сравнения изображений и получены спектральные гистограммы.
- Исследован ряд текстов, с целью выявить закономерности распределения букв в текстах.
- По результатам проведенных исследований получили базовый ключ, сохраняющийся вне зависимости от текста.

- Получена статистическая гистограмма смещений красного спектра двух изображений.
- На основе статистической диаграммы и базового ключа получены зависимости между смещениями спектра и наиболее вероятной буквы.
- Созданы алгоритмы восстановления скрытых текстов в изображении.
- Алгоритмы апробированы. Разработаны программы (приложение 1).

Литература

1. Wallace G.K. «The JPEG still picture compression standard» // Communication of ACM. Volume 34. Number 4 April 1991.
2. Smith B., Rowe L. «Algorithm for manipulating compressed images» // Computer Graphics and applications. September 1993.
3. «Progressive Bi-level Image Compression, Revision 4.1» // ISO/IEC JTC1/SC2/WG9, CD 11544, September 16, 1991.
4. Pennebaker W.B., Mitchell J.L., Langdon G.G., Arps R.B., «An overview of the basic principles of the Q-coder adaptive binary arithmetic coder» // IBM Journal of research and development, Vol.32, No.6, November 1988, pp. 771-726.
5. Huffman D.A. «A method for the construction of minimum redundancy codes.» // Proc. of IRE vol.40, 1952, pp. 1098-1101.
6. Александров В.В., Горский Н.Д. «Представление и обработка изображений: рекурсивный подход» // Л.-д.: Наука 1985, 190 стр.
7. Климов А.С. «Форматы графических файлов». // С.- Петербург, Изд. «ДиаСофт» 1995.
8. Ватолин Д.С. «MPEG - стандарт ISO на видео в системах мультимедиа» // Открытые системы. Номер 2. Лето 1995
9. Ватолин Д.С. «Тенденции развития алгоритмов архивации графики» // Открытые системы. Номер 4. Зима 1995
10. Ватолин Д.С. «Алгоритмы сжатия изображений» // ISBN 589407-041-4 М.: Диалог-МГУ, 1999.
11. Добеши И. «Десять лекций по вейвлетам» // Пер. с англ. Е.В. Мищенко, под ред. А.П.Петухова. М.: Ижевск 2001, 464 стр.
12. Яншин В.В. «Анализ и обработка изображений (принципы и алгоритмы)» // М.: Машиностроение 1995
13. Павлидис Т. «Алгоритмы машинной графики и обработка изображений» // М.: Радио и связь 1986, 400 стр.
14. Претт У. «Цифровая обработка изображений» в двух томах // М.: Мир 1982, 790 стр.
15. Розеншельд А. «Распознавание и обработка изображений» // М.: Мир 1972, 232 стр.

16. Ярославский Л.П. «Введение в цифровую обработку изображений» // М.:Сов. радио 1969, 312 стр.
17. Яблонский С.В. «Введение в дискретную математику». // М. «Наука», 1986. Раздел «Теория кодирования».
18. Более 150 статей по сжатию изображений. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://graphics.cs.msu.su/library/> (дата обращения: 29.08.2013)
19. Климов А.С. «Форматы графических файлов» // НИПФ «ДиаСофт Лтд», 1995.
20. Романов В.Ю. «Популярные форматы файлов для хранения графических изображений на IBMPC» // Москва «Унитех», 1992
21. Сван Том «Форматы файлов Windows» // М. «Бином», 1995
22. Hamilton E.«JPEG File Interchange Format» // Version 1.2. September 1, 1992, San Jose CA: C-Cube Microsystems, Inc.
23. Книга “Методы сжатия данных”. ISBN 5-86404-170-X/ Алгоритмы сжатия изображений. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://compression.graphicon.ru/> (дата обращения: 20.09.2013)
24. RGB. Википедия. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/RGB> (дата обращения: 20.09.2013).
25. Цветовая модель YCbCr. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.0x99.ru/?topic_id=52 (дата обращения: 22.09.2013) .
26. Соломатин А.И. Системный анализ, управление и обработка информации. -Автореферат диссертации, 2011г.
27. Книга “Методы сжатия данных”, 2012.
28. Ватолин Д., Ратушняк А.. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. – 384с.

Приложение 1

```
unit Unit1;  
interface  
uses  
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,  
  Dialogs, StdCtrls, FileCtrl, ComCtrls, Menus, Buttons, ExtCtrls, Office_Tlb,  
  word_tlb, ComObj, Clipbrd,  
  TeEngine, Series, TeeProcs, Chart, Grids;  
  
type  
  TForm1 = class(TForm)  
    PageControl1: TPageControl;  
    TabSheet1: TTabSheet;  
    TabSheet2: TTabSheet;
```

TabSheet3: TTabSheet;
FileListBox1: TFileListBox;
FileListBox2: TFileListBox;
Label1: TLabel;
MainMenu1: TMainMenu;
N1: TMenuItem;
N2: TMenuItem;
N3: TMenuItem;
N4: TMenuItem;
N5: TMenuItem;
N6: TMenuItem;
Label2: TLabel;
Image1: TImage;
Image2: TImage;
BitBtn1: TBitBtn;
BitBtn2: TBitBtn;
Chart1: TChart;
Memo1: TMemo;
Series1: TPointSeries;
Series2: TPointSeries;
Series3: TPointSeries;
TabSheet4: TTabSheet;
Chart2: TChart;
PointSeries1: TPointSeries;
PointSeries2: TPointSeries;
PointSeries3: TPointSeries;
Chart3: TChart;
PointSeries4: TPointSeries;
PointSeries5: TPointSeries;
PointSeries6: TPointSeries;
TabSheet5: TTabSheet;
Image3: TImage;
TabSheet6: TTabSheet;
ScrollBar1: TScrollBar;
Memo2: TMemo;
Chart4: TChart;
Series4: TBarSeries;
Chart5: TChart;
BarSeries1: TBarSeries;
StringGrid1: TStringGrid;
Button1: TButton;
Label3: TLabel;
Label6: TLabel;


```
Edit1: TEdit;
ProgressBar1: TProgressBar;
CheckBox1: TCheckBox;
RadioGroup1: TRadioGroup;
Memo3: TMemo;
procedure FileListBox1Click(Sender: TObject);
procedure FileListBox2Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure N2Click(Sender: TObject);
procedure N4Click(Sender: TObject);
procedure N5Click(Sender: TObject);
procedure N6Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;
type aa=array[0..10000,0..10000] of byte;
var
  Form1: TForm1;
  Name1,name2:string;
  a1r,a1g,a1b,a2r,a2g,a2b,dar,dag,dab:aa;

  bol:array[0..10000,0..10000] of boolean;
  im1,im2,im3:tbitmap;
  gisR,gisG,gisB,gisRGB:array[0..256+256+256] of integer;

implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm1.FileListBox1Click(Sender: TObject);
begin
  name1:=FileListBox1.FileName;
  if fileexists(name1) then
  begin
    im1:= TBitmap.Create;
    im1.LoadFromFile(name1);
    image1.Picture.Bitmap:=im1;
  end;
```

```
end;

procedure TForm1.FileListBox2Click(Sender: TObject);
begin
name2:=FileListBox2.FileName;
if fileexists(name2) then
begin
im2:= TBitmap.Create;
im2.LoadFromFile(name2);
image2.Picture.Bitmap:=im2;
im3:= TBitmap.Create;
im3.Width:=im2.Width;
im3.Height:=im2.Height;
end;
end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
pagecontrol1.TabIndex:=0;
end;

procedure TForm1.N2Click(Sender: TObject);
begin
application.Terminate;
end;

procedure TForm1.N4Click(Sender: TObject);
begin
showmessage('Программа позволяет анализировать и сравнивать два
изображения в различных спектрах и их комбинациях. А также
декодировать в текстовый вид посредством базового ключа, на основе
статистических исследований.');
```

end;

```
procedure TForm1.N6Click(Sender: TObject);
begin
showmessage('© «Theoretical & Applied Science»');
```

end;

```
function gr(k:integer):byte;
var i,j,s:integer;
begin
case k of
```

```
1:begin for j := 1 to im1.Height - 1 do
begin
  s:=0;
  for I := 1 to im1.Width - 1 do if bol[i,j] then s:=s+1;
  if s>20 then begin gr:=j; exit; end;
end;end;

2:begin for j := im1.Height - 1 downto 1 do
begin
  s:=0;
  for I := 1 to im1.Width - 1 do if bol[i,j] then s:=s+1;
  if s>20 then begin gr:=j; exit; end;
end;end;

3:begin for I := 1 to im1.Width - 1 do
begin
  s:=0;
  for j := 1 to im1.Height - 1 do if bol[i,j] then s:=s+1;
  if s>20 then begin gr:=i; exit; end;
end;end;

4:begin for I := im1.Width - 1 downto 1 do
begin
  s:=0;
  for j := 1 to im1.Height - 1 do if bol[i,j] then s:=s+1;
  if s>20 then begin gr:=i; exit; end;
end;end;

end;

end;

procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var i,j,k,x0,x1,y0,y1,ttt:integer;
C1,C2: Longint;
r, g, b: Byte;
st:string;
begin
pagecontrol1.TabIndex:=1;
series1.Clear;
series2.Clear;
series3.Clear;
pointseries1.Clear;
```

```

pointseries2.Clear;
pointseries3.Clear;
pointseries4.Clear;
pointseries5.Clear;
pointseries6.Clear;

ttt:=trunc(int(im1.Width*im1.Height/10000)*2);

k:=0;
for I := 0 to im1.Width - 1 do
for j := 0 to im1.Height - 1 do
begin
C1 := colortorgb(im1.Canvas.Pixels[i,j]);
a1r[i,j] := C1;
a1g[i,j] := C1 shr 8;
a1b[i,j] := C1 shr 16;
inc(k);
  if k mod ttt=0 then
  begin
series1.AddXY(k,a1r[i,j]);
series2.AddXY(k,a1g[i,j]);
series3.AddXY(k,a1b[i,j]);
end;
end;

k:=0;
for I := 0 to im2.Width - 1 do
for j := 0 to im2.Height - 1 do
begin
C1 := colortorgb(im2.Canvas.Pixels[i,j]);
a2r[i,j] := C1;
a2g[i,j] := C1 shr 8;
a2b[i,j] := C1 shr 16;
inc(k);
  if k mod ttt=0 then
  begin
pointseries1.AddXY(k,a2r[i,j]);
pointseries2.AddXY(k,a2g[i,j]);
pointseries3.AddXY(k,a2b[i,j]);
end;
end;

k:=0;

```

```
for I := 0 to im1.Width - 1 do
for j := 0 to im1.Height - 1 do
begin
dar[i,j]:=abs(a1r[i,j]-a2r[i,j]);
dag[i,j]:=abs(a1g[i,j]-a2g[i,j]);
dab[i,j]:=abs(a1b[i,j]-a2b[i,j]);
if dar[i,j]+dag[i,j]+dab[i,j]>0 then
bol[i,j]:=true else bol[i,j]:=false;

inc(k);
  if k mod ttt=0 then
  begin
  if a1r[i,j]<>a2r[i,j] then  pointseries4.AddXY(k,dar[i,j]);
  if a1g[i,j]<>a2g[i,j] then  pointseries5.AddXY(k,dag[i,j]);
  if a1b[i,j]<>a2b[i,j] then  pointseries6.AddXY(k,dab[i,j]);
  end;
end;

for I := 0 to im1.Width - 1 do
for j := 0 to im1.Height - 1 do
im3.Canvas.Pixels[i,j]:=rgb(dar[i,j],dag[i,j],dab[i,j]);

x0:=gr(3); x1:=gr(4); y0:=gr(1); y1:=gr(2);
im3.Canvas.Pen.Color:=clred;
im3.Canvas.MoveTo(x0,y0); im3.Canvas.LineTo(x1,y0);
im3.Canvas.LineTo(x1,y1);im3.Canvas.LineTo(x0,y1);
im3.Canvas.LineTo(x0,y0);
image3.Picture.Bitmap:=im3;
  application.ProcessMessages;

// Базовый ключ
Edit1.Text:='оеиантрсвмлпдкуяызчйьбгцхюжфшщзъё';
  application.ProcessMessages;

Button1.Click;

memo2.Visible:=true;
memo3.Visible:=true;
  application.ProcessMessages;
end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
```

```

var i,k:integer;
max,s,s2,d0, j,im: Integer;
str,t0:string;
begin
k:=0;
str:=edit1.Text;
memo2.Clear;memo3.Clear;
series4.Clear; barseries1.Clear;
for I := 1 to 256 do
begin
stringgrid1.Cells[i-1,0]:= "";
stringgrid1.Cells[i-1,1]:= "";
stringgrid1.Cells[i-1,2]:= "";
end;

case radiogroup1.ItemIndex of
0:begin
// ГИСТОГРАММЫ red
series4.Color:=clred;
barseries1.Color:=clred;

for I := 0 to im1.Width - 1 do
for j := 0 to im1.Height - 1 do
if a1r[i,j]<>a2r[i,j] then
begin
inc(k); application.ProcessMessages;
if checkbox1.Checked then memo2.Lines.Add(inttostr(dar[i,j]));
series4.AddXY(k,dar[i,j]);
inc(gisR[dar[i,j]]);
end;
for I := 1 to 256 do
begin barseries1.AddXY(i,gisR[i]);
stringgrid1.Cells[i-1,0]:=inttostr(i);
stringgrid1.Cells[i-1,1]:=inttostr(gisR[i]);
end;
stringgrid1.ColCount:=256;

//*****
while length(str)>0 do
begin
max:=0;
for i := 1 to 256 do
begin

```

```

s:=strtoint(stringgrid1.Cells[i-1,1]);
if stringgrid1.Cells[i-1,2]<>" then s2:=1 else s2:=0;
if (s2=0) and (s>=max) then begin im:=i; max:=s; end;
end;
stringgrid1.Cells[im-1,2]:=copy(str,1,1);
delete(str,1,1);
application.ProcessMessages;
end;

progressbar1.Position:=0;
memo3.Clear;
t0:="";
d0:=0;
    for j := 0 to im1.Height - 1 do
begin progressbar1.Position:=trunc(100*j/(im1.Height - 1));
    for I := 0 to im1.Width - 1 do
begin
if dar[i,j]>0 then
t0:=t0+stringgrid1.Cells[dar[i,j]-1,2] else
if d0<>0 then t0:=t0+' ';
d0:=dar[i,j];
    application.ProcessMessages;
if length(t0)>220 then begin memo3.Lines.Add(t0);t0:="";end;
end;
end;
end;
////////////////////////////////////
1:begin
// Гистограммы green
series4.Color:=cclime;
barseries1.Color:=cclime;

for I := 1 to im1.Width - 1 do
for j := 1 to im1.Height - 1 do
if a1g[i,j]<>a2g[i,j] then
begin
inc(k); application.ProcessMessages;
if checkbox1.Checked then memo2.Lines.Add(inttostr(dag[i,j]));
series4.AddXY(k,dag[i,j]);
inc(gisG[dag[i,j]]);
end;
for I := 1 to 256 do
begin barseries1.AddXY(i,gisG[i]);

```

```

stringgrid1.Cells[i-1,0]:=inttostr(i);
stringgrid1.Cells[i-1,1]:=inttostr(gisG[i]);
end;
stringgrid1.ColCount:=256;

//*****
while length(str)>0 do
begin
max:=0;
for i := 1 to 256 do
begin
s:=strtoint(stringgrid1.Cells[i-1,1]);
if stringgrid1.Cells[i-1,2]<>" then s2:=1 else s2:=0;
if (s2=0) and (s>=max) then begin im:=i; max:=s; end;
end;
stringgrid1.Cells[im-1,2]:=copy(str,1,1);
delete(str,1,1);
application.ProcessMessages;
end;

progressbar1.Position:=0;
memo3.Clear;
t0:="";
d0:=0;
for I := 1 to im1.Width - 1 do begin
progressbar1.Position:=trunc(100*I/(im1.Width - 1));
for j := 1 to im1.Height - 1 do
begin
if dag[i,j]>0 then
t0:=t0+stringgrid1.Cells[dag[i,j],2] else
if d0<>0 then t0:=t0+' ';
d0:=dag[i,j];
application.ProcessMessages;
if length(t0)>220 then begin memo3.Lines.Add(t0);t0:="";end;
end;
end;
end;

////////////////////////////////////

2:begin
// Гистограммы blue
series4.Color:=clblue;
barseries1.Color:=clblue;

```



```

for I := 1 to im1.Width - 1 do
for j := 1 to im1.Height - 1 do
if a1b[i,j]<>a2b[i,j] then
begin
inc(k); application.ProcessMessages;
if checkbox1.Checked then memo2.Lines.Add(inttostr(dab[i,j]));
                series4.AddXY(k,dab[i,j]);
                inc(gisB[dab[i,j]]);
end;
for I := 1 to 256 do
    begin barseries1.AddXY(i,gisB[i]);
stringgrid1.Cells[i-1,0]:=inttostr(i);
stringgrid1.Cells[i-1,1]:=inttostr(gisB[i]);
end;
stringgrid1.ColCount:=256;

//*****
while length(str)>0 do
begin
max:=0;
for i := 1 to 256 do
begin
s:=strtoint(stringgrid1.Cells[i-1,1]);
if stringgrid1.Cells[i-1,2]<>" then s2:=1 else s2:=0;
if (s2=0) and (s>=max) then begin im:=i; max:=s; end;
end;
stringgrid1.Cells[im-1,2]:=copy(str,1,1);
delete(str,1,1);
application.ProcessMessages;
end;

progressbar1.Position:=0;
memo3.Clear;
t0:="";
d0:=0;
for I := 1 to im1.Width - 1 do begin
    progressbar1.Position:=trunc(100*i/(im1.Width - 1));
for j := 1 to im1.Height - 1 do
begin
                if dab[i,j]>0 then
t0:=t0+stringgrid1.Cells[dab[i,j],2] else
if d0<>0 then t0:=t0+' ';

```

```

                d0:=dab[i,j];
    application.ProcessMessages;
    if length(t0)>220 then begin memo3.Lines.Add(t0);t0:="";end;
end;
end;
end;
    ///////////////////////////////////////////////////////////////////

3:begin
// Гистограммы    R+G+B
series4.Color:=claqua;
barseries1.Color:=claqua;

for I := 1 to im1.Width - 1 do
for j := 1 to im1.Height - 1 do
if a1b[i,j]<>a2b[i,j] then
begin
inc(k); application.ProcessMessages;
if checkbox1.Checked then
memo2.Lines.Add(inttostr(dar[i,j]+dag[i,j]+dab[i,j]));
                    series4.AddXY(k,dar[i,j]+dag[i,j]+dab[i,j]);
                    inc(gisRGB[dar[i,j]+dag[i,j]+dab[i,j]]);
end;
for I := 1 to 256 do
    begin barseries1.AddXY(i,gisRGB[i]);
stringgrid1.Cells[i-1,0]:=inttostr(i);
stringgrid1.Cells[i-1,1]:=inttostr(gisRGB[i]);
end;
stringgrid1.ColCount:=256;

//*****
while length(str)>0 do
begin
max:=0;
for i := 1 to 256 do
begin
s:=strtoint(stringgrid1.Cells[i-1,1]);
if stringgrid1.Cells[i-1,2]<>" then    s2:=1 else s2:=0;
if (s2=0) and (s>=max) then begin im:=i; max:=s; end;
end;
stringgrid1.Cells[im-1,2]:=copy(str,1,1);
delete(str,1,1);
application.ProcessMessages;

