



0108.03.01

• •

330
65 6
91

04-04\04-09 28.05.2009

: . .- . ,
.
.
.
.
.

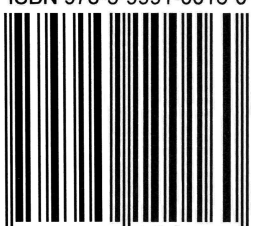
91 . . : . .-3- .- : - « », 2009.

- 110 .
ISBN 978-5-9991-0016-0

« »

330
65 6

ISBN 978-5-9991-0016-0



9 785999 100160

© . ., 2008
© . ., 2008
© « », 2009

.....	4
060500 – « ,	
»	5
.....	6
.....	9
()	51
.....	57
.....	90
.....	98
.....	100

« »

.

:

-

;

-

,

;

-

;

-

.

,

,

:

-

,

,

;

-

;

-

.

-

.

,

.

«

»

«

», «

», «

».

060500 – « , »

(. .05)

(); ; ; ;
(); ; ; ;
(); ; ; ;
, ; ; ;
; ; ; ;
.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

c

7.

8.

Probit-, Logit-, Tobit-

9.

10.

11.

()

12.

13.

()

14.

15.

()

« (» ,) ,
, , -
.
,
-
,
-
:
,
.
« » : , - ,
, :
« » ,
;
;
, ;
.
STATISTICA. EXCEL
.
,
.
,
STATISTICA,
.
, ,

WORD,

).

2.

?

«

».

«

».

-

?

«

»

[3]:

-

,

-

,

,

.

,

.

.

-

,

,

.

,

.

,

,

-

,

.

,

,

,

,

,

..

(

)

,

,

,

,

.

,

3.

XIX - XX

1897 .

$$= A(x-a)^{-}$$

XX

1928 .

,
 .
 ,
 -
 .
 ,
 .
 , . . . , . . .
 .
 -
 ,
 .
 -
 , ()
 .
 .
 .
 , « » ,
 () , ,
 () ,) ,
 (, - , , . . .).
 , , . . . :
 , , :
 .
 , , () ,
 . .
 , ,
 :
 = $a_0 + a_1$, (1.1),

$$= a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots \quad (1.2)$$

$$\begin{aligned}
 y_1 &= a_{10} + a_{11}x_1 + \dots + a_{1m}x_m + b_{12}y_2 + b_{13}y_3 + \dots + b_{1n}y_n \\
 y_2 &= a_{20} + a_{21}x_1 + \dots + a_{2m}x_m + b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + \dots + b_{2n}y_n \\
 &\dots \\
 y_n &= a_{n0} + a_{n1}x_1 + \dots + a_{nm}x_m + b_{n1}y_1 + b_{n2}y_2 + \dots + b_{nn-1}y_{n-1}
 \end{aligned} \quad (1.3)$$

4.

$$\begin{aligned}
 &: x_t, S_t, C_t \\
 &\quad \varepsilon_t \\
 y_t &= x_t + S_t + C_t + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, n \quad (1.4)
 \end{aligned}$$

« »,

1.

2006 .

$$\begin{aligned}
 LOGPRICE = & \beta_0 + \beta_1 LOGLIVSP + \beta_2 LOGPLAN + \beta_3 LOGKITSP + \\
 & + \beta_4 LOGDIST + \beta_5 FLOOR + \beta_6 BRICK + \beta_7 BAL + \\
 & + \beta_8 LIFT + \beta_9 R1 + \beta_{10} R2 + \beta_{11} R3 + \beta_{12} R4 + \varepsilon.
 \end{aligned}
 \tag{1.5}$$

LOGPRICE — (.), LOGUVSP — (.), LOGPLAN — (.), LOGKITSP — (.), LOGDIST — (.).

FLOOR — , « » , 0 1:

BRICK — 1,

BAL — 1,

LIFT — 1, , RI — , RI, R3, R4 — 1

(1.5) 464 ,

1996 ., 1.

1

			t-	P-
CONST	7.106	0.290	24.5	0.0000
LOGUVSP	0.670	0.069	9.65	0.0000
LOGPLAN	0.431	0.049	8.71	0.0000
LOGKITSP	0.147	0.060	2.45	0.0148
LOGDIST	-0.114	0.016	-7.11	0.0000
BRICK	0.134	0.024	5.67	0.0000
FLOOR	-0.0686	0.021	-3.21	0.0014
LIFT	0.114	0.024	4.79	0.0000
BAL	0.042	0.020	2.08	0.0385
R1	0.214	0.109	1.957	0.0510
R2	0.140	0.080	1.75	0.0809
S3	0.164	0.060	2.74	0.0065
R4	0.169	0.054	3.11	0.0020

« »

2.

