

SECTION 25. Technologies of materials for the light and textile industry.**Bekzhan Abzalbekov**doctoral student of the Department «Technology of textile industry»
Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Kazakhstan**Alexandr Nikolayevich Shevtsov**candidate of technical sciences,
corresponding member of the Kazakhstan National Academy of Natural Sciences,
President of International Academy of T&AS (USA, Sweden, Kazakhstan),
Department of «Mathematics», Deputy Director on Science of faculty of information
technologies, automation and telecommunications,
Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Kazakhstan
Shev_AlexXXXX@mail.ru**THE CALCULATION OF THE OPTIMAL COEFFICIENTS FOR NORMAL DISTRIBUTIONS**

Abstract: *In this article, on the basis of statistical data of anthropometric studies shrunken diabetes is the calculation of the optimal coefficients for normal distributions, the closest to normal distribution.*

Key words: *normal distribution, statistical data analysis, diabetes research.*

Citation: Abzalbekov B, Shevtsov AN (2014) THE CALCULATION OF THE OPTIMAL COEFFICIENTS FOR NORMAL DISTRIBUTIONS. ISJ Theoretical & Applied Science 9 (17): 132-140. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.09.17.23>

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ НОРМАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ

Аннотация: *В данной статье на основе статистических данных антропометрических исследований стом больных сахарным диабетом делается расчет оптимальных коэффициентов для нормальных распределений, наиболее приближенным к нормальному распределению.*

Ключевые слова: *нормальное распределение, статистические данные, анализ, диабет, исследование.*

ВВЕДЕНИЕ

Антропометрическое исследования стопы больных диабетом проведем по методике описанной в [1, с.113]. Данные обмера обрабатываем методами математической статистики. Для каждого из размерных признаков определяем такие статистические параметры, которые характеризуют величину и вариабельность признака в выборке. Как бы ни была однородна изучаемая группа людей, значения любого из антропометрических признаков подвержены изменчивости, различные значения любого из антропометрических признаков встречаются с разной частотой - одни чаще, другие реже. Для характеристики вариабельности антропометрических признаков составили вариационные ряды размерных признаков, которые представлены в таблице 1. Он представляет собой двойной ряд чисел, состоящий из значений признака, сгруппированных в классы, и соответствующих каждому классу частот (вариантов).

Таблица 1

Вариационные ряды по размерным признакам

№	Вариационный ряд по D_c		Вариационный ряд по Π_{np}		Вариационный ряд по $\Pi_{вп}$		Вариационный ряд по Π_p	
	Границы классовых интервалов, мм	Част. вар. в кажд. классе	Границы классов. интерв., мм	Част. вар. в кажд. классе	Границы классов. интерв., мм	Част. вар. в кажд. классе	Границы классов. интерв., мм	Част. вар. в кажд. классе
1	206,5-211,4	14	79,5-82,4	7	82,5-85,4	15	41,5-44,4	8
2	211,5-216,4	24	82,5-85,4	33	85,5-88,4	31	44,5-47,4	9
3	216,5-221,4	28	85,5-88,4	48	88,5-91,4	45	47,5-50,4	16
4	221,5-226,4	67	88,5-91,4	73	91,5-94,4	62	50,5-53,4	24
5	226,5-231,4	47	91,5-94,4	41	94,5-97,4	49	53,5-56,4	43
6	231,5-236,4	32	94,5-97,4	29	97,5-100,4	31	56,5-59,4	54
7	236,5-241,4	21	97,5-100,4	12	100,5-103,4	10	59,5-62,4	42
8	241,5-246,4	12	100,5-103,4	4	103,5-106,4	5	62,5-65,4	36
9	246,5-251,4	5	103,5-106,4	3	106,5-109,4	2	65,5-68,4	12

В результате обработки антропометрических исследований были получены диаграммы распределения размерных параметров, которые представлены в рисунке 1.