```

```
end;

progressbar1.Position:=0;
memo3.Clear;
t0:="";
d0:=0;
for I := 1 to im1.Width - 1 do begin
  progressbar1.Position:=trunc(100*i/(im1.Width - 1));
  for j := 1 to im1.Height - 1 do
  begin
    if dar[i,j]+dag[i,j]+dab[i,j]>0 then
t0:=t0+stringgrid1.Cells[dar[i,j]+dag[i,j]+dab[i,j],2] else
if d0<>0 then t0:=t0+' ';
    d0:=dar[i,j]+dag[i,j]+dab[i,j];
    application.ProcessMessages;
if length(t0)>220 then begin memo3.Lines.Add(t0);t0:="";end;
end;
end;
end;
  //////////////////////////////////////
end;

end;

procedure TForm1.BitBtn2Click(Sender: TObject);
// отчет .....
var
WordApp, NewDoc, WT1, WT2, WT3, WT4, WT5: OLEVariant;
iRows, iCols, iGridRows, jGridCols: Integer;
begin
try // Create a Word Instance
  WordApp := CreateOleObject('Word.Application');
except // Error...
  Exit;
end; // Show Word
WordApp.Visible := True;// Add a new Doc
NewDoc := WordApp.Documents.Add;
// шрифт - жирный //NewDoc.Range.Font.Bold:=1;

NewDoc.Range.InsertAfter(form1.Caption+#13#10+#13#10);
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);
NewDoc.Range.InsertAfter(form1.TabSheet1.Caption+#13#10+#13#10);
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);
```

```
NewDoc.Range.InsertAfter(label1.Caption+#13#10+#13#10);  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);
```

```
Clipboard.Assign(im1);  
WordApp.Selection.Paste;  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
NewDoc.Range.InsertAfter(#13#10+#13#10);
```

```
NewDoc.Range.InsertAfter(label2.Caption+#13#10+#13#10);  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
Clipboard.Assign(im2);  
WordApp.Selection.Paste;  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
NewDoc.Range.InsertAfter(#13#10+#13#10);
```

```
NewDoc.Range.InsertAfter(form1.TabSheet2.Caption+#13#10+#13#10);  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
chart1.CopyToClipboardBitmap;  
WordApp.Selection.Paste;WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
NewDoc.Range.InsertAfter(#13#10+#13#10);  
NewDoc.Range.InsertAfter(form1.TabSheet3.Caption+#13#10+#13#10);  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
chart2.CopyToClipboardBitmap;  
WordApp.Selection.Paste;WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
NewDoc.Range.InsertAfter(#13#10+#13#10);
```

```
NewDoc.Range.InsertAfter(form1.TabSheet4.Caption+#13#10+#13#10);  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
chart3.CopyToClipboardBitmap;  
WordApp.Selection.Paste;WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
NewDoc.Range.InsertAfter(#13#10+#13#10);
```

```
NewDoc.Range.InsertAfter(form1.TabSheet5.Caption+#13#10+#13#10);  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
Clipboard.Assign(im3);  
WordApp.Selection.Paste;  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
NewDoc.Range.InsertAfter(#13#10+#13#10);  
NewDoc.Range.InsertAfter(form1.TabSheet6.Caption+#13#10+#13#10);  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
NewDoc.Range.InsertAfter(label6.Caption+edit1.Text+#13#10+#13#10);  
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);  
NewDoc.Range.InsertAfter(radiogroup1.Caption+radiogroup1.Items.Strings[rad
```

```
iogroup1.ItemIndex]+#13#10+#13#10);
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);
chart4.CopyToClipboardBitmap;
WordApp.Selection.Paste;WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);
NewDoc.Range.InsertAfter(#13#10+#13#10);
chart5.CopyToClipboardBitmap;
WordApp.Selection.Paste;WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);
NewDoc.Range.InsertAfter(#13#10+#13#10);

NewDoc.Range.InsertAfter(label3.Caption+#13#10+#13#10);
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);
// Get number of columns, rows
iRows:= Stringgrid1.ColCount;
iCols:= Stringgrid1.RowCount;
WT1 := NewDoc.Tables.Add(WordApp.Selection.Range, iRows,iCols);
// Fill up the word table with the Stringgrid contents
for iGridRows := 1 to iRows do
  for jGridCols := 1 to iCols do
    WT1.Cell(iGridRows, jGridCols).Range.Text :=
      Stringgrid1.Cells[iGridRows - 1,jGridCols - 1];
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);NewDoc.Range.InsertAfter
(#13#10+#13#10);WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);
NewDoc.Range.InsertAfter('Декодированный      текст'+#13#10+#13#10);
WordApp.Selection.EndKey(wdStory,EmptyParam);
  memo3.SelectAll;
memo3.CopyToClipboard;
WordApp.Selection.Paste;
WordApp := Unassigned;
NewDoc := Unassigned;
WT1 := Unassigned;
end;
end.
```

SECTION 4. Computer science, computer engineering and automation.

Alexandr N. Shevtsov

candidate of Technical Sciences,
President, Theoretical & Applied Science, LLP
associate Professor of the Department «Applied mathematics»,
Taraz State University named after M.H. Dulati, Kazakhstan

Smailova Ylmeken Muhitovna

Branch of JSC National centre of improvement of qualification of «Orleu»
IPK regions of Zhambyl, Kazakhstan

Shirinhanova Dinara Jaksilikovna

Taraz State University named after M.H. Dulati,
Taraz, Kazakhstan

SOME ALGORITHMS FOR PRE-PROCESSING OF THE TEST

The article deal with certain issues of preliminary verification tests in the test Center before refusal in the database. The article deal with certain issues of preliminary verification tests in the test Center before refusal in the database.

Key words: Test, errors, pre-processing, Delphi

**НЕКОТОРЫЕ АЛГОРИТМЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ
ТЕСТА.**

В статье рассматриваются вопросы дешифровки текстов на основе спектрограмм изображений и статистического анализа языковых особенностей текста.

Ключевые слова: Спектр, статистика, дешифровка, распределение, изображение

Перед закидкой теста в базу данных Центра тестирования университета, необходимо его проверить на соответствие требованиям в оформлении и наличия повторяющихся вопросов и ответов.

Подобный процесс является довольно трудоемким и не всегда результативным. Разработаем программу, которая в сочетании с набором уже используемых в Центре тестирования, улучшит эффективность данной работы. То есть, алгоритмы для автоматической проверки теста, нахождения ошибок, и автоматического их исправления в соответствии с требованиями.

Наиболее типичные ошибки встречающиеся в поступающих тестовых заданиях являются следующие:

- Наличие лишнего знака ¶ (Enter), два и более подряд.
- Знак ¶ (Enter) находится между вариантами ответов.
- Два правильных ответа.
- Ошибочная нумерация вопросов.
- Отсутствие точки после номера вопроса.
- Отсутствие скобки после буквы(индекса) ответа.
- Два одинаковых индекса ответов.
- Вопрос разбит на две строки знаком ¶ (Enter)
- Лишние пробелы в зоне индексов вопросов и ответов.
- Повторяющиеся вопросы в тесте.

Рассмотрим алгоритм нахождения двух правильных ответов. Добавим к основной программе код подсчета числа параграфов и вызов процедуры поиска повторяющихся ответов:

```
col2:=WordApp.ActiveDocument.Paragraphs.Count;  
E5;
```

При этом вызов самой процедуры возможен только после выравнивания всех строк и удаления личных разрывов параграфов. Разработаем алгоритм поиска:

```
procedure TForm1.E5;  
Var  
sss,sss1:String;  
I,j,max: Integer;  
v,vk: OleVariant;  
begin  
// два правильных ответа  
max:= (col2 div 7);  
for i := 0 to max-1 do  
begin  
v:=WordApp.ActiveDocument.Paragraphs.Item(7*i+1+1).Range.start;  
vk:=WordApp.ActiveDocument.Paragraphs.Item(7*i+1+1).Range.end;  
WordApp.ActiveDocument.Range(v,vk).Select;  
sss:=WordApp.selection.text;  
delete(sss,1,3);  
if sss<>" then  
if sss<>' ' then  
if sss<>" then  
if sss<>' ' then
```

```
for j := 2 to 5 do
BEGIN
v:=WordApp.ActiveDocument.Paragraphs.Item(7*i+j+1).Range.start;//.select;
vk:=WordApp.ActiveDocument.Paragraphs.Item(7*i+j+1).Range.end;//.select;
WordApp.ActiveDocument.Range(v,vk).Select;
sss1:=WordApp.selection.text;

delete(sss1,1,3);
if sss=sss1 then
begin
WordApp.ActiveDocument.Range(v,vk).Select;

WordApp.selection.font.color:=clred;
memo1.lines.add('sss1:='+sss1);

end;
end;
end;
application.ProcessMessages;
end;
```

Проведем апробацию данного алгоритма. Рассмотрим тест:

1. Квадратная матрица называется диагональной, если.....
 - A) все элементы вне главной диагонали равны нулю
 - B) все элементы побочной диагонали равны нулю
 - C) все элементы главной диагонали равны нулю
 - D) все элементы матрицы равны нулю
 - E) все элементы вне главной диагонали равны единице
2. Прямоугольная матрица A размеров $m \times n$ называется квадратной, если ...
 - A) $m = n$
 - B) $m \neq n$
 - C) $m < n$
 - D) $m > n$
 - E) $m \leq n$
3. При умножении матрицы на число умножаются..
 - A) все элементы матрицы

- В) все элементы какого-нибудь столбца
- С) все элементы какой-нибудь строки
- Д) все элементы побочной диагонали
- Е) все элементы матрицы
4. Умножение двух матриц определено только тогда, когда:
- А) число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы
- В) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- С) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- Д) числа строк и столбцов обеих матриц соответственно равны
- Е) числа строк и столбцов обеих матриц соответственно равны
5. Сложение двух матриц определено, если..
- А) числа строк и столбцов обеих матриц соответственно равны
- В) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- С) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- Д) числа строк и столбцов обеих матриц соответственно равны
- Е) число строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы
6. Величина определителя равна нулю, если:
- А) соответствующие элементы двух строк (столбцов) пропорциональны
- В) все элементы какой –либо строки (столбца) умножить на число, не равное нулю
- С) соответствующие элементы двух строк (столбцов) пропорциональны
- Д) строки определителя заменить столбцами
- Е) общий множитель элементов какой-либо строки (столбца) вынести за знак определителя
7. Величина определителя не изменится, если:
- А) общий множитель элементов какой-либо строки (столбца) вынести за знак определителя
- В) все элементы какой –либо строки (столбца) умножить на число, не равное нулю
- С) переставить любые две строки (столбца) определителя
- Д) множитель какого-либо элемента строки (столбца) вынести за знак определителя
- Е) общий множитель элементов главной (побочной) диагонали вынести за знак определителя
8. Алгебраическое дополнение Δ_{ij} элемента a_{ij} и минор M_{ij} связаны соотношением:

A) $\dot{A}_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$

B) $A_{ij} = (-1)^{ij} M_{ij}$

C) $M_{ij} = (-1)^{ij} A_{ij}$

D) $A_{ij} = -M_{ij}$

E) $A_{ij} = (-1)^{i-j} \cdot M_{ij}$

9. Определитель квадратной матрицы второго порядка вычисляется по формуле:

A) $\begin{vmatrix} \dot{a}_{11} & \dot{a}_{12} \\ \dot{a}_{21} & \dot{a}_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$

B) $\begin{vmatrix} \dot{a}_{11} & \dot{a}_{12} \\ \dot{a}_{21} & \dot{a}_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$

C) $\begin{vmatrix} \dot{a}_{11} & \dot{a}_{12} \\ \dot{a}_{21} & \dot{a}_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$

D) $\begin{vmatrix} \dot{a}_{11} & \dot{a}_{12} \\ \dot{a}_{21} & \dot{a}_{22} \end{vmatrix} = a_{12}a_{21} - a_{11}a_{22}$

E) $\begin{vmatrix} \dot{a}_{11} & \dot{a}_{12} \\ \dot{a}_{21} & \dot{a}_{22} \end{vmatrix} = a_{12}a_{22} + a_{11}a_{21}$

10. Найти минор элемента a_{11} определителя $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{vmatrix}$:

A) -6

B) 6

C) -18

D) -6

E) -6

Получим следующий исправленный тест:

1. Квадратная матрица называется диагональной, если.....

A) все элементы вне главной диагонали равны нулю

B) все элементы побочной диагонали равны нулю

C) все элементы главной диагонали равны нулю

D) все элементы матрицы равны нулю

E) все элементы вне главной диагонали равны единице

2. Прямоугольная матрица A размеров $m \times n$ называется квадратной, если ...

- A) $m = n$
- B) $m \neq n$**
- C) $m < n$
- D) $m > n$
- E) $m \leq n$

3. При умножении матрицы на число умножаются..

- A) все элементы матрицы
- B) все элементы какого-нибудь столбца
- C) все элементы какой-нибудь строки
- D) все элементы побочной диагонали
- E) все элементы матрицы**

4. Умножение двух матриц определено только тогда, когда:

- A) число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы
- B) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- C) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- D) числа строк и столбцов обеих матриц соответственно равны
- E) числа строк и столбцов обеих матриц соответственно равны**

5. Сложение двух матриц определено, если..

- A) числа строк и столбцов обеих матриц соответственно равны
- B) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- C) число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- D) числа строк и столбцов обеих матриц соответственно равны**
- E) число строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы

6. Величина определителя равна нулю, если:

- A) соответствующие элементы двух строк (столбцов) пропорциональны
- B) все элементы какой –либо строки (столбца) умножить на число, не равное нулю
- C) соответствующие элементы двух строк (столбцов) пропорциональны**
- D) строки определителя заменить столбцами
- E) общий множитель элементов какой-либо строки (столбца) вынести за знак определителя

7. Величина определителя не изменится, если:

- A) общий множитель элементов какой-либо строки (столбца) вынести за знак определителя
- B) все элементы какой –либо строки (столбца) умножить на число, не равное нулю

- С) переставить любые две строки (столбца) определителя
 D) множитель какого-либо элемента строки (столбца) вынести за знак определителя
 E) общий множитель элементов главной (побочной) диагонали вынести за знак определителя

8. Алгебраическое дополнение A_{ij} элемента a_{ij} и минор M_{ij} связаны соотношением:

- A) $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$
B) $A_{ij} = (-1)^{ij} M_{ij}$
C) $M_{ij} = (-1)^{ij} A_{ij}$
D) $A_{ij} = -M_{ij}$
E) $A_{ij} = (-1)^{i-j} \cdot M_{ij}$

9. Определитель квадратной матрицы второго порядка вычисляется по формуле:

- A) $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$
B) $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$
C) $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{21} - a_{12}a_{22}$
D) $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{12}a_{21} - a_{11}a_{22}$
E) $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{12}a_{22} + a_{11}a_{21}$

10. Найти минор элемента a_{11} определителя $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{vmatrix}$:

- A) -6
 B) 6
 C) -18
D) -6
E) -6

Как видим алгоритм находит один или несколько повторяющихся ответов и выделяет повторный ответ красным цветом, повторный неправильный ответ выделяет синим.

Возникает проблема сравнения двух параграфов при помещении в них формул и рисунков. В этом случае алгоритм дает сбой, и требуется дополнить программу методом сравнения на основе потоков.

Литература

1. Nevzorov V. Delphi Russian Knowledge Base. –Chicago, USA. -2007, more than 4000 p.

SECTION 13. Geography. History. Okeanologiya. Meteorology.



Tatarinov Sergei Iosifovich

Docent, candidate of historical Sciences
Educational scientific
professional-pedagogical Institute of the
Ukrainian engineering-pedagogical
Academy

**THE INFLUENCE OF THE BAKHMUT DISTRICT COUNCIL ON
THE FORMATION OF JUDICIAL INSTITUTIONS OF THE DONBASS
IN THE 19TH- EARLY 20TH CENTURIES**

The studying of the influence on funding, the election of judges and the activities of the lower parts of the judicial system is based on the materials of the Bakhmut Zemstvo and the Bakhmut City Council.

The Volost Courts, formed by rural communities, considered minor offenses, minor punishable acts which were fined or were appointed by several days arrests, flogging punishment or community service.

The jurisdiction of the Magistrates' Courts covered the economic, property disputes up to 1000 rubles and minor criminal offenses.

The chiefs of police, the forensic investigators and bailiffs functioned under the Magistrates' Courts jurisdiction.

The Magistrates' Court judges were elected for three years term by county Zemstvo assemblies from among persons with relatively high property requirement (large landed property, bank capital, high trading or industrial income). The aristocratic landowners, retired military, officials were elected as judges.

The Magistrates' Court was in session not less than four times a year in the district city, had a staff of 3-4 permanent and honorable judges, attendants, chancery, clerks, archive.

The budget of the Bakhmut County rural council provided annually funds for the work of the Magistrates' Court – the high salaries for judges, bailiffs, court officials, moving, building maintenance, correspondence, postage costs.

The Magistrate's Court held Congresses for the consideration of appeals.

The Court judges had no special law degree; they were guided by the rules of civil and criminal law of Russia.

There was a dispute about the location of the District Magistrate's Court between Izium, Lugansk and Bakhmut in the early 20th century.

The Bahmut city head, V.I. Pershin, and the County rural council had managed to prove to the government that due to the geographical location in the center of the industrial Donbass and 2 lines of the railway the District Magistrate's Court should be located in Bakhmut, where it set on sessions since 1912.

The Magistrate's Court was for all estates by its nature. The jury and attorneys-lawyers took part in the Court's hearings.

Key words: The Magistrate's Court, requirement, the judge, investigator, bailiff.

ВЛИЯНИЕ БАХМУТСКОГО ЗЕМСТВА НА ФОРМИРОВАНИЕ СУДЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ДОНБАССА В 19- НАЧАЛЕ 20 СТОЛЕТИЙ.

На основе изучения материалов Бахмутского уездного земства и Бахмутской городской Думы рассмотрено влияние на финансирование, избрание судей и деятельность нижних звеньев судебной системы.

Волостные суды формировались сельскими общинами, рассматривали мелкие правонарушения, незначительные наказуемые поступки, за которые назначали штрафы, арест на несколько суток, наказание розгами, общественные работы.

В юрисдикцию мировых судов входили хозяйственные, имущественные споры до 1000 руб., мелкие уголовные преступления.

При мировых судах действовали исправники, судебные следователи и приставы.

Мировых судей по участкам избирали уездные земские собрания из числа лиц с довольно высоким имущественным цензом (крупное землевладение, банковские капиталы, высокий доход от торговли или промышленности) на 3 года. Судьями были дворяне-помещики, отставные военные, чиновники.

Мировой суд заседал в уездном городе не реже 4 раз в год, имел штат из 3-4 постоянных и почетных судей, обслуживающий персонал, канцелярию, делопроизводство, архив.

В бюджете Бахмутской уездной земской управы ежегодно предусматривались средства на финансирование работы Мирового суда- высокие оклады судьям, приставам, судейским чиновникам, переезды, содержание здания, переписку, почтовые расходы.

Для рассмотрения апелляций мировой суд проводил Съезды.