(PS), (UZ), (UP), (AF), (SA), (CO), (TL), (BO), (BP), (US), (UP), (MS), (SZ), (UA), SA, CO, TL, MR, (UP), (AF), (UA).

$$S = a_0 + a_1Ps + a_2Up + a_3Uz + a_4Af + a_5Sa + a_6Co + a_7Bo + a_8Bp + a_9Us + a_9Up + a_{10}Ms + a_{11}Sz + a_{11}Ua + a_{12}Mr \quad (1.6)$$

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)

\bullet
 \bullet
 \bullet ();

\bullet
 \bullet
 \bullet

\bullet
 \bullet
 \bullet

\bullet
 \bullet
 \bullet

1 _____
 2 _____

()

.

:

,

,

()

,

,

,

.

,

—

,

,

.

,

,

,

.

),

,

(

0,8.

,

,

.

.

:

1.

-

.

—

2.

,

:

,

,

,

,

.

,

,

-

3.

,

.

,

,

.

(
).

4-

II.

5.

y.

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i < j} b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1} b_{ii} x_i^2 + \dots + \varepsilon, \quad (2.1)$$

$b_0, b_{ij}, b_{ii}, \dots$;
 x_i - .

ε - X_t , t (,),

2.1

$$\sum_{i=1}^k b_i x_i$$

b

$$b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k$$

Σ

(2)

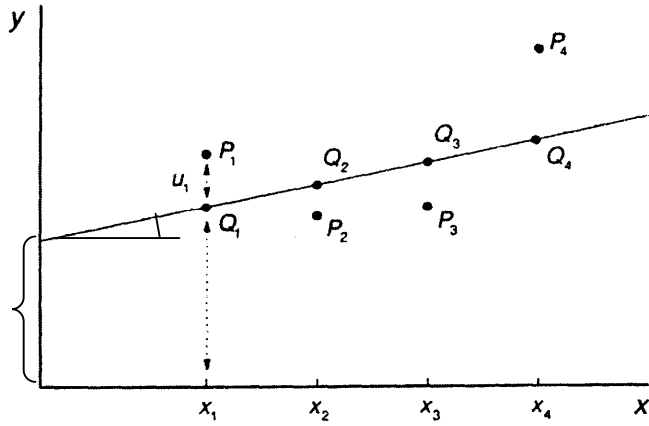
$$y = a + bX_t + \varepsilon \quad (2.2)$$

(2)

2.2

. 1.

1, 2, 3, 4.



.1.

2.2

(
b

$$b = \frac{y_1 - y_i}{x_1 - x_i}$$

ε

2.2

1.

2.

ε

(2.1) (2.2)

$$SS = \sum_{i=1}^n [y_i - y_i^0]^2 \rightarrow \min \quad (2.3)$$

y_i^0

(2) x_i

$y_i -$ « » $Y_{b, t}$
 $= 1, \dots, n,$ (2.2)

$$F = \sum_{i=1}^n (Y_i - (a + bX_i))^2 .$$

$$\frac{\partial F}{\partial a} = -2 \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i) = 0 ,$$

$$\frac{\partial F}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n X_i (Y_i - a - bX_i) = 0 ,$$

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i) = 0 , \quad \sum_{i=1}^n X_i (Y_i - a - bX_i) = 0 .$$

():

$$\begin{cases} an + b \sum X_i = \sum Y_i , \\ a \sum X_i + b \sum X_i^2 = \sum X_i Y_i . \end{cases} \quad (2.4)$$

, b -

$$\hat{b} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad (2.5)$$

$$\hat{a} = \frac{1}{n} \sum Y_i - \frac{1}{n} \sum X_i \cdot \hat{b} .$$

[3].

2

	()	(1)
1	433	628
2	616	1577
3	900	2659
4	1113	3701
5	1305	4796

6	1488	5926
7	1646	7281
8	1914	9350
9	2411	18807

()

(1).

3.

3

	()	(1)	Y 1	1 ²
1	433	628	271924	394384
2	616	1577	971432	2486929
3	900	2659	2393100	7070281
4	1113	3701	4119213	13697401
5	1305	4796	6258780	23001616
6	1488	5926	8817888	35117476
7	1646	7281	11984526	53012961
8	1914	9350	17895900	87422500
9	2411	18807	45343677	353703249
	$\Sigma = 11826$	$\Sigma = 54725$	$\Sigma = 98056440$	$\Sigma = 575906797$

.3 (2.4)

:

$$\begin{cases} 9a + 54725b = 11826 \\ 54725a + 575906797b = 98056440 \end{cases} \quad (2.5)$$