Распределение частот в вариационном ряду, как это видно по диаграмме распределения, таково, что наибольшее число одинаковых вариантов приходится на класс, который расположен по середине ряда. Вправо и влево от этого класса на диаграмме распределения число одинаковых вариантов в каждом классе постепенно убывает. Наименьшая частота вариантов наблюдается в первом и последнем классах. Такая закономерность в вариабельности значений признака в вариационном ряду наблюдается у всех антропометрических признаков.

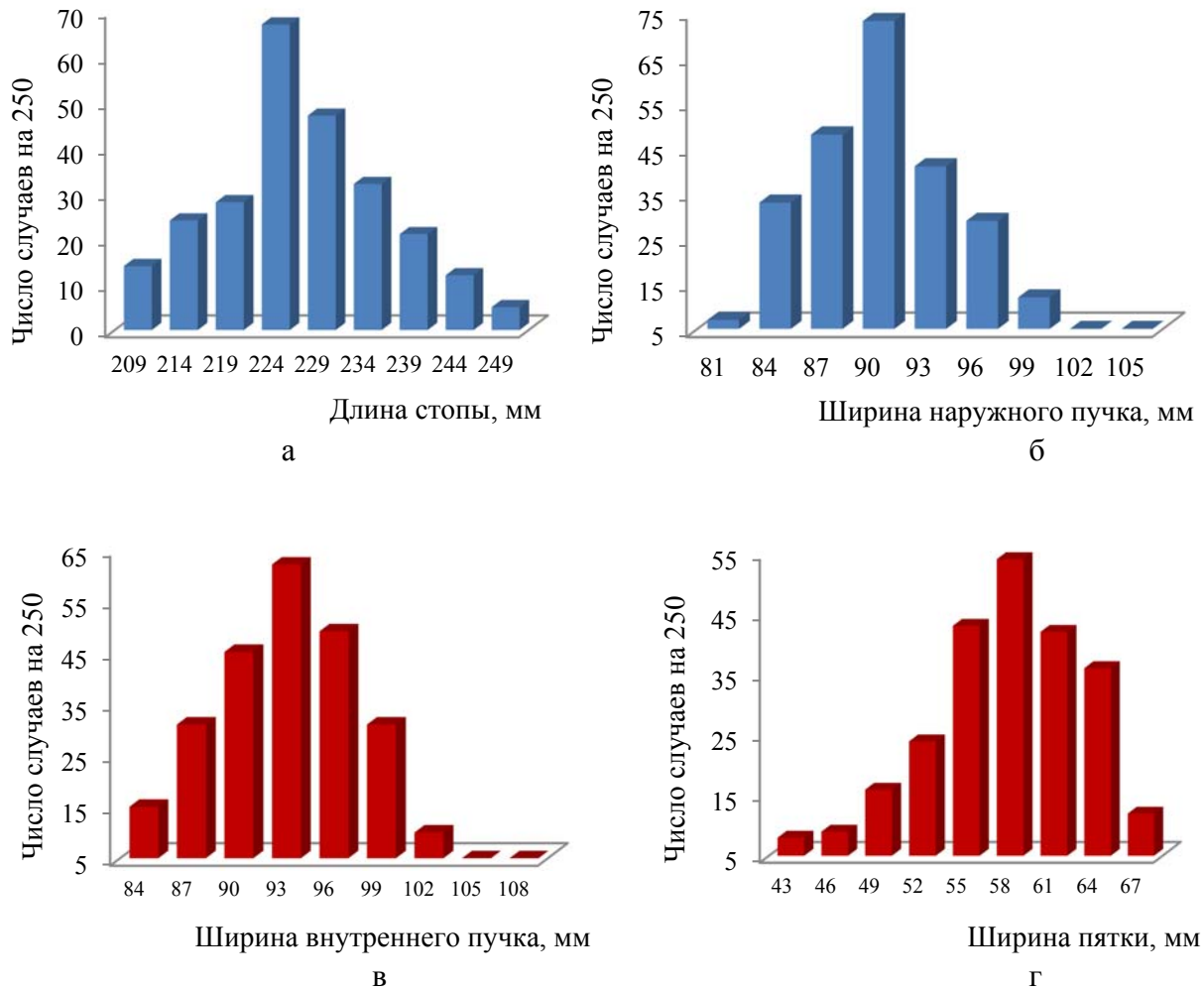
Разработаем в среде Delphi Architect алгоритмы и программу для анализа статистических данных и поиска оптимальных значений коэффициентов нормального распределения:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}. \quad (1)$$