Юридическое образование у мировых судей не предусматривалось, они руководствовались нормами гражданского и уголовного права России.

В начале 20 столетия разгорелся спор о месте размещения Окружного мирового суда между Изюмом, Луганском и Бахмутом.

Бахмутский городской Голова В.И.Першин и уездное земское собрание сумели доказать правительству, что в силу географического положения в центре промышленного Донбасса, наличия 2-х линий железной дороги Окружной мировой суд должен быть в Бахмуте, где он и заседал с 1912 года.

По своему характеру мировой суд был всесловным, в нем участвовали присяжные поверенные-адвокаты.

Ключевые слова: мировой суд, ценз, судья, следователь, пристав.

Постановка проблемы. Судебная реформа в 1866 г. дала обществу России всесловный суд, разграничение дел за подсудностью, институт присяжных [1].

Это содействовало развитию системы судоустройства на уездном уровне, на земские учреждения было возложено создание материальной базы, финансирование судебных заведений [2].

Актуальными являются вопросы организации судоустройства в современной Украине в связи из т.н. судебной реформой в 2011 г. и принятием нового УПК в 2012 г., потому что главным фактором и раздражителем общества является независимость судей, участие граждан в судопроизводстве и контроле за ним.

Анализ исследований и публикаций. Вопрос функционирования судебной системы после реформы 1866 г. находился в центре внимания чиновников, ученых Российской империи [3].

Изучению судоустройства в России и Украине посвящены исследования историков советских времен [4], независимой Украины [5].

Из истории судебной системы в досоветский период в Донецкой области исследований почти нет [6].

Цель статьи. В современной Украине проводятся эксперименты реформирования судебной системы и приближения ее к европейским стандартам, остро стоит проблема независимости судей. Поэтому опыт сотрудничества земских и судебных учреждений может быть полезен.

Изложение основного материала. В 30-е годы XVIII века на территории форштадта Бахмута размещалась «судейская изба» [7].

Бахмутский уезд имел в первой половине XIX века уездный суд, «нижнюю земскую расправу», Дворянскую опеку и Сиротский суд [8, с.104].

Уездный суд состоял из судей и 2 заседателей, которые избирались дворянством, рассматривал уголовные и гражданские дела. При суде была

Дворянская опека для вдов, малолетних потомков под председательством уездного предводителя дворянства [8, с.105].

В состав уездного суда в 40-60-е годы входили председатели Михаил Федорович Шабельский (1842-57 гг.), майор Николай Абрамович Шахов (1858-60 гг.), поручик Александр Иванович Вальх (1861-65 гг.), заседателями от дворян были М. П. Глефтеенко, поручик И.П.Харламов, поручик П. А. Сипягин, П. П. Ползиков, штаб-ротмистр А. В. Шабельский, Ф.И.Плещеев, В.В.Бабенко, подпоручик М. И. Жабокритский, А.П. Абаза, поручик С.И. Кудрицкий [9].

При суде действовали уездные исправники (М. И. Шахов, Н. И. Станкович, П. Н. Соколов, П. П. Ползиков (последний свыше 15 лет до реформы 1861 г.), станковые приставы (Е.И. Башинский- около 20 лет, А.Г. Добрянский), судебные следователи [10].

По Манифесту 19 февраля 1861 года и судебной реформой 1866 года низшим звеном судоустройства были волостные суды. Волостной суд избирали сходы крестьян ежегодно из 4-12 судей.

Заседание вели 3 судьи и писарь. Рассматривали имущественные иски до 100 рублей, не уголовные правонарушения, за которые накладывали наказание в виде 20 розог, 7 суток ареста, 6 суток общественных работ, штраф 3 рубля. Жалобы подавали родители несовершеннолетних, сами потерпевшие, старосты и старшины, свидетели. Должностные лица не имели права быть на заседаниях. Судопроизводство велось устно, но предписания, приговоры записывали в специальной Книге [11].

В 1866 г. был сформирован Бахмутский уездный суд, председателем стал поручик С.В. Кудрицкий, заседателями 2 дворянина, работали 3 судебных следователя [12].

В ходе судебной реформы в уездах были образованы Мировые суды. Их избирали земские Соборы уездов, а в городах гласные Дум сроком на 3 года. Мировым судьей могло быть лицо, которое имело недвижимости не меньше чем на 3 тысячи рублей [13].

К компетенции уездных земских собраний было отнесено избрание мировых судей (ст.19-37 Уложения 20 ноября 1864 г.). Председатель уездного земского собрания - уездный предводитель дворянства объявлял фамилии участковых, почетных мировых судей. Губернатор имел право предоставить собраниям свои замечания о лицах, внесенных в списки для выборов мировыми судьями [13].

Как отмечал Н. В.Белоконь, «земские собрания имели законную возможность настоять на своих решениях, проявить упрямство и настойчивость, выдвинуть другое лицо на должность мирового судьи вопреки замечаниям начальника губернии» [14, с. 311].

Ст.89 Уложения 20 ноября 1864 г. определяла порядок избрания присяжных заседателей в суде присяжных. Списки заседателей

формировались избранными земскими собраниями временными комиссиями.

Мировые суды делились на участки и были первой инстанцией при рассмотрении дел по имущественным исками от 500 до 1 тысячи рублей, а также мелким уголовным делам. В своей деятельности мировые судьи руководствовались Уставами 1864 года уголовного и гражданского судопроизводства, Уставом о наказаниях [13].

Мировые судьи утверждались I департаментом Сената. Всего в Российской империи было 108 мировых судебных округов.

Судьи делились на участковых и почетных. Апелляции по приговорам рассматривала коллегия - Съезд мировых судей [1, т.3, с.124].

В состав Бахмутского Съезда мировых судей входили все участковые и почетные судьи судебного-мирового округа уезда, которые из своего состава избирали председателя сроком на 3 года и неперменного члена, который ведал канцелярией и готовил дела к слушанию [12, с.57].

Съезд мировых судей в составе председателя и не менее 2-х мировых судей с участием представителя прокуратуры, который давал вывод о правильности решений и приговоров, рассматривал приговоры и решения мировых судей по жалобам сторон в порядке апелляции, незначительную часть дел в порядке кассации. Съезд созывался периодически- заседания были дежурными и особенными. Время и место дежурных заседаний определялись земскими собраниями и городскими Думами [13].

Бахмутское уездное земство имело в 1872 г. особые расходы: квартиры станowych приставов 405 руб., судебных следователей 270 руб., содержание лошадей для судебных нужд земской станции 2000 руб., зарплата мировым судьям 5 x 2200 руб., судебным приставам 3 x 500 руб., аренда квартир судьям 2000 руб..

Плата земства 5 мировым судьям в 1875 г. составляла 11 тыс. руб., Приставам Съезда мировых судей выделили 1500 руб., секретарь мирового Съезда получал 1000 руб. Аренда квартир судей составляла 2000 р. в год, содержание канцелярии суда 1000 руб., архивариус имел на год 300 руб., на ведение архива 100 руб. Рассыльными судей платили 240 руб., аренда квартир станowych приставов 405 руб., квартир судебных следователей 270 руб. на год [15].

В 1882 году Бахмутская земская Управа установила ценз для лиц, которых выдвигали мировыми судьями, в размере 250 десятин земли [16].

У известного промышленника Джона Хьюза (Юза) был конфликт в январе в 1881 г. - возникло судебное дело одного из подрядчиков евреев против Д. Юза, которого подрядчик обвинил в разворовывании железной руды. Бахмутский Съезд мировых судей оправдал Д. Юза. Члены Съезда, известные гласные земства Ф.И. и В.А. Плещевы, М. А. Ковалевский имели с Юзом общие коммерческие интересы, «нашли нужным приехать в своих удобных экипажах лично встретить в Константиновке господина

Юза и привезти его на своих пегасах в Бахмут»- возмущался корреспондент газеты «Южный край». Не «мог, конечно, господин Юз оставить без внимания подобную любезность и поблагодарил членам Съезда по рассмотрению дела роскошным обедом» [17, с.131].

В 1888 году на очередной срок мировыми судьями были выбраны 7 гласных земства, в том числе член управы Думы И.С. Педанов. Почетными мировыми судьями были избраны 13 гласных, среди них тайный советник К.И. Карпов, который жил в Петербурге. Была создана комиссия по составлению списков присяжных заседателей суда во главе с купцом И.М. Клейменовым [18].

В 1889 году система мировых судей была ликвидирована и возобновлена в 1912 году.

В связи с возобновлением института мировых судей их заседания проходили ежемесячно, выросла нагрузка на секретаря, которому увеличили оклад на 300 руб., приняли 2-х помощников по 180 руб. [19].

Возник спор между Изюмом, Луганском и Бахмутом о месте размещения Окружного суда.

Приводился аргумент, что в Луганске более мощная промышленность и 70 тыс. населения. В Изюме раньше было помещение Окружного суда. Бахмут «удален от промышленности, имеет плохое транспортное сообщение и всего 30 тыс. населения». Контраргументом было то, что в Бахмутском уезде проживает 556 тысяч человек, за 20 лет стоимость основных фондов предприятий выросла с 7,5 млн. до 60 млн. рублей. Городской Голова В.И.Першин писал в Петербург-«Бахмутский уезд, который вмещает в себе массу заводов, шахт, фабрик, торговых и промышленных предприятий создает среди этой живой кипучей деятельности неминуемые столкновения прав тысяч лиц, тысячи правонарушений и преступлений. Лихорадочная жизнь всегда дает и будет давать обильный материал для судебных разбирательств».

За 25 лет в уезде было создано 29 заводов, 55 шахт, 4378 торговых заведений, 45 городов и поселков, 265 сел, численность рабочих составляла больше 100 тысяч [20, 21].

Судебные органы Бахмута в 1910-1911 гг. представляли 8 судебных следователей (1-й Бахмутский участок возглавлял Р. А. Надеждин). городским судьей был Николаев. Решение судов по уезду выполняли судебные приставы 1-го участка В.И. Стефановский, 2-го участка Ф.И. Дьяченко [22].

26 октября 1914 года почетными мировыми судьями были избраны 19 лиц, среди них братья - действительный статский советник С. В. Бахирев и кандидат права А. В. Бахирев, тайный советник В.И.Карпов и камергер Двора царя Николая К.И.Карпов, заводчик М. К. Котляревский, подполковник генштаба А. А. Измайлов (с.Серебрянка), инженеры и

заводчики В.П. и М. П. Пестереви, заводчики Николай, Александр и Сергей Рутченко, директор Реального училища М. Р. Степанов [23].

В Донецком архиве удалось найти типичное для мировых судов дело по иску за увечье батрака И.Я. Сапсаева к землевладельцу К.А. Пеннеру - начато 5 мая 1917 г., закончено 17 мая 1917 г. Дело вел мировой судья 16-го участка (Красногоровка) Каминський. Присудил 200 рублей, хотя И.Я. Сапсаев просил 600 рублей. Была подана апелляция и судья Бахмута рассматривал это дело 17 мая 1917 года [24].

В повестке в мировой суд писалось, что "дело может рассматриваться и без истца и ответчика. Свидетели за каждую неявку без законной причины подлежат штрафу: по уголовным делам - до 25 рублей, по гражданским - до 5 рублей. В случае повторной неявки без уважительной причины - силовой повод в суд. Свидетели имеют вознаграждение на расходы" (дорога и тому подобное)[24].

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Анализ документов Бахмутского уездного земства дает основания утверждать его активное участие в организационном и финансовом обеспечении деятельности волостных и мировых судов.

Литература:

1. Великая реформа. Русское общество и крестьянский вопрос в прошлом и настоящем. - М:Изд Сытина, - 1911, - т.1-6

2. Узаконения, изданные в пояснение и дополнение к судебным уставам 1864 г. - СПб, - 1883.

3. Анучин Е.И. Исторический обзор административно-полицейских учреждений России с учреждения о губерниях и до последнего времени /Е.И.Анучин – СПб:Тип. МВД, - - 1872, - 239 с.; Безобразов В.П. Государство и общество. Управление, самоуправление и судебная власть /В.П.Безобразов - СПб, - 1882; Гессен В.М. Лекции по полицейскому праву /В.М.Гессен. СПб: Изд. студентов, - 1908, - 196 с.; Тарасов И.Т. Лекции по полицейскому (административному) праву /И.Т.Тарасов – М: Университетская тип., - 1908, - т. 1, - 251 с.; Лазаревский Н.И. Лекции по русскому государственному праву /Н.И.Лазаревский. - Т.2. Административное право. Органы управления. СПб: - 1910, - 317 с.; Коркунов Н.М. Русское государственное право. Введение и общая часть /Н.М.Коркунов. –СПб: Тип. М.М. Стасевича, - 1909, - 623 с. ; Белоконской И.П. Земство и конституция/ И.П.Белоконский. – М, - 1910.

4. Гармиза В.В. Подготовка земской реформы 1864 г. /В.В.Гармиза, - М:Изд-во МГУ, - 1957; Дубровша А.Б. Суспільний лад, механізм управління та право України в період розкладу феодально-кріпосницької системи і зростання капіталістичних відносин (перша половина ХІХст.) / А.Б.Дубровин, - К, - 1966; Прошкин Н.П. История государственных учреждений дореволюционной России / Н.П.Прошкин, - М:Высш.шк., -

1983; Российское законодательство X - XX веков. В 9т. – М:Юрид. лит., - 1987, -Т.5

5.Ярмиш О.Н. Судові органи царської Росії в період імперіалізму (1900-1917 рр.) /О.Н.Ярмиш, - К, - 1990; Ярмиш А.Н. Карательный аппарат самодержавия на Украине (1895- 1917 гг.) / О.Н.Ярмиш, Дис. докт. юрид. наук. – Харьков:Харьк. юрид. ин-т., - 1991; Ефремова Н.Н., Немытина М.В. Местное самоуправление и административная юстиция в России (1864-1917 гг.) / Н.Н.Ефремова // Государство и право. – 1994. - №3. с. 126-133; Головки О.М. Еволюція теорії місцевого самоврядування в державно-правовій науці: основні тенденції I напрямки /О.М.Головки //Вісник Запорізького юридичного інституту МВС України, - 1999, - №3, - с.3-11; Холод Ю.А. Загальна поліція Російської імперії в Україні в 1862-1905 рр. / Ю.А.Холод. Дис. канд. юрид. наук. - Харків, Нац. ун-т внутр. справ, - 2002.; Історія держави і права: Академічний курс. У 2-х т. /За ред. В.Тация, А. Рогожина. – К, - 2000, - 648 с.; Ярмиш О.Н. Каральний апарат самодержавства в Україні в кінці ХІХ - на початку ХХ ст. /О.Н.Ярмиш. - Харків, - 2001, - 288 с.

6. Бровкин Л.В., Татаринов С.И., Щаталин А.В. История правоохранительных органов Бахмута-Артемовска /Л.В.Бровкин. - Артемовск, - 2007, - 76 с.

7. Ведомость, учиненная в Бахмутской управе благочиния с какого времени город Бахмут//Записки Одесского общества истории и древностей. - т.1, - Одесса, - 1850.

8. Новороссийский календарь на 1835 г. - Одесса, - 1834, - 240 с.

9.Новороссийский календарь на 1840 г. - Одесса, - 1839, - 245 с.

10.Новороссийские календари. - Одесса, - 1847, - 1855, - 1864

11.Астырев Н.М. О волостных писарях. Очерки крестьянского самоуправления /Н.М.Астырев. – М:Тип. Холчева, - 1886, - 351 с.; Волынский М.Н. Всесословная волость как судебно-административная единица / М.Н.Волынский. – СПб:Тип. Я. Тире, - 1901; Вороновский В.М. Об устройстве крестьянских обществ /В.М.Воронский. - СПб, - 1904; Купчинов И.П. Крестьянское самоуправление. Очерк законов, близких к крестьянской жизни / И.П.Купчинов. - СПб:Тип.В.Мещерского, - 1904. - 192 с.; Линд В.Н. Мелкая земская единица /В.Н.Линд. – СПб:Книжн. дело, -1903, - 164 с.; Преображенский Ф.А. Вопросы крестьянского самоуправления. Сельские учреждения и должностные лица / Ф.А.Преображенский. – М:Унив. тип., - 1893. - 93 с.; Инструкция полицейским урядникам 28 июля 1887 года //Арсфа Н.И. Права и обязанности полицейских урядников, стражников, приставов и прочих чинов городской и уездной полиции. – СПб, -1891 - с. 115 - 123.; Положение о мерах к охранению государственного порядка и общественного спокойствия 14 августа 1881 // Свод законов Российской империи. - Изд. 1892 г., - т. 15; Кузнецов Н.И. Систематический свод

указов Правительствующего Сената, последовавших по земским делам / Н.И.Кузнецов. – СПб: Тип. Колпинского, - 1902

12.Памятная книжка Екатеринославской губернии на 1867 год. - Екатеринослав, - 1866; Журналы Бахмутского уездного собрания. - Бахмут. – 1867, -119 с.

13. Материалы, собранные для высочайше учрежденной комиссии о преобразовании губернских и уездных учреждений. В 4ч. - СПб.: Тип. МВД, - 1870-1871

14. Білоконь М.В. Взаємодія місцевих органів державного управління і місцевого самоврядування: історичний досвід і проблеми сучасності / М.В.Білоконь //Вісник Запорізького юридичного інституту, - 2002, - № 1

15.Отчет Бахмутской уездной земской управы за 1870 год к V-му очередному земскому собранию. – Бахмут, -1871, - 90 с.

16 Отчет Бахмутской уездной земской управы с 1 августа 1881 года по 1 августа 1882 года. - Бахмут, - 1882. - 140 с.; С 1 августа 1882 года по 1 августа 1883 года. В 2-х ч. - Бахмут, - 1883. - 183 с.

17. Татаринов С.Й., Тутова Н.А. Нариси історії самоврядування у Бахмуті та повіті /С.Й.Тавтаринів. - Артемівськ, - 2008, - 236 с.

18.Доклады Бахмутской земской управы и журналы XXII очередного собрания. - Бахмут, - 1888, - 424 с.

19.Журналы Бахмутского уездного земского собрания 1913 года. – Бахмут:Тип. Вальдштейна, -1913, - 340 с.

20.Дело о рассмотрении Государственной Думой об учреждении окружного суда в Бахмуте. – РГИА. - Ф.1287. - Оп. 6. - Д. 1434.

21.Народная газета Бахмутского земства. - 1912, - № 18; Бахмутский листок, - 1912, - 21 апреля.

22.Календарь ежегодник «Приднепровье». - Екатеринослав, - 1911; Памятная книжка Екатеринославской губернии на 1911 г. – Екатеринослав, - 1911

23.Журналы Бахмутской уездной земской управы 20-26 октября - 49 заседание. – Бахмут, - 1914, - 240 с.; Отчет Бахмутской уездной земской управы за 1914 г. – Бахмут: Тип.Вальдштейна, -1915, - 240 с.

24.Донецкий областной государственный архив. Фонд Бахмутского мирового суда, 1912-1917 pp.

SECTION 19. Management. Marketing. Public administration.