2.5,

(2.5):

$$\Delta = \begin{vmatrix} 9 & 54725 \\ 54725 & 575906797 \end{vmatrix} = 9 \cdot 575906797 - 54725 \cdot 54725 = 2188335548$$

$$\Delta_a = \begin{vmatrix} 11826 & 54725 \\ 98056440 & 575906797 \end{vmatrix} = 11826 \cdot 575906797 - 54725 \cdot 98056440 = 1444535102322$$

$$\Delta_b = \begin{vmatrix} 9 & 11826 \\ 54725 & 98056440 \end{vmatrix} = 9 \cdot 98056440 - 54725 \cdot 11826 = 235330110$$

$$a = \frac{\Delta_{ao}}{\Delta} = \frac{1444535102322}{2188335548} = 660.11$$

$$b = \frac{\Delta_{al}}{\Delta} = \frac{235330110}{2188335548} = 0.108$$

2.5.

$$b = \frac{9 \cdot 98056440 - 54725 \cdot 11826}{9 \cdot 575906797 - (54725)^2}$$

$$a = \frac{1}{9} \cdot 11826 - \frac{1}{9} \cdot 54725 \cdot b$$

$$y = 660,11 + 0,108 x_1 \quad (2.6)$$

(2.6)

b —

x_1

l .

b . [1],

b

$$\sigma_b^2 = \frac{\sigma^2}{\sum x_i^2} \quad \sigma_a^2 = \sigma^2 \frac{\sum X_i^2}{n \sum x_i^2} \quad (2.7)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - 2}; \quad (2.8)$$

$$x_i = X_i - \bar{X}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum X_i, \quad (2.9)$$

$$\hat{y}$$

2.6.

4

4

	Y	X	X^2	\hat{y}	$y - \hat{y}$	$(y - \hat{y})^2$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	433	628	394384	727	-294	86436	-5453	29730362
2	616	1577	2486929	830	-214	45796	-4504	20282013
3	900	2659	7070281	947	-47	2209	-3422	11707042
4	1113	3701	13697401	1059	54	2916	-2380	5662285
5	1305	4796	23001616	1178	127	16129	-1285	1650083
6	1488	5926	35117476	1300	188	35344	-155	23887
7	1646	7281	53012961	1446	200	40000	1200	1441067
8	1914	9350	87422500	1669	245	60025	3269	10689267
9	2411	18807	353703249	2691	-280	78400	12726	161962388
	$\Sigma=11826$	$\bar{X} = 6081$	$\Sigma=575906797$			$\Sigma=367255$		$\Sigma=243148394$

$$\sigma^2 = \frac{367255}{9-2} = 52465 \quad \sigma = \sqrt{52465} = 229$$

$$\sigma_b^2 = \frac{\sigma^2}{\sum x_t^2} = \frac{52465}{243148394} = 0,000216 \quad \sigma_b = \sqrt{0,000216} = 0,01469$$

$$\sigma_a^2 = \sigma^2 \frac{\sum X_t^2}{n \sum x_t^2} = \frac{52465 \cdot 575906797}{9 \cdot 243148394} = 13689 \quad \sigma_a = \sqrt{13689} = 117$$

6.

$b \neq 0$

b

$b = 0$

α

$\alpha = 0.05$

t

:

$$t = \frac{b}{\sigma_b} \quad (2.10)$$

$(n-2)$

(4, 2). $\alpha = 0,05$
 $t - (t_p) \quad 2,37.$

t
7

$$t = \frac{0,108}{0,01469} = 7,35$$

7,35 > 2,37,

5,62,

$$R^2 = 1 - ESS / TSS,$$

$$TSS = \sum (y_i - \bar{y}_i)^2$$

$$ESS = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$$RSS = \sum (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2$$

$$TSS = ESS + RSS$$

:

(2.11)

5.

	Y	$Y - \bar{Y}$	$(Y - \bar{Y})^2$
1	433	295	86986
2	616	214	45979
3	900	47	2236
4	1113	-53	2828
5	1305	-127	16109
6	1488	-188	35300
7	1646	-200	39817
8	1914	-244	59580
9	2411	280	78549
	$\Sigma=11826$		$\Sigma=367383$
$\bar{y} = \frac{11826}{9} = 1314$			

ESS

4.

$$R^2 = 1 - ESS / TSS = 1 - \frac{367383}{3179152} = 0,884$$

()

$$R^2 = 0,884, \\ 88\%$$

$$r = \sqrt{R^2} = 0,94 \quad (2.12)$$

b)

$$y = \frac{b\bar{X}_t}{\bar{y}} \quad (2.13)$$

 X_t

$$y = \frac{0,108 \cdot 54725}{11826} = 0,499$$

1 %

0,49 %.

(2.11).