После несложных преобразований выражения (1) и замены, получим более удобную формулу для нормального распределения:

$$f(x, a, b, c) = a e^{-\frac{(x-c)^2}{2b}} \quad (2)$$

Для каждого из 4-х распределений (рис.1) зададим начальные значения коэффициентов. Оптимальные параметры будем искать в окрестности начальных значений.



**Рисунок 1 - Распределение стопы по размерным признакам:
а - длина стопы, б - ширина наружного пучка,
в - ширина внутреннего пучка, г - ширина пятки.**

```

unit Unit1;
interface

uses
  Winapi.Windows, Winapi.Messages, System.SysUtils, System.Variants, System.Classes,
  Vcl.Graphics,
  Vcl.Controls, Vcl.Forms, Vcl.Dialogs, Vcl.StdCtrls, VCLTee.Series,
  VCLTee.TeEngine, VCLTee.TeeProcs, VCLTee.Chart, Vcl.ExtCtrls, Vcl.ComCtrls;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Panel1: TPanel;
    Chart1: TChart;
    Series1: TLineSeries;
    Series2: TBarSeries;
    Button1: TButton;
  end;

```

```
Memo1: TMemo;
Button2: TButton;
Button3: TButton;
Memo2: TMemo;
ProgressBar1: TProgressBar;
Series3: TLineSeries;
Panel2: TPanel;
Panel3: TPanel;
Label1: TLabel;
Edit1: TEdit;
Label2: TLabel;
Edit2: TEdit;
Label3: TLabel;
Edit3: TEdit;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure Button3Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;
type aa=array[1..200,1..2] of double;
var
  Form1: TForm1;
i,j,n:integer;
T:aa;    d:real;  a,b,c:double;
implementation

{$R *.dfm}

function GetToken(aString, SepChar: string; TokenNum: Byte): string; var Token:
string;StrLen: Byte;TNum: Byte;TEnd: Byte;
begin StrLen := Length(aString);TNum := 1;TEnd := StrLen; while ((TNum <= TokenNum) and
(TEnd <> 0)) do begin  TEnd := Pos(SepChar, aString); if TEnd <> 0 then begin  Token :=
Copy(aString, 1, TEnd - 1);  Delete(aString, 1, TEnd);  Inc(TNum); end else begin
Token := aString;  end; end; if TNum >= TokenNum then begin  GetToken := Token; end
else begin  GetToken := ""; end;end;

function NumToken(aString, SepChar: string): Byte; var RChar: Char; StrLen,TNum,TEnd:
Byte;
begin if SepChar = '#' then begin  RChar := '*' end else begin  RChar := '#' end; StrLen :=
Length(aString); TNum := 0;TEnd := StrLen;while TEnd <> 0 do begin  Inc(TNum);  TEnd :=
Pos(SepChar, aString); if TEnd <> 0 then begin  aString[TEnd] := RChar;  end; end;Result
:= TNum;end;

function f(x,a,b,c:double):double;
begin
f:=a*exp(-(x-c)*(x-c)/2/b);
end;
```