Sibiryaev Aleksei Sergeevich,

the State University of Management, Candidate of Political Science,
Docent of Public and Municipal Administration Department

Krivtsova Marina Konstantinovna,

the Financial University under the Government of the Russian Federation,
bachelor of Public and Municipal Administration Faculty

Podzorova Maria Aleksandrovna,

the Financial University under the Government of the Russian Federation,
bachelor of Public and Municipal Administration Faculty

**THE PROSPECTS OF PRIVATE PROPERTY DEVELOPMENT IN
THE RUSSIAN FEDERATION**

In the article the essence and special features of private ownership in Russia as well as the prospects of its development are considered. In the work strong and weak aspects of this type of property are analyzed, thus the principles of functioning of the state corporations together with the western experience are touched upon. The authors also submit the proposals regarding effective development of this sector in the economy.

Key words: private ownership, public industries, aspects, prospects, principles of functioning, development.

Private property is an economic basis of market economy, but the process of its formation should not include the destruction of already created economic potential, i.e. large public industries. Meanwhile, the development of the competitive environment at the beginning of transitional period was supposed to be carried out only through the division of large production. However, the centrally managed economy reformation ought to promote the creation of industrial structures which possess a greater economic power and are capable to compete in the foreign market. In the West (the USA) giant firms function effectively: the wave of nationalization and creation of large companies in France as well as the West-European Asia started to compete with them in the 1960s. In the 1980s 600 multinational corporations amassed approximately 25% of world production. Therefore, the increase of productive efficiency in the Russian Federation should be reached not by means of the opposition of the large and small enterprises, but through their optimal combination: each of them is to take its own niche. [1, p. 166] Consequently, the large state corporations

(Open joint-stock companies) where the state possesses all or control packet of shares will remain; but state property does not define the level of efficiency of public industries' functioning. It is necessary to create such conditions which would allow to connect the strong aspects of state and private property and to minimize the negative aspects of both of them.

The strong aspects of private ownership:

- direct dependence of owners' financial positions on the success of the enterprise in the market (the financing of computer development was stopped in the 1960s in the USSR - it was the decision which had a pernicious effect on the economy, but which nobody took responsibility for);

- independence in the adaptation of production to market signals.

The negative elements of private ownership:

- not all owners can adequately react to the market requirements so they go bankrupt;

- private owners are not interested in the development of production even if there is a decline in prices, but an increase in expenditures for environment protection;

- the interests of workers and society are ignored.

The positive aspects of state property:

- the state as the owner possesses additional resources;
- the state possesses the information which gives an opportunity to predict technical and economic development tendencies;

- the state is capable to influence on the production and market conditions.

The negative aspects of state property:

- the workers are alienated from the means of production, and as a result the production development is out of their interests;

- all decisions are made by the officials who do not win and do not lose from a resulting effect of certain actions in the market

The general principles of functioning of the state corporations taking into account the western experience:

- orientation towards realizing a profit and direct dependence of the employees' financial position on its dynamics;

- self-financing;

- independent formulation of the production and sale program;

- an integrated (as for the private sector) system of price and personnel formation.

In the conditions of the Russian Federation the efficiency of public industries can be increased by means of a special procedure of corporatization which involves creating the enterprises with employee's stock ownership (on the analogy of an ESOP – an employee-owner scheme that provides a company's workforce with an ownership interest in the company):

1. The reduction of a layer of passive owners (shareholders) - shareholding is possible only on the assumption of working, then while

discharging - an exchange for bonds (or sale) on conditions that there will be an exchange for the company's shares at a new workplace as well as when retiring: preferred shares are bought not by natural persons, but by the enterprise.[4, p. 13]

2. The creation of mixed ownership with the participation of state and other corporations as well as natural persons and labor collectives.

3. The development of financial and industrial groups.

The prospects of development of public industries:

1. The creation of private (corporate) forms through the sale of majority interest by the state.

2. The transformation into holding companies, expanding the level of independence of included enterprises (exercising the rights of the subsidiary).

Private property will have great importance and functions of a basic link of the whole economic chain. The growing process of privatization which leads to the expansion of individual and group forms of ownership does not mean that private property will be completely replaced with state ownership.

First of all, private ownership is not adequate for the usage of indivisible, unique or general resources which really belong to people. Non-reproducible natural resources particularly the soil and the interior of the Earth; those or other objects, whose usage is tightly connected with a great risk for the whole population may be cited as good examples.[5, p. 27] A considerable part of energetics, transport and the economic infrastructure in general as well as the part of our economic system which directly works for the population and creates constructive potential of the nation belong to the above-mentioned objects.

The considerable positions in the national economy of Russia will belong to a public sector for a long time, and this sector demands an adequate control system. Apparently, all public industries can be divided into two categories: the first one is under a direct control of the state as well as the second one refers to a full commercial calculation.

It is quite obvious and doubtless that science, art, education and etc. demand a private support of these spheres. As for private ownership development, ample opportunities do not put aside the traditional advanced industrial and post-industrial technological systems. For example, the small enterprises which worked earlier within an industrial military complex, should not maintain a state form of ownership.

In whatever spheres private ownership in the economy developed, its key factors of successful development are the bureaucratic tendencies. This phenomenon occurs in the conditions of instability of the economic relations where the domination of similar tendencies morphs state property into the property with the corporate contents to the prejudice of the development of other, not less important forms for the economy. Qualitative changes in the contents of property relations start to take on special significance for the development of a private form as a nonpublic one.[8, p. 210]

So, the question of social and economic influence of the state which is the owner is essentially important for the maintenance of private ownership in the conditions of the Russian economy.

As a result, one might say that it is necessary to eliminate not so much state property as its monopoly. Stateownership ought to keep a major role in the long term. Thus the problems of the national security should not be put aside. At the same time it is important to provide the development of various forms of private property and employee ownership, using such options of economic denationalization, as a lease with option to purchase.

Bibliography:

1. Demsetz H. Toward a theory of property rights – «American Economic Review». 1967, v 57, № 2. P. 214
2. Efremova J. State property privatization for the welfare of the economy. Journal "Thee economy of Russia: XXI century". – 2002, № 7 – 39 pages.
3. Gladyshev A. N. Some economic aspects of privatization. Journal "Real estate and investments. Legal regulation". – 2005, № 1 - 44 pages.
4. Mau V. Economy and policy in 2011:// The questions of the economy. – 2012, № 2. – 56 pages.
5. Mikhaylov A. G. Privatization in Russia: myths and reality. "The All-Russian economic journal". – 2011, №6 - 48 pages.
6. Toumanoff P.G. Theory of market failure – «Kyklos», 1984, v. 37, № 4 P. 302
7. Trifonov E.V. General private ownership: monograph. Norilsk: Scientific research institute, 2010 – 332 pages.
8. Yakovlev A.A. Russian corporation and regional authorities: the models of relationship and their evolution. M.: Publ. house of SU HSE, 2007 – 314 pages.

SECTION 21. Pedagogy. Psychology. Innovations in the field of education.

Alexandr N. Shevtsov

candidate of Technical Sciences,
President, Theoretical & Applied Science, LLP
associate Professor of the Department «Applied mathematics»,
Taraz State University named after M.H. Dulati, Kazakhstan

Bazilbaeva Anastasiya Aleksandrovna

Primary school teacher, psychologist
Secondary school № 43, Taraz, Kazakhstan

**METHOD OF THE USE AND DEVELOPMENT OF LABORATORY
WORKS ON METHODS OF CALCULATIONS**

Proposes a technique for carrying out of laboratory works on methods of calculations with the use of Delphi. Analysis of the proposed methodology.

Key words: Laboratory work, methods of calculations, methods of teaching.

**МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО МЕТОДАМ ВЫЧИСЛЕНИЙ.**

Предлагается методика проведения лабораторных работ по методам вычислений с применением Дельфи. Делается анализ предложенной методики.

Ключевые слова: Лабораторная работа, методы вычислений, методика преподавания.

В процессе преподавания дисциплины «Методы вычислений», для 3 курса бакалавриата специальности 5В060100 -«Математика», преподаватели как казахских так и русских отделений сталкиваются с проблемой выбора методики преподавания и алгоритмического языка для компьютерной реализации алгоритмов[1-2].

Построение методики должно включать как элементы теоретической подготовки, так и практического апробирования построенных моделей и формул, а также элементы самостоятельной работы и даже исследовательский аспект. Значит имеем следующую структурную схему:

- 1) теоретический материал,
- 2) постановка задачи из нескольких этапов,
- 3) компьютерная реализация алгоритмов 1 этапа,

- 4) апробирование и отладка программы,
- 5) самостоятельное решение и реализация последующих этапов,
- 6) использование полученных навыков и алгоритмов в дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

Рассмотрим примеры оформления лабораторных работ по темам «Решение СЛАУ по формулам Крамера», «Отделение корней. Метод половинного деления».

№ стр. схемы	Методический материал
1	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа №2. Решение СЛАУ по формулам Крамера.</p> <p>Пусть дана СЛАУ.</p> $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{cases}$ <p>Если заменить столбец из коэффициентов при x_1, x_2, x_3 в определителе системы Δ_A</p> $\Delta_A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ <p>столбцом свободных членов получим определители $\Delta_{x_1}, \Delta_{x_2}, \Delta_{x_3}$:</p> $\Delta_{x_1} = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & a_{13} \\ b_2 & a_{22} & a_{23} \\ b_3 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ $\Delta_{x_2} = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} \\ a_{31} & b_3 & a_{33} \end{vmatrix};$ $\Delta_{x_3} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & b_3 \end{vmatrix}.$ <p>Правило Крамера. Если определитель отличен от нуля, то система линейных уравнений всегда имеет решение. Это решение единственное и может быть получено по формулам Крамера:</p> $x_1 = \frac{\Delta_{x_1}}{\Delta_A}, \quad x_2 = \frac{\Delta_{x_2}}{\Delta_A}, \quad x_3 = \frac{\Delta_{x_3}}{\Delta_A}$
2	Задание: Разработать компьютерную программу нахождения решения СЛАУ любого порядка методом Крамера.
3	Решение Запускаем Delphi, Создаем новое приложение VCL Form Application

Заполняем форму компонентами

StringGrid1

StringGrid2

Button1

Memo1

SpinEdit1

Label1 Label2 Label3 Label4

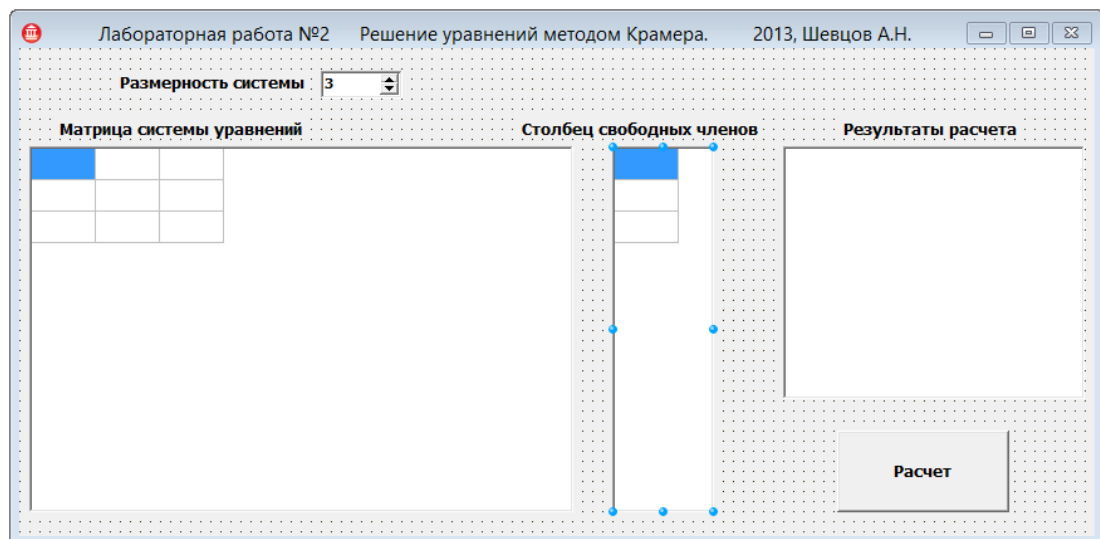
Создаем события

procedure Button1Click(Sender: TObject);

procedure SpinEdit1Change(Sender: TObject);

procedure FormCreate(Sender: TObject);

Окно программы:



Создаем событие щелчок по кнопке «Расчет»

```

unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, StdCtrls, Grids, Spin, Matrixes;
type
  TForm1 = class(TForm)
    StringGrid1: TStringGrid;
    StringGrid2: TStringGrid;
    Button1: TButton;
    Memo1: TMemo;
  end;

```

```

SpinEdit1: TSpinEdit;
Label1: TLabel;
Label2: TLabel;
Label3: TLabel;
Label4: TLabel;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure SpinEdit1Change(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

type aa=array[1..10,1..10] of real;
var
  Form1: TForm1;

A:aa;
B:array [1..10]of real;
n,i,j:integer;
Delta:real;

implementation
  {$R *.dfm}

function det(a:aa; n:integer):real;
var i,j:integer;
ax: TMatrix;
begin
ax := TMatrix.CreateE(n);
for i := 1 to n do
for j := 1 to n do
ax.Items[i,j]:=a[i,j];
Det:=ax.Det;
ax.Free;
end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin

```

```
n:=SpinEdit1.Value;
for i := 0 to n - 1 do
for j := 0 to n - 1 do
A[i+1,j+1]:=strtofloat(StringGrid1.Cells[i,j]);

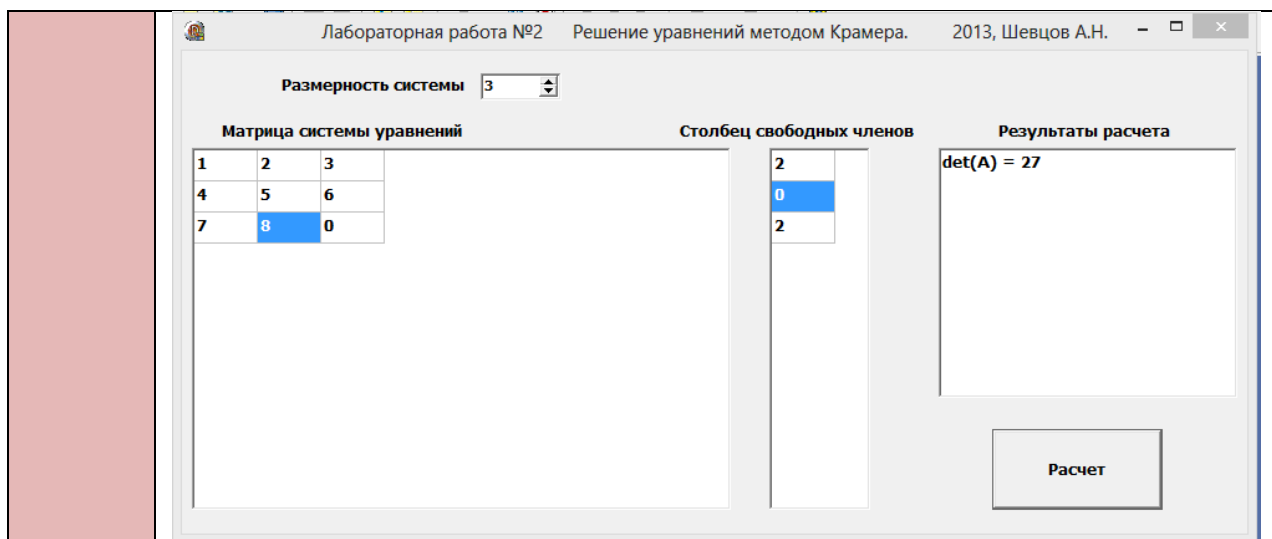
for i := 0 to n - 1 do
B[i+1]:=strtofloat(StringGrid2.Cells[0,i]);

Delta:=det(A,n);
memo1.Lines.Add('det(A) = '+floattostr(Delta));
end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
n:=10;
for i := 0 to n - 1 do
for j := 0 to n - 1 do
StringGrid1.Cells[i,j]:=inttostr(random(5));
for l := 0 to n - 1 do
StringGrid2.Cells[0,i]:=inttostr(random(5));
end;

procedure TForm1.SpinEdit1Change(Sender: TObject);
begin
n:= SpinEdit1.Value;
stringgrid1.ColCount:=n;
stringgrid1.RowCount:=n;
stringgrid2.RowCount:=n;
end;
end.
```

4 Получаем программу



Программа позволяет находить определитель матрицы A любого порядка.

5 Задание для самостоятельной работы:

1. Дополнить программу чтобы она находила

$$\Delta x_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & a_{13} \\ b_2 & a_{22} & a_{23} \\ b_3 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$\Delta x_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} \\ a_{31} & b_3 & a_{33} \end{vmatrix};$$

$$\Delta x_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & b_3 \end{vmatrix}.$$

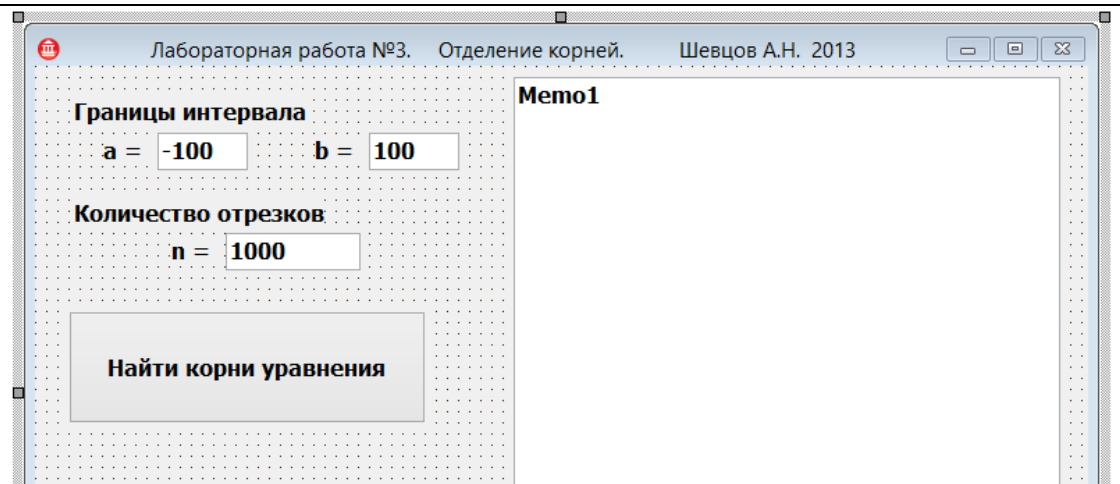
2. А также найти корни СЛАУ

$$x_1 = \frac{\Delta_{x_1}}{\Delta_A}, \quad x_2 = \frac{\Delta_{x_2}}{\Delta_A}, \quad x_3 = \frac{\Delta_{x_3}}{\Delta_A}$$

Рассмотрим еще один пример построения лабораторной работы

№ стр. схемы	Методический материал
1	Лабораторная работа №3. Отделение корней Пусть дано уравнение