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
series1.Clear;
series2.Clear;
series3.Clear;
a:=strtoint(edit1.Text);
b:=strtoint(edit2.Text);;
c:=strtoint(edit3.Text);;
memo2.Clear;
for I := trunc(c-b/2) to trunc(c+b/2) do
series1.AddXY(i,f(i,a,b,c));

for I := 1 to n do    series2.AddXY(T[i,1],T[i,2]);
end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
var s:string;
begin
memo1.Clear;
memo1.Lines.LoadFromFile('doc.txt');
n:=memo1.Lines.Count;

a:=70;
b:=50;
c:=224;

for I := 1 to n do
begin
s:= memo1.Lines.Strings[i-1];
T[i,1]:= strtofloat(GetToken(s,' ',1));
T[i,2]:= strtofloat(GetToken(s,' ',2));
end;
end;

procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
var p,p1,p2,p3,i:integer;
    s:string; d:real;
    tt: TStringList;
begin
    // создаем
    tt:=TStringList.Create;
    p:=15;

for p1 := -p to p do
begin
for p2 := -p to p do
for p3 := -p to p do
begin
d:=0;
```

```

for I := 1 to n do d:= d+ abs(f(T[i,1],a+p1,b+p2,c+p3)-T[i,2]);

tt.Add(floattostr(d/1000)+' '+floattostr(a+p1)+' '+floattostr(b+p2)+' '+floattostr(c+p3));
end;

progressbar1.position:=p1+10;
application.ProcessMessages;
end;
// сортируем
tt.Sort;
memo2.Clear;
// присваиваем мемо уже отсортированные строки
memo2.Lines.AddStrings(tt);

s:=memo2.Lines.Strings[0];
a:= strtofloat(GetToken(s,' ',2));
b:= strtofloat(GetToken(s,' ',3));
c:= strtofloat(GetToken(s,' ',4));

for I := trunc(c-b/2) to trunc(c+b/2) do
begin
series3.AddXY(i,f(i,a,b,c));
end;

panel2.Caption:='Оптимальные параметры:  a = '+floattostr(a)+'  b = '+floattostr(b)+'  c = '+floattostr(c);
end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
Button2.Click;
end;