	$f(x) = 0,$ <p>где $f(x)$ определено и непрерывно в некотором конечном или бесконечном интервале $a \leq x \leq b$.</p> <p>Всякое значение ξ, обращающее функцию $f(x)$ в нуль, то есть такое, что</p> $f(\xi) = 0$ <p>называется корнем уравнения или нулем функции $f(x)$.</p> <p>Однократный корень называется простым</p> <p>Приближенное нахождение корней уравнения обычно складывается из двух этапов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отделение корней, то есть установление интервалов $[\alpha_i, \beta_i]$, в которых содержится один корень уравнения (1). 2. Уточнение приближенных корней, то есть доведение их до заданной точности. <p>Для отделения корней полезна след. теорема:</p> <p><i>Теорема 1.</i> Если непрерывная функция $f(x)$ принимает значения разных знаков на концах отрезка $[a, b]$, то есть $f(a) \cdot f(b) < 0$, то внутри этого отрезка содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x) = 0$, то есть найдется хотя бы одно число $\xi \in (a, b)$, такое, что $f(\xi) = 0$.</p>
2	<p>Задание: Разработать компьютерную программу для отделения корней.</p>
3	<p>Решение</p> <p>Запускаем Delphi, Создаем новое приложение VCL Form Application</p> <p>Заполняем форму компонентами</p> <pre> Edit1: TEdit; Label1: TLabel; Edit2: TEdit; Label2: TLabel; Edit3: TEdit; Label3: TLabel; Button1: TButton; Memo1: TMemo; Label4: TLabel; Label5: TLabel; </pre> <p>Создаем событие</p> <pre> procedure Button1Click(Sender: TObject); </pre> <p>Окно программы:</p>



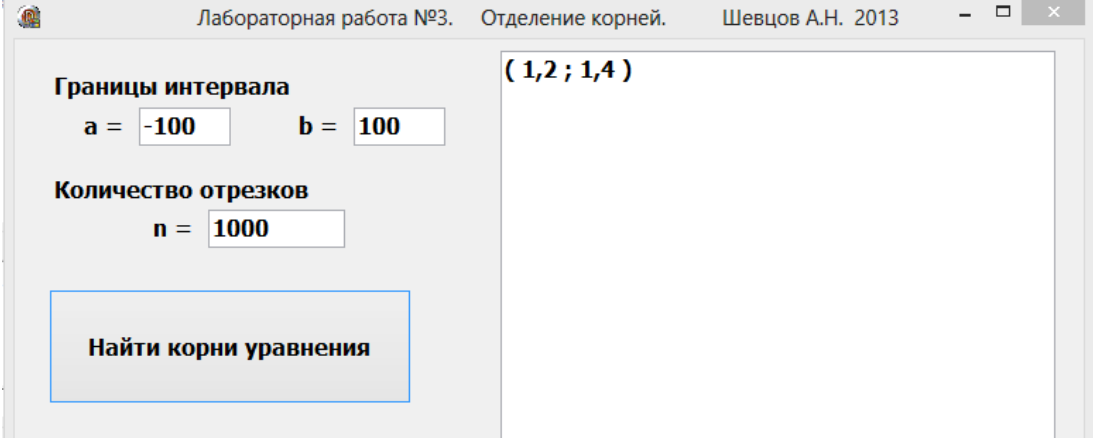
Создаем событие щелчок по кнопке «Расчет»

```

unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, Math, StdCtrls;
type
  TForm1 = class(TForm)
    Edit1: TEdit;
    Label1: TLabel;
    Edit2: TEdit;
    Label2: TLabel;
    Edit3: TEdit;
    Label3: TLabel;
    Button1: TButton;
    Memo1: TMemo;
    Label4: TLabel;
    Label5: TLabel;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form1: TForm1;
a,b,dx,x1,x2:real;

```

	<pre> i,n:integer; x:array[0..100000]of real; implementation {\$R *.dfm} function f(x:real):real; begin f:=-power(x,7)+x*x+6; end; procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject); begin memo1.Clear; a:=strtofloat(edit1.Text); b:=strtofloat(edit2.Text); n:=strtoint(edit3.Text); dx:=(b-a)/n; x[0]:=0; for l := 1 to n do begin x[i]:=a+i*dx; if f(x[i-1])*f(x[i])<0 then begin x1:=round(x[i-1]*1000)/1000; x2:=round(x[i]*1000)/1000; memo1.Lines.Add(' '+floattostr(x1)+' ; '+floattostr(x2)+' '); end; end; if memo1.Text="" then memo1.Lines.Add('Корней нет'); end; end. </pre>
4	<p>Получаем программу, которая позволяет отделять корни уравнения определяя промежутки в которых они находятся.</p>

	
5	<p>Задание для самостоятельной работы: Уточнить корни методом половинного деления до 10 знаков после запятой.</p>

Здесь предполагается знание студентами основ программирования на языке Pascal, и умение строить небольшие алгоритмы. Хотя используемая методика позволяет на достаточно высоком уровне обучать и тех, кто ранее не сталкивался с программированием, и работой в Delphi.

На основе 3-х летнего опыта преподавания и проведения лабораторных работ непосредственно связанных с обучением студентов компьютерной реализацией алгоритмов, были получены следующие данные (табл.1).

Таблица 1
Процент студентов успешно справляющихся с заданием.

№ задания	Лабораторные работы №				
	1	2	3	4-10	10-15
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	30%	50%	70%	90%	90%
4	5%	20%	30%	70%	80%
5	1%	10%	15%	до 40%	до 60%

Литература

1. Медведев В.Г. Вычислительные методы: конспект лекций / Чуваш. ун-т. Чебоксары, 2006. 52с.
2. Nevzorov V. Delphi Russian Knowledge Base. –Chicago, USA. -2007, more than 4000 p.

SECTION 22. Policy. Innovations. Theory, practice and methods.

Koshechkina Elena Alexandrovna

Docent, candidate of historical Sciences,
Nevsky Institute of Language and Culture,
Saint-Petersburg, Russia

THE REGIONAL POLITICS OF ARMENIA

The Southern Caucasus is a region of geopolitical importance. The author analyses politically, economically and culturally significant qualities of the region, due to which it can be called a zone of strategic interests of the main global and regional actors. The article characterizes the model of Armenia's economic development which specificity is caused by close interlacing of geopolitical, internal political and business factors. Special attention is paid to the question of the formation of regional politics of Armenia.

Key words: region, regional integration, regional politics, the South Caucasus, Armenia.

УДК: 332.142

РЕГИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА АРМЕНИИ

Южный Кавказ рассматривается как регион, имеющий важное геополитическое значение, анализируются политически и экономически значимые качества региона, позволяющие провозгласить его зоной стратегических интересов основных глобальных и региональных акторов. Характеризуется модель экономического развития Армении, специфика которой обусловлена тесным переплетением геополитических, внутривнутриполитических и экономических факторов ее развития. Особое внимание уделено вопросам региональной политики Армении.

Ключевые слова: регион, региональная политика, региональная интеграция, Южный Кавказ, Армения.

Армения — государство на территории Южного Кавказа, который представляет собой особый геополитический евразийский регион, куда входят также Грузия и Азербайджан. Один из представителей классической геополитической теории К.Хаусхофер выделяет эту территорию, как одну из исторических зон противоборства наравне с Босфором, Гибралтаром, зоной Суэцкого канала и др.[16, с.127]. Южный Кавказ отличается отсутствием стабильности в экономике,

политике; наличием сильнейших противоречий в международных связях, в первую очередь на региональном уровне, военными конфликтами из-за территорий и по политическим мотивам. По меткому замечанию К.С.Гаджиева здесь «в сложнейший узел переплетены трудно разрешимые социально-экономические, национально-территориальные, конфессиональные, геополитические и иные интересы». [4, с.100] Армения в полной мере в течении последних двадцати с лишним лет ощущает на себе последствия нестабильности и конфликтов в регионе.

Республика Армения (РА) состоит из 11 провинций (Марз, арм. Մարզ), разделенных на городские и сельские общины. Губернаторы (марзпеты) назначаются и освобождаются от должности правительством. В общинах осуществляется местное самоуправление. В республике 953 села, 48 городов, 932 общины, из которых 871 сельская и 61 городская.

Несмотря на небольшие размеры страны, регионы Армении отличаются разнообразием, как в природно-климатическом, так и социально-экономическом отношении. По площади территории разрыв составляет 23,6 раза, по численности населения на момент конца первого десятилетия XXI века – около 20 раз, по плотности населения – свыше 200 раз. Например, в целом, численность населения Армении — примерно 3,3 млн., при этом около трети населения государства проживает в столице — Ереване.[6] В конце 2011 г. на совещании, посвященном обсуждению Концепции регионального развития Армении вице-премьер, министр территориального управления Армен Геворгян отмечал, что «процесс несоразмерного развития регионов страны углубляется», а премьер-министр Тигран Саргсян отметил, что «сверхцентрализация политических, социальных, экономических культурных возможностей в Ереване препятствует не только естественному развитию столицы, но и общему развитию страны». [12]

Специалисты отмечают, что такие диспропорции появились только после распада единого советского пространства, а до 1991 г. территориальные различия в Армении были минимальны, то есть носили естественный характер. [1,с.50]

Чтобы понять причины диспропорций в региональном развитии, нужно выяснить, в каких условиях оказалась Армения после распада СССР. Как известно, произошел разрыв экономических связей, пронизывавших советское пространство на протяжении нескольких десятилетий. Резкое изменение в политике цен и применение монетаристских методов в экономике привели к разрушению экономически сбалансированной системе хозяйствования. Внутренние источники финансирования были ограничены, зависимость от внешнего инвестирования проявляется до сих пор. Армения — страна не богатая собственными первичными ресурсами, при этом в советское время

экономика страны была промышленной, ее основой являлись наукоемкие отрасли промышленности — химия, машиностроение, приборостроение, а также предприятия легкой промышленности и цветная металлургия. Находясь в составе СССР, Армения была образцом интегрированности — до 90% всех предприятий республики работали не на местный рынок, но были производствами союзного значения. Сырье и полуфабрикаты поставлялись, в основном, из России, Украины, Белоруссии и Казахстана. Но распад единого советского государства привел к дефициту привозного сырья и, в результате, стагнации промышленных предприятий. Внутренний рынок был слабым, 60% производимой продукции реализовывалось до 1991 г. за пределами республики. В условиях распада общего экономического пространства такая структура экономики оказалась парализованной. Экспортные возможности Армении были ограничены, что после обретения независимости привело к дефициту валютных поступлений.

Геополитически страна уязвима и зависима от внешних транспортных коммуникаций. А конфликт с близлежащими государствами привел к энергетической и транспортной блокаде: введение Азербайджаном и Турцией санкций против Армении. Турция по соглашению с Азербайджаном закрыла в 1993 году сухопутную границу с Арменией, прекратив транспортное сообщение и экономические связи. Единственным каналом остались регулярные авиарейсы между Стамбулом и Ереваном. А единственной открытой границей (кроме двух небольших участков границы с Ираном на территории Азербайджана) осталась граница с Грузией. Все газо- и нефтепроводы, по которым энергоресурсы поставляются из Азербайджана в Европу, обходят армянскую территорию. В 2006 году Армения протестовала против строительства железной дороги между Азербайджаном и Турцией через территорию Грузии, предлагая пользоваться армянской станцией Гюмри. Дорога Карс—Гюмри остаётся недействующей из-за блокады. [17]

Результатом всего вышперечисленного стал экономический спад — ВВП сократился на 70% (наибольший спад из республик бывшего СССР). В конце 1994 г. ситуация стабилизировалась за счет внешних кредитов, радикального курса реформ, высоких налогов и ограничения и без того низких доходов населения, блокирования реального сектора экономики, сокращения социальной инфраструктуры и др. За период 1994-2010 г. удалось достичь значительного увеличения ВВП - с \$628 до \$9600 млн. Соответственно увеличился и ВВП на душу населения – с \$190 до \$ 2885 (в 2008 до \$3606). Малоэффективной оказалась и транспортная блокада. Армения перепрофилировала экономику на производство и переработку малогабаритной продукции (в основном, ювелирной) с низким транспортным коэффициентом. В настоящее время идет строительство автомагистрали "Север-Юг". Этот транспортный коридор призван ослабить блокаду

Армении со стороны Турции и Азербайджана, нивелировать экономические потери и сделать ее надежной транзитной страной между государствами Восточной Европы и Ираном. В перспективе через Армению налаживание транспортных коммуникаций по маршруту Россия-Иран-Индия.

При этом за годы реформ промышленное производство поддерживалось, в первую очередь, в столице. В результате более 50% производства ВВП приходится на Ереван, что свидетельствует о крайней неравномерности экономического развития Армении (на 10 областей приходится 1.8-9.2% ВВП). Сельское хозяйство находится в бедственном положении. [3; 4]

По оценкам экспертов, современная ситуация в регионах Армении крайне неблагоприятна: почти половина населения сконцентрирована только в столице, а периферийные и приграничные населенные пункты полупусты. В октябре 2011 г. на первом Форуме сельских общин в городе Джермук премьер-министр Армении Тигран Саркисян заявил, что равномерное развитие регионов крайне актуально для Армении, и эту проблему необходимо решать. По его словам, в стране нужно не только развивать сельское хозяйство, но создавать новые рабочие места на селе, по значению сопоставимые с городскими, в результате чего сельчане не будут вынуждены перебираться в город. [13]

На сегодняшний день Ереван сверхперегружен финансовыми, промышленными, культурными, здравоохранительными, образовательными функциями, а также функциями государственного управления. В связи с чем приоритетными для Армении становятся программы развития областей страны, включая отдаленные территории: от чисто экономических до возрождения традиционных *ремесел* (ковроткацкого, гончарного, художественной обработке дерева и металла). [8] Среди них: программа стимулирования экспорта в сфере органической сельскохозяйственной продукции, программа по возведению органических садов, программа «Тавуш-2012», которая осуществляется за счет грантов, предоставленных департаментом О-де-Сен Всеармянскому фонду «Айастан» (направлена на улучшение условий жизни населения в приграничных районах и сокращение бедности); программа Экономического подъема при премьер-министре Франции, председателем Генерального совета департамента О-де-Сен Патриком Деведжяном. Другими задачами соразмерного развития областей являются программы дорожного строительства в сельских районах, которые реализуются при содействии международных структур, а также установление противоградовых станций. Особое внимание уделяется развитию сельского туризма. [2] Например, в июле 2013 г. благодаря руководителям Программы развития предприятий и конкурентоспособности рынка (EDMC) Агентства международного развития США и Проекту

ознакомления с памятниками Армении (АМАР) стартовала двухлетняя международная программа «Черноморский коридор Великого шелкового пути» (BSSRC) при участии представителей Армении, Греции, Турции и Грузии. Она нацелена на стимулирование туризма, трансграничного сотрудничества, развития информационных технологий и инноваций, а также и экономическое развитие 173 общин Армении, Турции, Греции и Грузии и равномерное развитие регионов. Предполагается, что сфера туризма в Армении переживет серьезное развитие, и Программа будет способствовать открытию границ между странами и сближению государств. Посол США в Армении Джон Хефферн отметил, что «сотрудничество протяженностью в 3000 км является очень полезным для четырех стран. Данный проект направлен не только на развитие сферы туризма в странах, но и на восстановление многовековой истории». [10]

Особое внимание с 2006 г. уделяется инфраструктуре в сельских общинах. Фонд социальных инвестиций с 2006 по 2013 г. реализует 263 программы в 148 общинах, из них 28% направлено на дома культуры и общинные центры в селах, 46% направлено на развитие специализированных и общеобразовательных школ. [11] С 2011 г. Всемирный банк утвердил предоставление Армении кредита в размере \$16 млн по программе «Управление и конкурентоспособность сельскохозяйственных ресурсов общин». Предполагалось также реализовать в 2011-2015 гг. «Программу создания сельского потенциала», согласно которой предусматривалось проведение работ по восстановлению общественных инфраструктур (газопроводы, линии питьевой и оросительной воды, сельские дороги).[9]

Необходимость в эффективной региональной политике осознается на всех уровнях политической власти РА. Так, например, в предвыборной программе переизбранного Президента страны Сержа Саргсяна в 2013 г. отдельной строкой проходит цель «Пропорциональное развитие территорий». Он признает и необходимость изменения региональной политики в отношении сельских общин. В частности, выступая перед своими избирателями в январе 2013 г., действующий Президент заявил, что необходимы конкретные программы для повышения жизненного уровня народа, которые не только будут развивать инфраструктуру, но и внедрять новые технологии. При этом традиции армянского народа, безусловно, должны сохраняться. Лозунгом его выступления было: «симметричное развитие регионов – императив для Армении». [14]

Специалистами отмечается, что региональную политику, в частности выравнивание различий в региональном развитии тормозит отсутствие общей концепции. Единого документа, целью которого являлось бы региональное развитие страны не существует. Несмотря на то, что в Армении есть Министерство территориального управления. Оно было создано в 2005 г., но еще в 1995 г. Указом Президента РА был назначен министр по территориальному управлению. Название должности

изменялось 7 раз, с 2007 г. на министра территориального управления РА возложены обязанности вице-премьер-министра РА. Министерство экономики РА также занимается региональной политикой, в частности, в перечень приоритетных задач входит региональное развитие, а именно преодоление возникших диспропорций в уровнях экономического развития регионов Армении, повышение эффективности сельского хозяйства, создание несельскохозяйственных рабочих мест, повышения уровня занятости населения и т. д. [7]

На сегодняшний день развитие национальной экономики, с одной стороны, способствует региональному развитию, в том числе накапливая финансовые средства для реализации региональной политики, а с другой – усугубляет асимметрию в уровнях развития регионов. По мнению зав. кафедрой экономической теории и политики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ (РАНХиГС) Абега Аганбегяна, ВВП Армении можно существенно поднять в течение 10 лет за счет развития десяти кластеров экономики: сфера информационных технологий, химическое производство, энергетика, медно-молибденовое производство, аграрно-промышленный комплекс, ювелирная промышленность, жилищное и социальное строительство, транспортная система, туризм и малый бизнес. При этом академик подчеркивает, что развитие большинства этих кластеров должно иметь место не в Ереване, а за его пределами, чтобы выправить разницу между развитием столицы и регионов. Ибо диспропорции в развитии регионов страны достигли максимума, и это ключевая проблема развития экономики. [15]

Подводя итоги, можно сказать, что региональная политика в Армении — область непростых решений, и дело ближайшего будущего. Проблема необходимости сбалансированного развития областей страны осознается на самом высшем уровне власти. Программы, реализованные и реализуемые на сегодняшний день в регионах, безусловно, нацелены на выравнивание и поддержание экономического, социального и культурного развития сельских территорий. При этом необходимость создания единой концепции региональной политики в стране является насущной проблемой, решение которой назрело за последние годы. В противном случае прогнозируется угроза подрыва экономической и социальной стабильности общества. Еще одной насущной задачей представляется налаживание прочных экономических связей с близлежащими государствами, в первую очередь, восстановление транспортного коридора — разрушенной железной дороги, которая шла по берегу Черного моря, соединяя Сочи, Абхазию, Западную Грузию и Армению. Это сулит колоссальные выгоды для всего Южного Кавказа. Необходимо также развивать возможности для ведения политического диалога в регионе,

выработать на совместной основе с помощью или участием международных сил или ведущих государств меры доверия, которые положат конец войнам, конфликтам, спорам и претензиям.