end.

```

В результате проведенного анализа получим следующие оптимальные нормальные распределения соответственно для четырех диаграмм:

Таблица 2

Оптимальное нормальное распределение.

№	Описание	Оптимальное нормальное распределение
1	Длина стопы (рис.1, а)	$f(x) = 57 \cdot e^{-\frac{(x-225)^2}{140}}$
2	Ширина наружного пучка (рис.1, б)	$f(x) = 58 \cdot e^{-\frac{(x-90)^2}{52}}$
3	Ширина внутреннего пучка (рис.1, в)	$f(x) = 57 \cdot e^{-\frac{(x-93)^2}{60}}$
4	Ширина пятки (рис.1, г)	$f(x) = 49 \cdot e^{-\frac{(x-58)^2}{72}}$

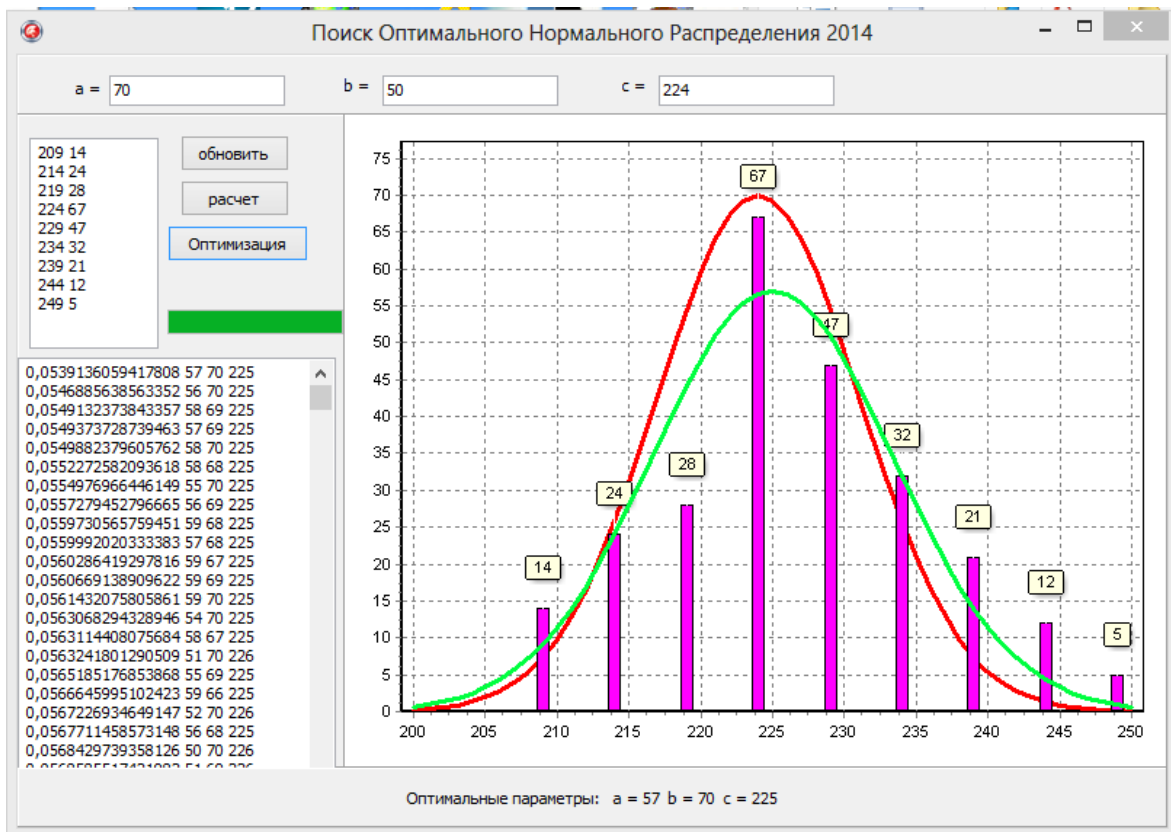


Рисунок 2 - Оптимальное нормальное распределение. Длина стопы (рис.1, а).

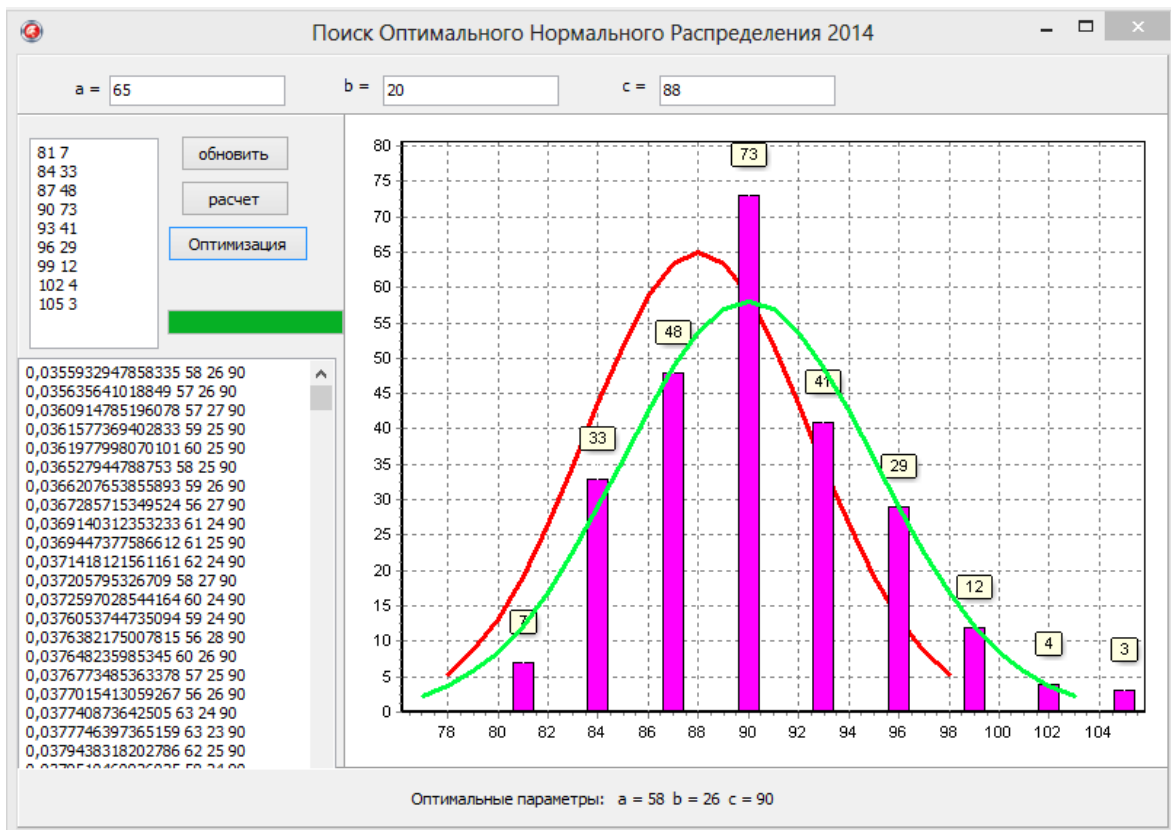