Литература:

1. Аракелян А.Л. О необходимости проведения политики выравнивания диспропорций регионального развития в Армении //Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. N1(7). 2007 .
2. Араратян В. Соразмерное территориальное развитие в центре внимания правительства Армении //Информационно-аналитический центр ANALITIKA.at.ua [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://analitika.at.ua/news/sorazmernoje_territorialnoje_razvitie_v_centre_vnimanija_pravitelstva_armenii/2010-05-31-27413 (дата обращения: 31.05.2010).
3. Вермишев М. Экономическое развитие Армении за 20 лет. Итоги и перспективы //Научное общество кавказоведов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.kavkazoved.info/authors/mihail-vermishev.html> (дата обращения: 28.02.2011)
4. Восканян М. Евразийская интеграция — шанс для развития экономики Армении? //Газета армян России «Еркрамас» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.yerkramas.org/2012/10/23> (дата обращения: 23.10.2012)
5. Гаджиев К. С. Геополитика Кавказа: М.: Международные отношения, 2003
6. Национальная статистическая служба Республики Армения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.armstat.am/arm/Publications/2007/sv_12.html (дата обращения: 23.12.2007)
7. Официальный сайт Министерства экономического развития Республики Армения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mineconomy.am> (дата обращения 23.01.2012)
8. Погосян А. О проблемах развития традиционной культуры и об улучшении демографической картины в областях Республики Армения // Национальная идея. 2011. № 9.
9. Поливная вода вырастает в политический фактор // Голос Армении (общественно-политическая газета)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.golosarmenii.am> (дата обращения: 24.03.2011)
10. Программа «Черноморский коридор Великого шелкового пути» официально стартовала в Армении//Новости-Армения: агентство международной информации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://newsarmenia.ru/economy/20130716/42906971.html> (дата обращения: 16.07.2013)
11. Программы, касающиеся развития инфраструктуры во всех общинах

- Армении, будут продолжаться //Независимое информационное агентство «Armenia-news.ru» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://armenia-news.ru/03/programmy-kasayushhiesya-razvitiya-infrastruktury-vo-vsex-obshhinax-armenii-budut-prodolzhatsya/> (дата обращения: 22.03.2013)
12. Процесс несоразмерного развития регионов Армении углубляется [Электронный ресурс] //Новости Армении. - Режим доступа <http://www.gisher.ru/process-nesorazmernogo-razvitiya-regionov-armenii-uglublyetsya-t23707.html> (дата обращения: 23.03.2011)
13. Равномерное развитие регионов крайне актуально для Армении [Электронный ресурс] //Новости Армении. - Режим доступа: <http://www.gisher.ru/ravnomernoe-razvitie-regionov-krayne-aktualno-dlya-armenii-t30741.html> (дата обращения: 12.10.2011)
14. Симметричное развитие регионов — императив для Армении //Новости Армении [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://news.am/rus/news/137899.html> (дата обращения: 29.01.2013)
15. Сирунян Л. Экономика растет, но жизнь не улучшается // Газета армян России «Еркрамас» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.yerkramas.org/2013/05/05/ekonomika-rastet-no-zhizn-ne-uluchshaetsya/> (дата обращения: 5.05.2013)
16. Хаусхофер К. Границы в их географическом и политическом значении. // О геополитике. Работы разных лет. М.: Мысль, 2001.
17. Якубян В. Южный Кавказ скатывается к кризису //Regnum — информационное агенство [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.regnum.ru/news/531077.html (дата обращения: 19.10.2005)

SECTION 27. Transport.

Alexandr N. Shevtsov
candidate of Technical Sciences,
President, Theoretical & Applied Science, LLP
associate Professor of the Department «Applied mathematics»,
Taraz State University named after M.H. Dulati, Kazakhstan

Burmakina Daria Vladimirovna,
student of 3 course, specialty «Management»,
Taraz State University named after M.H. Dulati,
Taraz, Kazakhstan

**SOME ASPECTS OF SIMULATION OF THE CO₂ CONCENTRATION
IN THE CAR**

Investigate one of the possible reasons for the increasing number of Road Traffic Accidents .

Key words: Car, accident, CO₂ concentration, modeling

**О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ
КОНЦЕНТРАЦИИ CO₂ В САЛОНЕ АВТОМОБИЛЯ.**

Исследуется одна из возможных причин роста числа ДТП.

Ключевые слова: автомобиль, авария, CO₂, концентрация, моделирование.

С ростом количества автомобилей на дорогах, растет количество дорожно-транспортных происшествий. На сегодняшний день на территории Казахстана зарегистрировано более 3 264 000 легковых автомобилей. Качественная статистика и глубокий анализ показывают, что основной проблемой ДТП является нарушение реакции и внимания водителя, что в быстроменяющейся обстановке и на больших скоростях приводит к травмам и смертям водителей, пассажиров и пешеходов. По статистике, на месте происшествия погибает более 5000 чел. в год. В современных автомобилях встраиваются различные детекторы и датчики для обеспечения безопасности, но на дорогах 98% автомобилей не оснащены подобными технологиями. Можно оснастить такие автомобили дополнительными датчиками и устройствами, способными снизить количество погибающих в ДТП людей. Но до такого оснащения необходимо провести экономические исследования данного вопроса,

разработать математическую модель и оценить эффективность, затраты и возможности их практического внедрения.

Построим математическую модель описывающую изменение концентрации CO_2 в салоне автомобиля. За основное уравнение изменения концентрации примем [1]

$$Vdz = M\mu dt + Zdt - Mzdt.$$

Решим его на Maple:

```
> restart;
> R0:=V*D(z)(t)=M*mu+Z-M*z(t);

R0 := VD(z)(t) = M mu + Z - M z(t)

> R1:=convert(R0,diff);

R1 := V (d/dt z(t)) = M mu + Z - M z(t)

> dsolve(R1, z(t));

z(t) = mu + Z/M + e^(-M t/V) _C1

> R2:=dsolve([R1, z(0)=z[0]], z(t));

R2 := z(t) = mu + Z/M + e^(-M t/V) (z0 - mu - Z/M)
```

где V - общий объем салона автомобиля (m^3), Z - кол-во единиц CO_2 выделившихся в течение часа, M - объем приточного воздуха (m^3), μ - концентрация CO_2 в приточном воздухе, t - время в часах, z_0 - начальная концентрация, $z(t)$ - текущая концентрация.

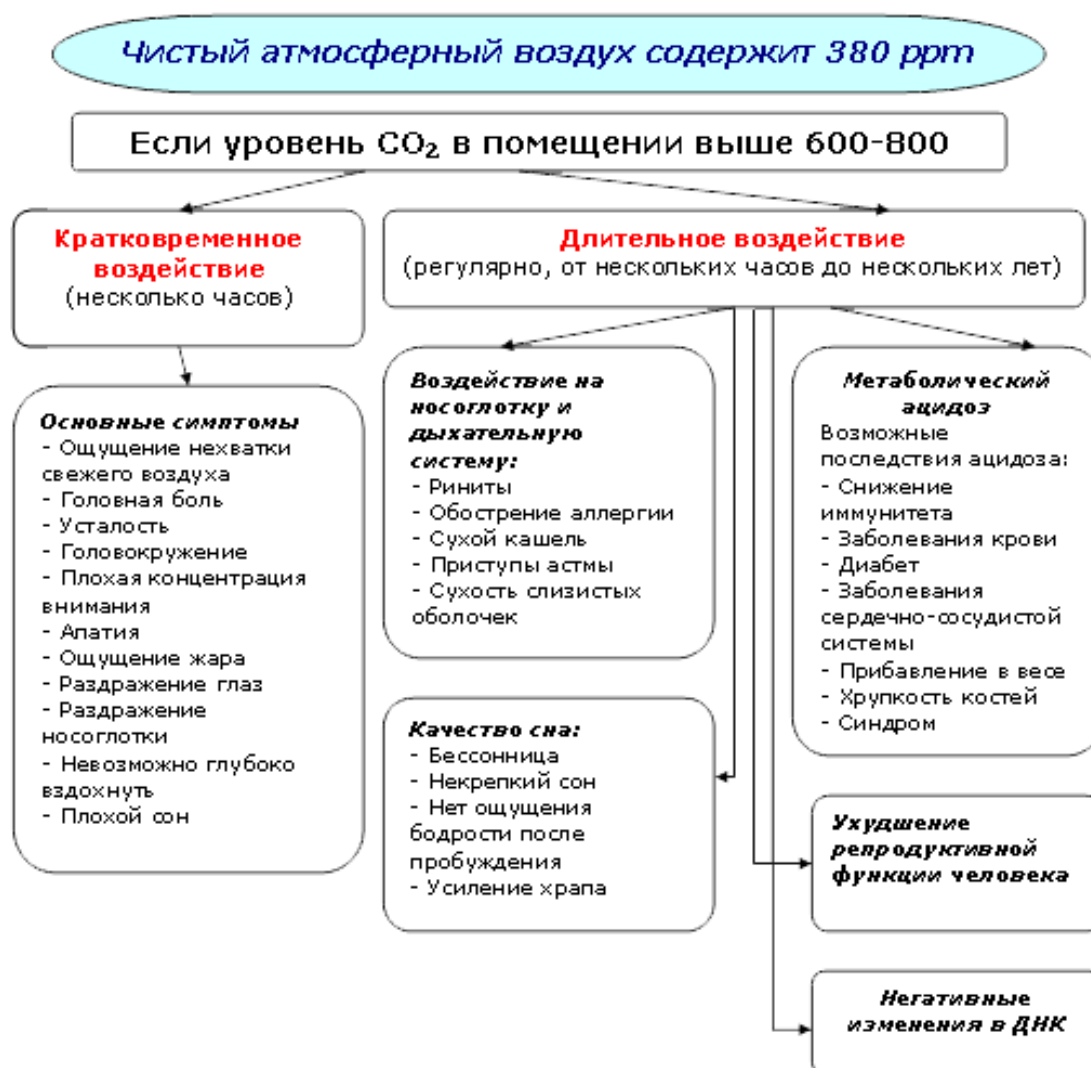


Рисунок 1 - Влияние повышенного содержания углекислого газа в помещении на организм человека [2].

Найдем концентрацию с учетом [2]:

```

> V:=2;
>
> M:=0.0001;
> mu:=0.038;
> z[0]:=0.038;
> for i from 1 to 5 do
> g[i]:=subs(Z=0.04*i, rhs(R2));
> end;
> for i from 1 to 5 do
> tp05[i]:=solve(g[i]=0.06, t);
> end;
> for i from 1 to 5 do

```



```

> tp1[i]:=solve(g[i]=0.1,t);
> end;
>
>
                                V:=2
                                M:=0.0001
                                μ:=0.038
                                z0:=0.038

                                g1:=400.038-400.e(-0.000050000000000α)
                                g2:=800.038-800.e(-0.000050000000000α)
                                g3:=1200.038-1200.e(-0.000050000000000α)
                                g4:=1600.038-1600.e(-0.000050000000000α)
                                g5:=2000.038-2000.e(-0.000050000000000α)

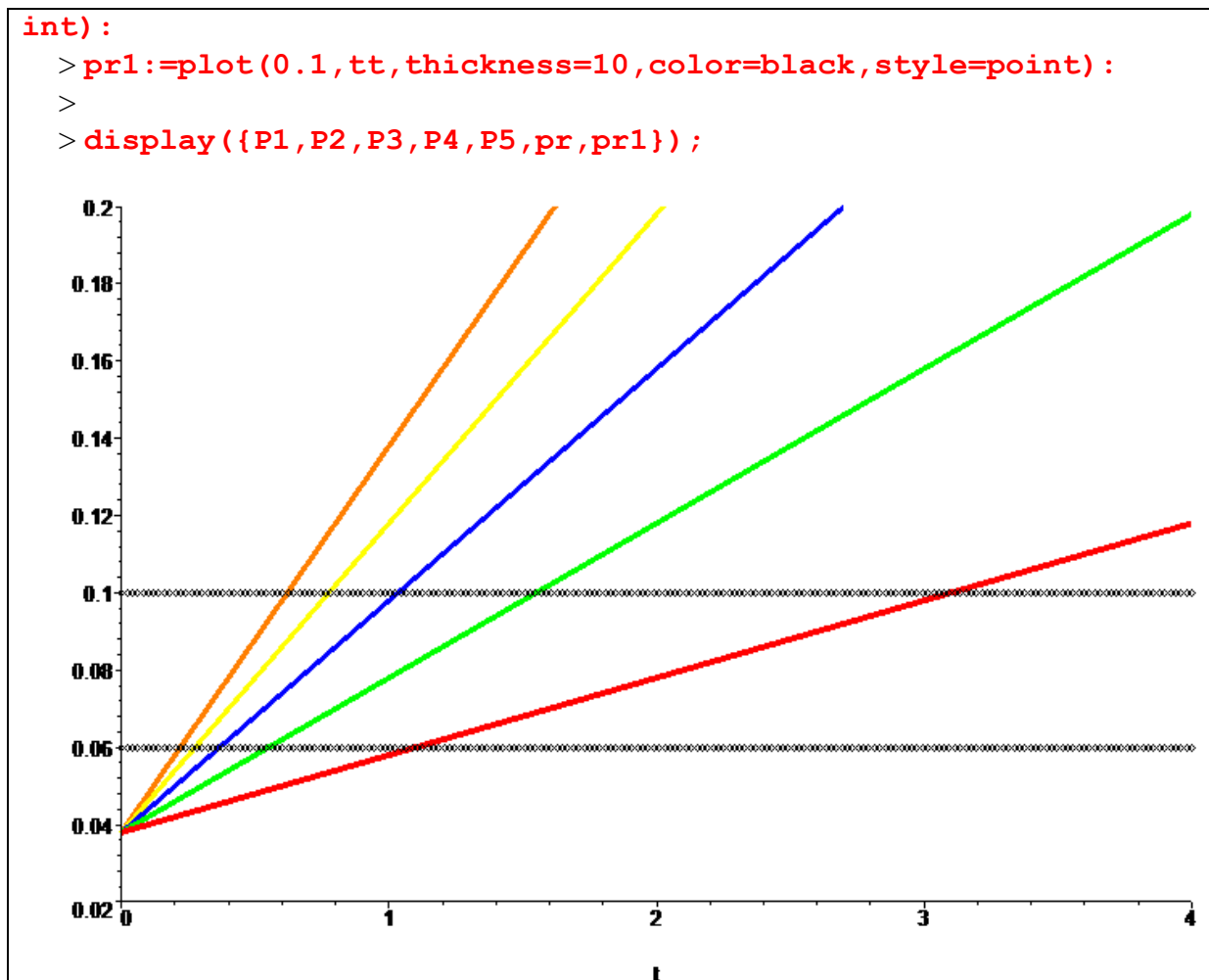
                                tp051:=1.100030251
                                tp052:=0.5500075626
                                tp053:=0.3666700278
                                tp054:=0.2750018906
                                tp055:=0.2200012100

                                tp11:=3.100240275
                                tp12:=1.550060066
                                tp13:=1.033360029
                                tp14:=0.7750150160
                                tp15:=0.6200096102

> tt:=t=0..4;
                                tt:=t=0..4

>
> with(plots):
> P1:=plot(evalf(g[1]), tt, thickness=4,color=red):
> P2:=plot(evalf(g[2]), tt, thickness=4,color=green):
> P3:=plot(evalf(g[3]), tt, thickness=4,color=blue):
> P4:=plot(evalf(g[4]), tt, thickness=4,color=yellow):
> P5:=plot(evalf(g[5]), tt, thickness=4,color=coral):
>
pr:=plot(0.06,tt,y=0.02..0.2,thickness=10,color=black,style=po

```

Значит при поездке, в автомобиле с поднятыми стеклами, 4 человек уже через 20 минут концентрация CO_2 превысит допустимый уровень 0,6 что может привести к расстройству внимания водителя и аварии.

Литература.

1. Пономарев К.К. Составление дифференциальных уравнений. – Минск, «Вышэйшая школа», 1973. -560с.
2. Здоровье человека и углекислый газ (CO_2). – Москва, 2009. ООО «Энонтек». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.enontek.ru/CO2/zdorove-cheloveka> (дата обращения: 20.04.2013).

SECTION 31. Economic research, Finance, innovation.

Naumov Anatoly Aleksandrovich,
Docent, candidate of Technical Sciences,
Center of Applied Mathematical Research, Novosibirsk, Russia,
e-mail: A_A_Naumov@mail.ru

ON ACCURACY OF PROJECT'S PAYBACK PERIOD ESTIMATES

In the paper the features of problem of estimating the accuracy of discounted payback period (DPP) are investigated. The limitations of certain calculation schemes for estimating the payback period of investment projects is showing.

Key words: Investment projects, payback period, accuracy.

УДК 330.46: 658.155

**О ТОЧНОСТИ ОЦЕНОК СРОКА ОКУПАЕМОСТИ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

В работе исследованы особенности задачи оценивания точности дисконтированного срока окупаемости проектов (DPP). Показаны слабые места некоторых расчетных схем для оценивания сроков окупаемости инвестиционных проектов.

Ключевые слова: инвестиционные проекты, срок окупаемости, точность.

Постановка задачи. Пусть для некоторого проекта известны входной (вложений, инвестиций) и выходной (доходов) финансовые потоки в виде: $F_{in}(t)$, $t = t_0, t_1, t_2, \dots, (t_m = T)$, – входной финансовый поток, $F_{out}(t)$, $t = t_0, t_1, t_2, \dots, (t_m = T)$, – выходной финансовый поток. Для простоты записи формул расчета показателей эффективности проекта, будем полагать, что моменты времени $t_0, t_1, t_2, \dots, (t_m = T)$ – положительные целые числа и все интервалы времени между соседними отсчетами равны единице времени. Кроме этого полагаем, что все вводимые в рассмотрение и используемые в данной работе ставки согласованы с этой единицей времени.

Следует отметить, что в последнее время для оценивания дисконтированного срока окупаемости были предложены новые схемы расчета (см., например, [1]-[3]), причем утверждается, что в соответствии с ними можно оценить значение показателя DPP более точно, чем это

делают классические подходы, которые основаны на решении задачи:

$$DPP = \{\min t^* \in \{t_0, t_1, t_2, \dots, t_m\} | NPV(t) \geq 0, \forall t \in [t^*, t_m]\}. \quad (1)$$

Здесь

$$NPV(t) = F_{out}^{\Sigma}(t) - F_{in}^{\Sigma}(t); F_{out}^{\Sigma}(t) = \sum_{\tau=t_0}^t F_{out}(\tau)/(1+r)^{\tau-t_0}; \\ F_{in}^{\Sigma}(t) = \sum_{\tau=t_0}^t F_{in}(\tau)/(1+r)^{\tau-t_0}. \quad (2)$$

Заметим, что в формулах (2) используется только одна ставка – ставка дисконтирования финансовых потоков проекта (r), а t_0 – время приведения потоков проекта.

Рассмотрим подробнее предлагаемую в работах [1]-[3] методику. Первое, что необходимо отметить, это то, что точность классических методов нахождения DPP равна длине того интервала, правой границей которого служит значение этой оценки. Так, если $DPP = t^* = t_k \in \{t_0, t_1, t_2, \dots, t_m\}$ (обозначение t^* соответствует решению задач (1)), то точность будет равна длине интервала $[t_{k-1}, t_k]$. Почему нельзя оценить срок окупаемости более точно? Дело в том, что нам известно поведение потоков, только в моменты времени $\{t_0, t_1, t_2, \dots, t_m\}$ и не известны – в промежуточных точках между этими моментами. Как можно повысить точность оценок DPP? Например, для этого можно уменьшить длины интервалов времени между точками множества $\{t_0, t_1, t_2, \dots, t_m\}$, разбив эти интервалы новыми временными отсчетами, но при одном условии: в новых точках разбиения мы должны знать значения потоков $F_{in}(t)$ и $F_{out}(t)$. Что практикуется при нахождении оценок сроков окупаемости?

Первое. Считают, что функция $NPV(t)$, $t \in \{t_0, t_1, t_2, \dots, t_m\}$, является линейной на интервале $[t_{k-1}, t_k]$ ($t_k = DPP$ – срок окупаемости, найденный по формуле (1)). Тогда, при условии, что $NPV(t_{k-1}) < 0$, а $NPV(t_k) \geq 0$, можно легко получить выражение для DPP:

$$DPP = t_{k-1} + (t_k - t_{k-1}) / \left(\frac{NPV(t_k)}{|NPV(t_{k-1})|} + 1 \right). \quad (3)$$

Очевидно, что $DPP = t_k$, если $NPV(t_k) = 0$. Заметим, что из предположения о линейности функции $NPV(t)$ на $[t_{k-1}, t_k]$ не следует постоянство (неизменность) потоков $F_{in}(t)$ и $F_{out}(t)$ на этом интервале.

Второй прием (см., например, [1]-[3]) был предложен для повышения точности оценки показателя DPP и сводится к следующему. Дискретный поток доходов $F_{out}(t)$, $t = t_0, t_1, t_2, \dots, t_m$, заменяется на непрерывный поток и для случая стандартных (классических, нормальных) потоков (когда сначала средства вкладываются в проект, а затем в течение оставшегося времени до окончания проекта только зарабатываются проектом) получается формула для срока окупаемости (в обозначениях работы [1]):

$$DPP = -\ln \left\{ 1 - \frac{S(I_m)}{\sum_{k=1}^{n_D} \frac{D_k}{(1+i)^k}} \cdot (1 - (1+i)^{-n_D}) \right\} / \ln(1+i). \quad (4)$$

Здесь использованы следующие обозначения: $S(I_m)$ – наращенная сумма инвестиций (элементов входного потока) проекта ко времени окончания инвестиционного этапа ($t = n_I$); D_k – размеры доходов (элементы выходного потока) проекта по годам ($k = 1, 2, \dots, n_D$); i – ставка дисконтирования (наращивания) потоков проекта.

В терминах настоящей работы, входящие в формулу (4) элементы, можно переписать следующим образом: $S(I_m) = \sum_{t=t_0}^{t=t_{n_I}} F_{in}(t) \cdot (1+r)^{t_{n_I}-t}$, $r = i$ – ставка наращивания (дисконтирования) потоков, $F_{in} = (F_{in}(t_0), F_{in}(t_1), \dots, F_{in}(t_{n_I}), 0, 0, \dots, 0)$ – вектор входного потока (инвестиций) длиной в $m + 1 = n_I + n_D + 1$ элемент, причем, первые $n_I + 1$ элемент его относятся к ненулевым вложениям в проект, а остальные – n_D элементов – к нулевым; $F_{out} = (0, 0, \dots, 0, F_{out}(t_{n_I+1}) = D_1, F_{out}(t_{n_I+2}) = D_2, \dots, F_{out}(t_{n_I+n_D}) = D_{n_D})$ – вектор выходного потока (доходов) проекта. Имеется несколько обстоятельств, которые не позволяют воспользоваться формулами вида (4) на практике. И вот некоторые из них.

Во-первых, формула (4) была получена при переходе от дискретного потока доходов проекта (F_{out}) к непрерывному потоку доходов (обозначим его через F_{out}^∞) такому, что для них выполняется равенство $NPV(t_{n_I}, F_{out}) = NPV(t_{n_I}, F_{out}^\infty)$. Здесь запись $NPV(t_{n_I}, F_{out})$ соответствует приведенному в точку $t = t_{n_I}$ потоку F_{out} . Аналогично следует понимать и обозначение $NPV(t_{n_I}, F_{out}^\infty)$, но для потока F_{out}^∞ . Другими словами, в результате перехода от одного потока к другому был построен такой новый непрерывный поток доходов, который имеет такой же приведенный в точку $t = t_{n_I}$ доход, как и исходный дискретный. Замена дискретного потока доходов на непрерывный приводит к совершенно другому (новому, отличному от исходного проекта) проекту. А значит, и срок окупаемости будет найден для этого нового проекта.

Во-вторых, о том, что формула (4) не имеет логического смысла говорит, например, еще и такое свойство оценки срока окупаемости: различные потоки доходов соответствующие одинаковым значениям $NPV(t_{n_I}, F_{out})$ не влияют на величину срока окупаемости. Еще один алогизм формулы (4) состоит в том, что в соответствии с этой формулой срок окупаемости зависит от длительности периода времени, в течении которого фиксируется (наблюдается) выходной поток – n_D (тактов времени на интервале $[t_{n_I+1}, t_{n_I+n_D}]$). Однако, очевидно, что на срок окупаемости влияют только сами значения элементов выходного (доходного) потока проектов (F_{out}), но не влияет время получения этих доходов (конечно, при условии, что $DPP \leq n_D$) [4].

Литература

1. Кириллов Ю.В., Назимко Е.Н. Экономико-математический подход к вычислению срока окупаемости инвестиционного проекта// Экономический анализ: теория и практика, 2012, № 45, С. 49-54.
2. Кириллов Ю.В., Досужева Е.Е. Многокритериальная экономико-математическая модель оценки коммерческой эффективности инвестирования// Финансовая аналитика: проблемы и решения, 2013, № 32, С. 18-24.
3. Кириллов Ю.В., Досужева Е.Е. Экономико-математическая модель поддержки принятия решений по инвестированию в совместные инвестиционные проекты// Финансовая аналитика: Проблемы и решения, 2013, № 27, С. 33-39.
4. Список трудов [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/site/anatolynaumov2011/home/spisok-trudov-list-of-papers> (дата обращения: 25.09.2013).

SECTION 31. Economic research, Finance, innovation.

Naumov Anatoly Aleksandrovich,
Docent, candidate of Technical Sciences,
Center of Applied Mathematical Research, Novosibirsk, Russia,
e-mail: A_A_Naumov@mail.ru

**TO ANALYTIC SOLUTIONS SOME OF MATHEMATICAL
PROBLEMS OF ECONOMY**

The paper presents the results of a study of two optimization problems: one of them refers to optimization problems of investment projects, and the second to optimize the capital structure to invest in production.

Key words: Investment projects, capital structure, optimize, simplify of tasks, analytical solution.

УДК 330.46: 658.155

**К АНАЛИТИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ НЕКОТОРЫХ
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

В работе приведены результаты исследования двух оптимизационных задач: одна из них относится к задачам оптимизации инвестиционных проектов, а вторая – оптимизации структуры капитала вкладываемого в производство. Показано, что обе задачи можно существенно упростить до такой степени, что решение каждой из них можно представить в аналитическом виде.

Ключевые слова: инвестиционные проекты, структура капитала, оптимизация, упрощение задач, аналитическое решение

Задачи оптимизации инвестиционных проектов и их особенности. В работе [1] рассмотрена задача оптимизации инвестиционных проектов на основе показателей NPV (чистого приведенного дохода), DPP (дисконтированного срока окупаемости), DPI (рентабельности или дисконтированного индекса доходности). Как будет показано ниже, эта задача может быть существенно упрощена и найдено ее точное решение.

Итак, пусть известны потоки инвестиционного проекта (в обозначениях работы [1]): $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n_1}$ – входной поток (инвестиций) проекта; n_1 – длительность этапа инвестирования в проект; $U_{n_1+1}, U_{n_1+2}, \dots, U_{n_1+n_2}$ – элементы выходного потока (доходов) проекта; n_2 – длительность этапа получения доходов от проекта; i – ставка

дисконтирования или наращивания потоков проекта. Тогда для проекта можно оценить следующие показатели: чистый приведенный доход –

$$\begin{aligned} NPV(x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n_1}, y_{n_1+1}, y_{n_1+2}, \dots, y_{n_1+n_2}, i) &= \\ &= \sum_{k=n_1+1}^{n_1+n_2} \frac{y_k}{(1+i)^k} - \sum_{j=1}^{n_1} \frac{x_j}{(1+i)^j}, \end{aligned} \quad (1)$$

дисконтированный срок окупаемости –

$$\begin{aligned} DPP(x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n_1}, y_{n_1+1}, y_{n_1+2}, \dots, y_{n_1+n_2}, i) &= \\ &= -\ln \left\{ 1 - \frac{S(x_j)}{P(y_k)} \cdot (1 - (1+i)^{-n_2}) \right\} / \ln(1+i), \end{aligned} \quad (2)$$

где $S(x_j)$ – сумма инвестиций платежей, приведенная к моменту времени $t = n_1$, $S(x_j) = S(x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n_1}) = \sum_{j=1}^{n_1} x_j \cdot (1+i)^{n_1-j}$, а $P(y_k)$ –

дисконтированная стоимость доходов, приведенная к моменту $t = n_1$, $P(y_k) = P(y_{n_1+1}, y_{n_1+2}, \dots, y_{n_1+n_2}) = \sum_{k=n_1+1}^{n_1+n_2} \frac{y_k}{(1+i)^{k-n_1}}$;

дисконтированный индекс доходности (рентабельность проекта) –

$$DPI(x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n_1}, y_{n_1+1}, y_{n_1+2}, \dots, y_{n_1+n_2}, i) = \sum_{k=n_1+1}^{n_1+n_2} \frac{y_k}{(1+i)^k} / \sum_{j=1}^{n_1} \frac{x_j}{(1+i)^j}. \quad (3)$$

Таким образом, оптимизация проекта может быть проведена через решение задачи (см. [1]):

$$\begin{aligned} NPV(x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n_1}, y_{n_1+1}, y_{n_1+2}, \dots, y_{n_1+n_2}, i) &\rightarrow \max \\ DPP(x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n_1}, y_{n_1+1}, y_{n_1+2}, \dots, y_{n_1+n_2}, i) &\rightarrow \min \end{aligned} \quad (4)$$

при ограничениях:

$$\left\{ \begin{aligned} 1 \leq \sum_{k=n_1+1}^{n_1+n_2} \frac{y_k}{(1+i)^k} / \sum_{j=1}^{n_1} \frac{x_j}{(1+i)^j} &\leq DPI_{\max}, \\ x_{\min} \leq x_j \leq x_{\max}, \\ y_{\min} \leq y_k \leq y_{\max}, \\ i_{\min} \leq i \leq IRR_0, \\ x_j, y_k, i &\geq 0. \end{aligned} \right. \quad (5)$$

Здесь IRR_0 - верхняя граница для ставки i . Отметим некоторые особенности модели (задачи оптимизации) (4)-(5). Показатели (в критериях и ограничениях) являются зависимыми. Отсюда следует, что можно оставить лишь один из показателей, например NPV , а остальные из задачи исключить. Решение оптимизационной задачи может быть найдено аналитически (оно является тривиальным). Так, для этой задачи оно имеет вид: $x_j = x_{j,\min}$, $j = 1, 2, \dots, n_1$, $y_k = y_{k,\max}$, $k = n_1 + 1, n_1 + 2, \dots, n_1 + n_2$, $i = i_{\min}$. Задача (4)-(5) содержит ошибочный вид для показателя DPP ; используемая в данном случае формула для этого показателя находит его значение для совершенно другого проекта, поскольку при ее выводе был использован прием замены исходного выходного потока (потока доходов) проекта на другой, который с исходным потоком не совпадает. Задача (4)-(5) поставлена некорректно, поскольку в общем случае выходной поток (доходов) проекта зависит от входного потока (затрат, инвестиций), а это означает, что в ограничения задачи необходимо было дополнительно

ввести ограничения, связывающие переменные $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n_1}$ и $y_{n_1+1}, y_{n_1+2}, \dots, y_{n_1+n_2}$. В силу того, что решение этой задачи находится тривиально и выглядит так, как это показано выше, то остается открытым вопрос: за счет чего будут снижены затраты (издержки, инвестиции) проекта и увеличена его доходная часть? Обычно на практике сначала решается вопрос о снижении издержек (затрат) и увеличении доходов, а уже потом пересчитываются значения показателей. Как правило, снижение затрат (x_j) связано с выбором новых источников финансирования, новых схем расчета по кредитам и т.д., а потому задача оптимизации становится дискретной, а алгоритм ее решения сводится к перебору вариантов инвестиционных схем (см. работы из списка [4]). Аналогично обстоит дело и с проблемой увеличения доходов (y_k). Это можно осуществить, например, за счет повышения цен на производимую продукцию. Ограничение сверху на значение рентабельности проекта (дисконтированного индекса доходности - DPI) представляется излишним; кроме того его можно заменить на эквивалентное этому ограничению ограничение на показатель NPV: $NPV \geq 0$. Поскольку очевидно, что, исходя из экономического смысла, выполняются неравенства $x_{j,\min} \geq 0$ для всех $j = 1, 2, \dots, n_1$, и $y_{k,\min} \geq 0$ для всех $k = n_1 + 1, n_1 + 2, \dots, n_1 + n_2$, то ограничения вида $x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n_1$, и $y_k \geq 0, k = n_1 + 1, n_1 + 2, \dots, n_1 + n_2$, являются лишними. Аналогично обстоит дело и с ограничением для ставки дисконтирования i .

Задача оптимизации структуры капитала. В работах [2]-[3] рассмотрена задача оптимизации структуры капитала K инвестируемого в производство. В качестве переменных задачи выбраны: СК – объем собственных средств, ЗК – объем заемных средств; очевидно, при этом должно выполняться равенство $СК + ЗК = K$, а в качестве критериев этой задачи выступают рентабельность собственного капитала $R_{СК}$ и время оборота $T_{об}$ капитала K . Ограничения задачи – это ограничения на значения коэффициентов (K_1 – коэффициент автономии, K_2 – коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, K_3 – коэффициент маневренности собственного капитала, K_4 – коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств, K_5 – коэффициент финансовой устойчивости).

Приведем вид оптимизационной задачи в обозначениях авторов работ [2]-[3]:

$$R_{СК}(СК, ЗК) = \left[\frac{\Pi_э}{СК+ЗК} + \left(\frac{\Pi_э}{СК+ЗК} - r \right) \cdot \frac{ЗК}{СК} \right] \cdot (1 - N) \rightarrow \max$$

$$T_{об}(СК, ЗК) = \frac{СК+ЗК}{(\Pi_э - r \cdot ЗК) \cdot (1 - N)} \rightarrow \min \quad (6)$$

при ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} k_1^{\min} \leq K_1(\text{СК}, \text{ЗК}) = \frac{\text{СК}}{\text{СК} + \text{ЗК}} \leq k_1^{\max}, \\ k_2^{\min} \leq K_2(\text{СК}, \text{ЗК}) = \frac{\text{СК} - \text{ВА}}{\text{ОА}} \leq k_2^{\max}, \\ k_3^{\min} \leq K_3(\text{СК}, \text{ЗК}) = \frac{\text{СК} - \text{ВА}}{\text{СК}} \leq k_3^{\max}, \\ k_4^{\min} \leq K_4(\text{СК}, \text{ЗК}) = \frac{\text{ДП}}{\text{ДП} + \text{СК}} \leq k_4^{\max}, \\ k_5^{\min} \leq K_5(\text{СК}, \text{ЗК}) = \frac{\text{СК} + \text{ДП}}{\text{СК} + \text{ЗК}} \leq k_5^{\max}, \\ \text{СК} + \text{ЗК} = \text{К}. \end{array} \right. \quad (7)$$

Здесь переменными задачи (6)-(7) служат объемы собственных (СК) и заемных (ЗК) средств. Значения величин капитала (К), экономической прибыли (Π_9), средневзвешенной стоимости заемного капитала (r), ставки налога на прибыль (N), стоимости внеоборотных (ВА) и оборотных (ОА) активов, суммы долгосрочных обязательств (пассивов) (ДП) известны и определяются на следующий временной цикл. Числовые границы интервалов $[k_i^{\min}, k_i^{\max}]$, $i=1,2,\dots,5$, для каждого из коэффициентов K_1, K_2, \dots, K_5 выбираются исходя из особенностей производства.

Сделаем замечания к оптимизационной задаче (6)-(7). Авторы рассматривают построенную модель, как модель для оценки эффективности и прогнозирования финансово-хозяйственной деятельности организации. Однако, если говорить более точно, то модель представляет собою оптимизационную задачу для нахождения наилучшего соотношения частей капитала: собственного и заемного капитала для следующего временного периода, которая, задачу прогнозирования (в общепринятом смысле) не решает. Использовать в качестве одного из показателей рентабельность собственного капитала – это нелогично, т.к. прибыль предприятия будет получена от вложения всех средств (собственных и заемных). Было бы лучше оценивать рентабельность от вложений всего капитала (К). Ведь показатель $T_{об}$ (из второго критерия) оценивается относительно общего объема капитала, а не только собственного. Получилось так, что один показатель оценивает эффективность вложения всего объема капитала, а другой – только его части. Особое отношение в таких задачах должно быть проявлено к их динамическим особенностям. Так, например, время оборота капитала ($T_{об}(\text{СК}, \text{ЗК})$), найденное для некоторого временного интервала, будет распространяться в общем случае и на временные интервалы времени следующие за ним. Однако, на следующем временном интервале будет решена новая задача (6)-(7) и найдено новое значение времени оборота капитала. Вывод: задачу оптимизации структуры капитала следует ставить и решать как задачу динамического программирования. В реальных условиях для реальных производств чаще всего известен объем собственного капитала (СК), который будет иметься в наличии на предстоящий период. А задача должна состоять в том, чтобы определить какую его часть следует

вкладывать в данное производство, а какую привлечь в качестве заемного капитала (ЗК). Однако, в этом случае следует рассматривать еще и характеристики альтернативного проекта (производства), куда будут инвестированы остатки СК, не вложенные в данное производство. Конечно, это будет уже совсем другая задача, и она потребует новой постановки и отдельного исследования.

После упрощений и преобразований критериев и ограничений исходной задачи получим однокритериальную задачу от одной переменной:

$$СК \rightarrow \max \quad (8)$$

при ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} k_1^{\min} \leq \frac{СК}{К} \leq k_1^{\max}, \\ k_2^{\min} \leq \frac{СК-ВА}{ОА} \leq k_2^{\max}, \\ k_3^{\min} \leq \frac{СК-ВА}{СК} \leq k_3^{\max}, \\ k_4^{\min} \leq \frac{ДП}{ДП+СК} \leq k_4^{\max}, \\ k_5^{\min} \leq \frac{СК+ДП}{К} \leq k_5^{\max}, \\ 0 \leq СК \leq К. \end{array} \right. \quad (9)$$

Отметим некоторые особенности полученной оптимизационной задачи (8)-(9). Во-первых, она представляет собой упрощенную (в смысле записи целевой функции и числа целевых функций) и улучшенную (в смысле согласования ее критериев) задачу оптимизации, зависящую от одной переменной. Во-вторых, при совместности ее ограничений (9) решение этой задачи находится аналитически без использования специальных программ для вычислительной техники (сравните с предлагаемым вариантом в [3]), и оно имеет вид: $СК^* = \min \{k_1^{\max} \cdot К, k_2^{\max} \cdot ОА + ВА, ВА/(1 - k_3^{\max}), ДП/k_4^{\min} - ДП, k_5^{\max} \cdot К - ДП, К\}$.