Рисунок 3 - Оптимальное нормальное распределение. Ширина наружного пучка (рис.1, б).

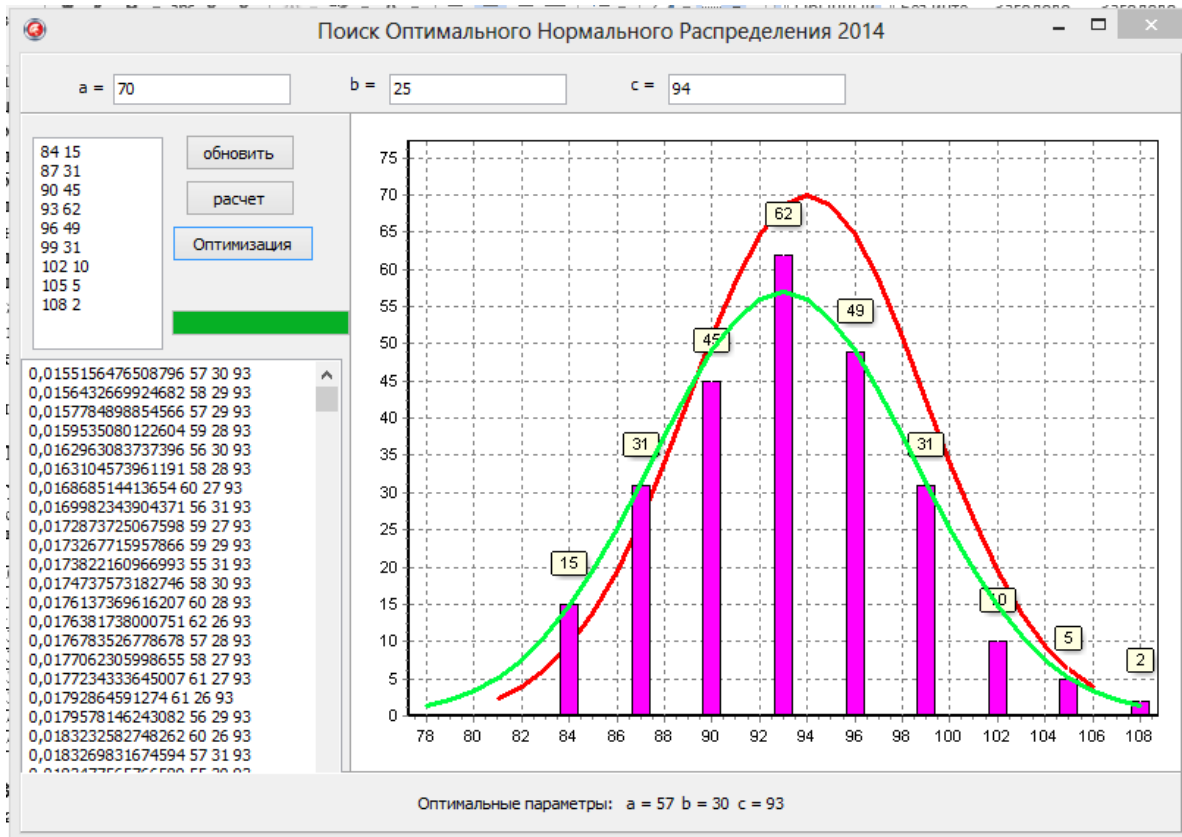


Рисунок 4 - Оптимальное нормальное распределение. Ширина внутреннего пучка (рис.1, в).

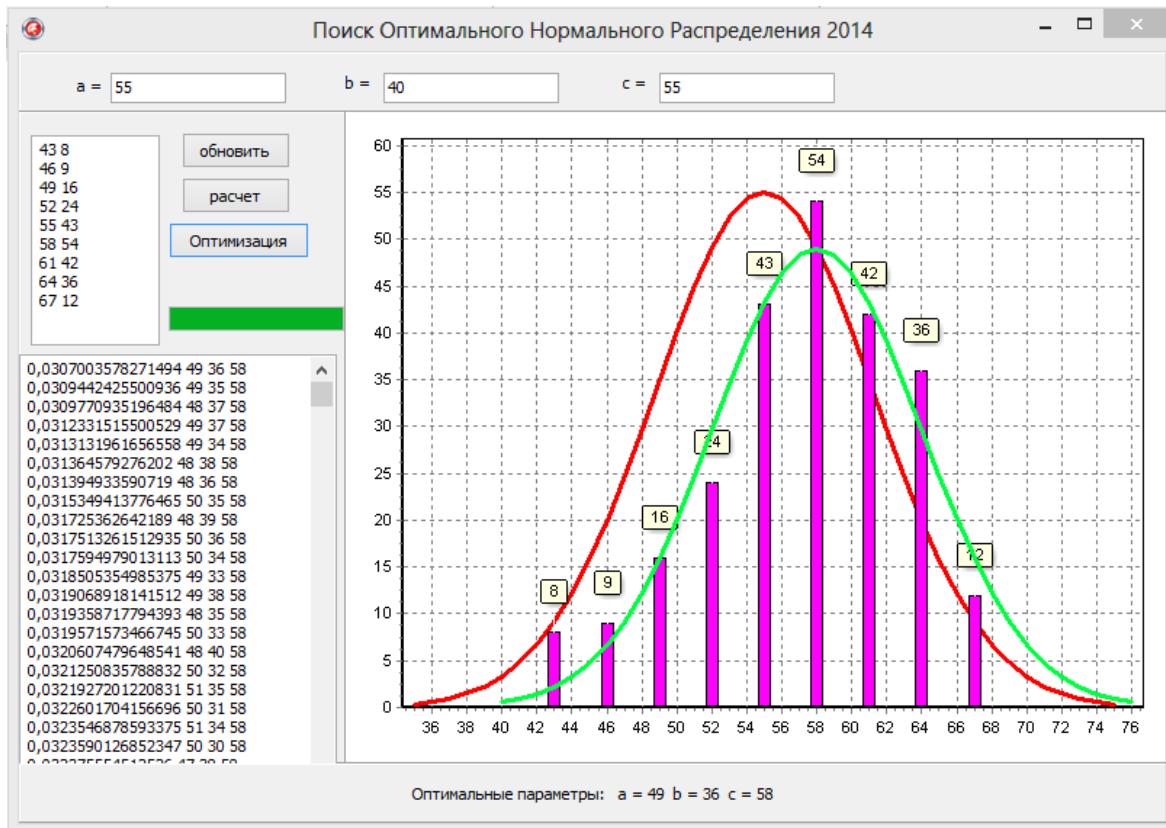


Рисунок 5 - Оптимальное нормальное распределение. Ширина пятки (рис.1, г).