Последнюю запись следует понимать так: среди перечисленных во множестве величин необходимо выбрать наименьшую. Остальные значения переменных, коэффициентов и критериев находятся с использованием значения $СК^*$ очевидным образом. Так, например, можно найти:

$$ЗК^* = К - СК^*, \quad R_K(СК^*) = \frac{(П_3 - r \cdot (К - СК^*)) \cdot (1 - N)}{К}, \quad T_{об}(СК^*) = \frac{К}{(П_3 - r \cdot (К - СК^*)) \cdot (1 - N)},$$

$$K_1(СК^*) = \frac{СК^*}{К}, \quad K_2(СК^*) = \frac{СК^* - ВА}{ОА}, \quad K_3(СК^*) = \frac{СК^* - ВА}{СК^*}$$

и т.д.

Литература

1. Кириллов Ю.В., Досуужева Е.Е. Многокритериальная экономико-математическая модель оценки коммерческой эффективности

- инвестирования// Финансовая аналитика: проблемы и решения, 2013, № 32, С. 18-24.
2. Кириллов Ю.В., Назимко Е.Н. Многокритериальная модель оптимизации структуры капитала// Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 32. С. 57–63.
 3. Кириллов Ю.В., Назимко Е.Н. Многокритериальная задача оптимизации структуры капитала и ее решение в системе Maple// Экономика и менеджмент систем управления, 2013, т. 8, № 2.1, С. 149-160.
 4. Список трудов [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/site/anatolynaumov2011/home/spisok-trudov-list-of-papers> (дата обращения: 25.09.2013).

SECTION 31. Economic research, Finance, innovation.

Naumov Anatoly Aleksandrovich,
Docent, candidate of Technical Sciences,
Center of Applied Mathematical Research, Novosibirsk, Russia,
e-mail: A_A_Naumov@mail.ru

**MODIFICATION OF NFV-CRITERIA BASED ON DETAILING OF
FINANCIAL FLOWS OF PROJECTS METHOD**

The paper discusses methods for evaluating the effectiveness of projects on the basis of compounding procedures for financial flows. In particular, new schemes for calculating of NFV- index constructed on the basis of detailed flows are proposed.

Key words: Investment projects, NFV criteria, method of detailed flows.

УДК 330.46: 658.155

**МОДИФИКАЦИЯ КРИТЕРИЯ NFV НА ОСНОВЕ МЕТОДА
ДЕТАЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ ПОТОКОВ ПРОЕКТОВ**

В работе рассмотрены методы оценивания эффективности проектов на основе процедуры компаундирования финансовых потоков. В частности, предложены новые схемы расчета показателя NFV, которые построены на основе метода детализации потоков.

Ключевые слова: инвестиционные проекты, NFV критерий, метод детализации потоков.

Такой показатель назван в работе как NFV_{DF} (*Net Future Value for Disintegration Flows*). Детализация потоков позволяет приблизить задачу анализа инвестиционных проектов к практическому использованию.

Постановка задачи. Пусть для некоторого инвестиционного проекта известны входной и выходной потоки в виде: $F_{in}(t)$, $t = t_0, t_1, t_2, \dots, (t_m = T)$, – входной финансовый поток, $F_{out}(t)$, $t = t_0, t_1, t_2, \dots, (t_m = T)$, – выходной финансовый поток. Для простоты записи формул расчета показателей, будем предполагать, что моменты времени $t_0, t_1, t_2, \dots, (t_m = T)$ – положительные целые числа и все интервалы между соседними отсчетами равны единице времени. Кроме этого полагаем, что все ставки согласованы с этой единицей времени. Если обозначить через r_{in} ставку заимствования инвестируемых финансовых средств, а через r_{out} – ставку внешнего использования выходного финансового потока, то одна из простейших схем расчета показателя NFV (*Net Future Value*) выглядит следующим образом:

$$NFV(T) = F_{out}^{\Sigma}(T) - F_{in}^{\Sigma}(T);$$

$$F_{out}^{\Sigma}(T) = \sum_{t=t_0}^{t=t_m} F_{out}(t) \cdot (1 + r_{out})^{T-t};$$

$$F_{in}^{\Sigma}(T) = \sum_{t=t_0}^{t=t_m} F_{in}(t) \cdot (1 + r_{in})^{T-t}. \quad (1)$$

Заметим, что приведенный доход оценивается на момент времени T . Тогда доходность можно оценить по формулам:

$$IRR = \{r \mid \sum_t F_{in}(t) \cdot (1 + r)^{T-t} = F_{out}^{\Sigma}(T)\} \quad (2)$$

или

$$IRR = \{r \mid \sum_t F_{in}(t) \cdot (1 + r)^{T-t} = NFV(T)\}. \quad (3)$$

Здесь для простоты записи вместо обозначения суммы в виде $\sum_{t=t_0}^{t=t_m} \dots$ использовано более компактное обозначение $-\sum_t \dots$. Использование одной из этих формул зависит от того, хотим ли мы оценить доходность проекта на основании наращенного (компаундированного) выходного потока или общего дохода. Следует заметить, что даже для эффективного проекта доходность, оцененная в соответствии с формулой (3), может принимать отрицательные значения. Это объясняется тем обстоятельством, что общий доход $NFV(T)$ может составлять лишь часть общих затрат (инвестиций) в проект $\sum_t F_{in}(t)$.

Принцип детализации. Проведем детализацию входного и выходного потоков проекта. Будем анализировать последовательно элементы множества входного потока $\{F_{in}(t)\}$, $t = t_0, t_1, t_2, \dots, t_m$, для возрастающих значений моментов времени. Пусть $F_{in}(t_0)$ – это заемные средства под ставку $r_{in,0}$, которые необходимо будет погашать в виде одинаковых выплат в интервале времени $[t_0; T_0]$. Хорошо известно, что в этом случае величины кредита и погашений кредита связаны между собой следующей формальной записью:

$$F_{in}(t = t_0) = F_{in}(t_0) = F_{in,RC,0} \cdot \frac{1 - (1 + r_{in,0})^{-n_0}}{r_{in,0}}. \quad (4)$$

Здесь $F_{in,RC,0}$ (*RC – Repayment of Credit*) – выплаты за кредит в размере $F_{in}(t_0)$, n_0 – количество временных тактов в интервале времени $[t_0; T_0]$, в которые происходят выплаты по кредиту, для целых t_0 и T_0 будет выполняться: $n_0 = T_0 - t_0$ (при условии, что кредит выделяется в момент времени t_0 , а погашение его происходит в конце каждого интервала времени $[t_i; t_{i+1}]$, $i = 0, 1, 2, \dots, (n_0 - 1)$, $t_{n_0} = T_0$).

Из формулы (4) получим значение выплат по кредиту:

$$F_{in,RC,0} = F_{in}(t_0) \cdot \frac{r_{in,0}}{1 - (1 + r_{in,0})^{-n_0}}. \quad (5)$$

Таким образом, элемент входного потока $F_{in}(t_0)$ породил поток выплат по кредиту: $F_{in,DF,0} = (0, F_{in,RC,0}, F_{in,RC,0}, \dots, F_{in,RC,0})$ – вектор из $(n_0 + 1)$ -го элемента, каждый из элементов вектора привязан к моментам времени $t_0, t_1, t_2, \dots, t_{n_0} = T_0$ соответственно.

Переходим к следующему моменту времени $t = t_1$ и элементу входного потока $F_{in}(t_1)$. Предположим, что эти вложения тоже покрываются кредитом со ставкой $r_{in,1}$ и временным интервалом его погашения $[t_1; T_1]$, причем для целых t_1 и T_1 количество выплат по второму кредиту равно $n_1 = T_1 - t_1$. Тогда элемент входного потока $F_{in}(t_1)$ в результате его детализации приведет к образованию вектора выплат вида: $F_{in,DF,1} = (0, F_{in,RC,1}, F_{in,RC,1}, \dots, F_{in,RC,1})$, элементы которого относятся к моментам времени $t_1, t_2, \dots, t_{n_1} = T_1$ соответственно. В этом векторе элементы равны:

$$F_{in,RC,1} = F_{in}(t_1) \cdot \frac{r_{in,1}}{1 - (1 + r_{in,1})^{-n_1}}. \quad (6)$$

Допустим, что для момента времени $t = t_2$ элемент потока $F_{in}(t_2)$ будет обеспечен собственными средствами. Тогда соответствующий этому элементу вектор $F_{in,RC,2}^\Sigma$ будет иметь только одну компоненту, привязанную к моменту времени t_2 : $F_{in,DF,2} = (F_{in}(t_2))$.

И так продолжаем применять эту процедуру детализации элементов входного потока до момента времени $t = t_m$ (при этом получим вектор $F_{in,DF,m}$). Затем сводим все векторы $F_{in,DF,i}$, $i = 0, 1, 2, \dots, m$, в один общий вектор с учетом привязки компонент этих векторов к моментам времени и, суммируя значения векторов, относящихся к одним моментам времени.

Итак, в результате свертки векторов $F_{in,DF,i}$, $i = 0, 1, 2, \dots, m$, получим новый вектор $F_{in,DF}^\Sigma$. Условно свертку векторов обозначим следующим образом: $F_{in,DF}^\Sigma = \bigoplus_{i=0}^m F_{in,DF,i}$. Для определенности положим, что компоненты вектора $F_{in,DF}^\Sigma$ относятся к моментам времени $t = t_0, t_1, t_2, \dots, t_{DF} = T_{DF}$ и пусть выполняется неравенство $T_{DF} \geq T$.

Перейдем к детализации элементов выходного потока $F_{out}(t)$, $t = t_0, t_1, t_2, \dots, t_m$. Основная идея процедуры детализации выходного потока состоит в том, чтобы расписать (распределить) элементы этого потока в два потока: один будет показывать, как компенсируются (погашаются) элементы потока $F_{in,DF}^\Sigma$ (будем обозначать его через $F_{out,IP}^\Sigma$, где *IP* - *Internal Projects*, внутренние проекты) и второй – поток, который может быть выведен из данного проекта (процесса) и использован в других проектах (будем обозначать его через $F_{out,EP}^\Sigma$, где *EP* – *External Projects*, внешние проекты). Следует иметь в виду, что наряду с непосредственно элементами этих двух потоков ($F_{out,IP}^\Sigma$ и $F_{out,EP}^\Sigma$) в результате применения процедуры детализации будут получены два соответствующих им вектора параметров – $\pi_{out,IP}^\Sigma$ и $\pi_{out,EP}^\Sigma$. Эти параметры представляют из себя ставки, по которым элементы $F_{out,IP}^\Sigma$ ожидают их использования в качестве погашений потока $F_{in,DF}^\Sigma$ (это параметры $\pi_{out,IP}^\Sigma$), а элементы $F_{out,EP}^\Sigma$ – используются во внешних проектах (за это отвечают параметры $\pi_{out,EP}^\Sigma$). Строго говоря,

аналогичные векторы параметров сопровождают и компоненты вектора $F_{in,DF}^{\Sigma}$ (и векторов $F_{in,DF,i}, i = 0,1,2, \dots, m$). Для этих векторов параметры характеризуют элементы входного потока: ставки заимствования – $r_{in,i}, i = 0,1,2, \dots, m$; количество временных тактов погашения кредитов – $n_i, i = 0,1,2, \dots, m$. Как и для элементов входного потока, в данном случае можно записать равенства: $F_{out,IP}^{\Sigma} = \bigoplus_{i=0}^m F_{out,IP,i}$ и $F_{out} = F_{out,IP}^{\Sigma} \oplus F_{out,EP}^{\Sigma}$. Здесь $F_{out} = (F_{out}(t_0), F_{out}(t_1), \dots, F_{out}(t_m))$.

Очевидно, что элементы вектора $F_{out,IP}^{\Sigma}$ должны полностью покрывать (компенсировать) компоненты вектора $F_{in,DF}^{\Sigma}$ для всех моментов времени $t = t_0, t_1, t_2, \dots, t_m$. Формально это можно записать таким образом: $F_{out,IP}^{\Sigma}(t) = F_{in,DF}^{\Sigma}(t)$ для всех $t \in \{t_0, t_1, t_2, \dots, t_m\}$. Если это условие не выполняется, то необходимо повторить процедуру детализации сначала (поменяв источники кредитования, условия кредитования и т.д.) или сделать вывод о том, что проект не является эффективным. Если равенства $F_{out,IP}^{\Sigma}(t) = F_{in,DF}^{\Sigma}(t)$ для всех $t \in \{t_0, t_1, t_2, \dots, t_m\}$ выполнены, то можно перейти к оцениванию показателя эффективности NFV_{DF} в соответствии с формулой:

$$NFV_{DF} = \sum_t F_{out,EP}^{\Sigma}(t) \cdot (1 + r_{out,EP}(t))^{T-t}. \quad (7)$$

Здесь $F_{out,EP}^{\Sigma}(t)$ – элемент вектора $F_{out,EP}^{\Sigma}$, относящийся к моменту времени t , $r_{out,EP}(t)$ – ставка внешнего использования (во внешних проектах) средств в размере $F_{out,EP}^{\Sigma}(t)$.

Отметим положительные моменты, связанные с показателем NFV_{DF} .

Первое. Все ставки, используемые в расчетах показателя, имеют ясный смысл и выбираются достаточно однозначно (это либо банковские ставки для кредитов, либо ставки по депозитам, либо ставки внешних проектов, эффективность которых оценена и т.д.).

Второе. Значение показателя интерпретируется достаточно просто – это доход от проекта, который будет получен на момент времени $t = T$.

Третье. Фактически элементы $F_{out,EP}^{\Sigma}(t)$ в формуле для показателя (7) равны разностям между компонентами детализированных векторов выходного и входного потоков.

Опираясь на выражение (7) для оценивания дохода NFV_{DF} , можно предложить расчетные схемы оценивания доходности проекта:

$$IRR_{DF,in,NFV+DF} = \{r \mid \sum_t F_{in}(t) \cdot (1+r)^{T-t} = NFV_{DF} + \sum_t F_{in,DF}^{\Sigma}(t)\}, \quad (8)$$

$$IRR_{DF,in} = \{r \mid \sum_t F_{in}(t) \cdot (1+r)^{T-t} = NFV_{DF}\},$$

$$IRR_{DF,DF} = \{r \mid \sum_t F_{in,DF}^{\Sigma}(t) \cdot (1+r)^{T-t} = NFV_{DF}\}. \quad \text{Во}$$

всех трех случаях расчета доходности дается ответ на вопрос: каково влияние потоков $(F_{in}(t) + F_{in,DF}^{\Sigma}(t))$, $F_{in}(t)$ или $F_{in,DF}^{\Sigma}(t)$ на общий доход проекта (NFV_{DF}).

Для нахождения «глобального» срока окупаемости проекта, т.е. такого момента времени, правее которого на оси времени поток $F_{out,EP}^{\Sigma}$ не обращается в ноль, можно воспользоваться формулой:

$$PP = \left\{ \min t^* \in \{t_0, t_1, t_2, \dots, t_m = T\} \left| \begin{array}{l} F_{out,EP}^{\Sigma}(t) > 0, \\ \forall t \in \{t^*, t^* + 1, \dots, t_m\} \end{array} \right. \right\}. \quad (9)$$

Литература

1. Наумов А. А. Теоретические и прикладные вопросы моделирования бизнес-процессов. Модели, алгоритмы, программы: Монография/ А.А. Наумов. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 464 с. [<https://www.ljubljuknigi.ru/store/ru/book/Теоретические-и-прикладные-вопросы-моделирования-бизнес-процессов/isbn/978-3-8383-6534-3>]
2. Список трудов [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/site/anatolynaumov2011/home/spisok-trudov-list-of-papers> (дата обращения: 25.09.2013).

Содержание

стр.

SECTION 1. Theoretical research in mathematics.

1. Zhunisbekov S., Shevtsov A.N. ALGORITHMS FOR CALCULATING THE PROPERTIES AND BEHAVIOR ANALYSIS OF FRACTIONAL-LINEAR MAPPINGS IN DELPHI 1

SECTION 2. Applied mathematics. Mathematical modeling.

2. Naumov A.A. TO S_p -INSTABILITY OF NORMALIZATION OF MULTICRITERIAL CRITERIA METHOD FOR DECIDING OF OPTIMIZATION PROBLEMS..... 14
3. Shevtsov A.N., Nietbaev A.A., Perneshova B.K. ALGORITHMS OF ANALYSIS OF THE SPECTRAL DISTRIBUTION..... 18

SECTION 4. Computer science, computer engineering and automation.

4. Shevtsov A.N., Smailova Y.M., Shirinhanova D.J. SOME ALGORITHMS FOR PRE-PROCESSING OF THE TEST..... 51

SECTION 13. Geography. History. Okeanologiya. Meteorology.

5. Tatarinov S.I. THE INFLUENCE OF THE BAKHMUT DISTRICT COUNCIL ON THE FORMATION OF JUDICIAL INSTITUTIONS OF THE DONBASS IN THE 19TH- EARLY 20TH CENTURIES 59

SECTION 19. Management. Marketing. Public administration.

6. Sibiryaev A.S., Krivtsova M.K., Podzorova M.A. THE PROSPECTS OF PRIVATE PROPERTY DEVELOPMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION..... 68

SECTION 21. Pedagogy. Psychology. Innovations in the field of education.

7. Shevtsov A.N., Bazilbaeva A.A. METHOD OF THE USE AND DEVELOPMENT OF LABORATORY WORKS ON METHODS OF CALCULATIONS..... 72

SECTION 22. Policy. Innovations. Theory, practice and methods.

8. Koshechkina E.A. THE REGIONAL POLITICS OF ARMENIA 82

SECTION 27. Transport.

9. Shevtsov A.N., Burmakina D.V. SOME ASPECTS OF SIMULATION OF THE CO₂ CONCENTRATION IN THE CAR... 90

SECTION 31. Economic research, Finance, innovation.

10. Naumov A.A. ON ACCURACY OF PROJECT'S PAYBACK PERIOD ESTIMATES 95
11. Naumov A.A. TO ANALYTIC SOLUTIONS SOME OF MATHEMATICAL PROBLEMS OF ECONOMY..... 99
12. Naumov A.A. MODIFICATION OF NFV-CRITERIA BASED ON DETAILING OF FINANCIAL FLOWS OF PROJECTS METHOD..... 105

Научное издание

«Theoretical & Applied Science» - Международный научный журнал зарегистрированный во Франции, и выходящий в формате Международных научно-практических конференций.

Научный журнал включен в Российский индекс научного цитирования // РИНЦ //.

Конференции проводятся ежемесячно – 30 числа в разных городах и странах.

Все поданные авторами статьи в течении 1-го дня размещаются в интернете на сайте **www.T-Science.org**. Печатный экземпляр рассылается авторам в течение 3-4 дней, сразу после проведения конференции.

Каждый автор получает свой печатный экземпляр журнала со статьями и сертификат участника.

ISSN 2308-4944



Вторая редакция от 16.10.2013

Подписано в печать 30.09.2013г. Формат 60x84 $\frac{1}{16}$
«Theoretical & Applied Science» (USA, Sweden, Kazakhstan)
Науч.изд., п.л. 7,125. Тираж 90 экз.
<http://www.T-Science.org>
E-mail: T-Science@mail.ru

Printed «Theoretical & Applied Science»