F-

$$F = (n-2) \frac{R^2}{1-R^2} = (9-2) \frac{0,884}{1-0,884} = 53,58$$

(2.14)

4)

$$f_1 = n - 1 \quad f_2 = n - m - 1, \quad n -$$

(1, 0,05)

, m -

$$f_1 = 8, f_2 = 7.$$

F-

2

$$4 F_t = 3,50.$$

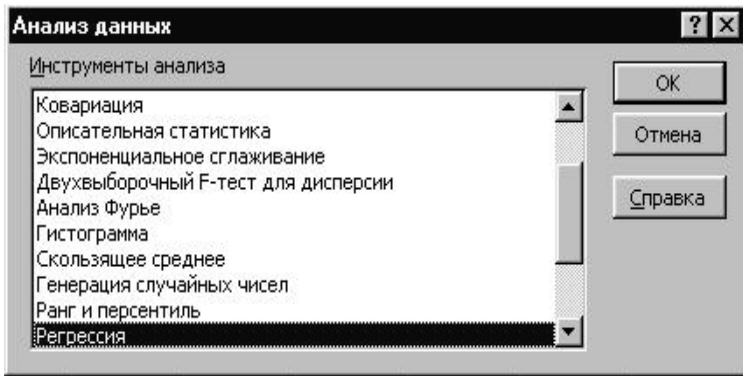
F-

$$53,50 > 3,50,$$

EXCEL

(.2).

.3.

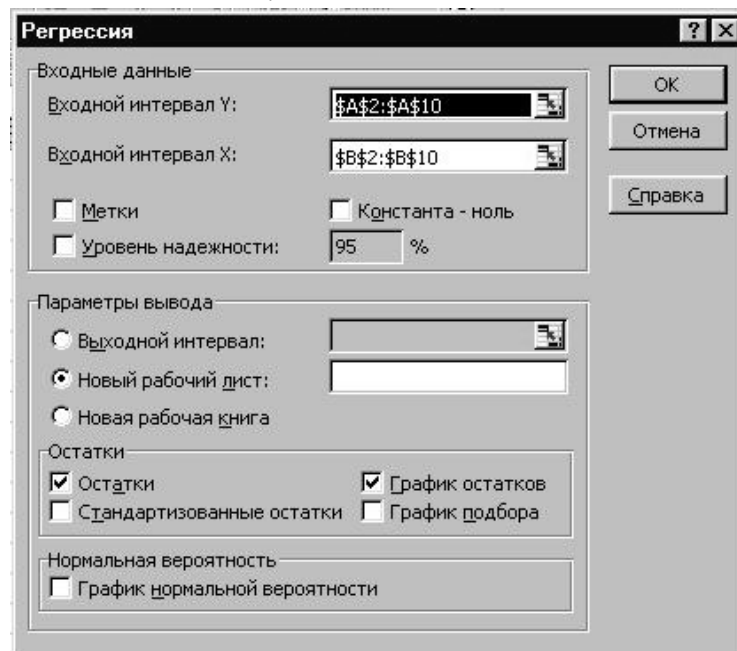


. 2

	A	B	C
1	Y	X	
2	433	628	
3	616	1577	
4	900	2659	
5	1113	3701	
6	1305	4796	
7	1488	5926	
8	1646	7281	
9	1914	9350	
10	2411	18807	
11			
12			

. 3.

. 4



. 4

OK

(. 5).

R	0,94046717				
R-	0,8844785				
R-	0,86797542				
	229,054087				
	9				
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
	1	2811892	2811892	53,594779	0,000159874
	7	367260,4	52465,77		
	8	3179152			

	-	-	t-	P-	95%
Y-	660,106766	117,5052	5,61768	0,000801	382,2512536
X 1	0,1075384	0,014689	7,320845	0,0001599	0,072803654

. 5.

EXCEL

EXCEL

t-

F-

F

t,

F t-

(0,05),

7.

$$\hat{y} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2. \quad (2.15)$$

a_0, a_1, a_2

$$\begin{cases} na_0 + (\sum x_1)a_1 + (\sum x_2)a_2 = \sum y \\ (\sum x_1)a_0 + (\sum x_1^2)a_1 + (\sum x_1x_2)a_2 = \sum yx_1 \\ (\sum x_2)a_0 + (\sum x_1x_2)a_1 + (\sum x_2^2)a_2 = \sum yx_2. \end{cases} \quad (2.16)$$

6

6

	()	()	()
1	433	628	1,5
2	616	1577	2.1
3	900	2659	2.7
4	1113	3701	3.2
5	1305	4796	3.4

6	1488	5926	3.6
7	1646	7281	3,7
8	1914	9350	4,0
9	2411	18807	3.7

()

(x₁)

(x₂).
EXCEL

7.

7

R	0,997558				
R-	0,995121				
R-	0,993495				
	50,84286				
	9				
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
	2	3163642	1581821	611,9239	1,1612E-07
	6	15509,98	2584,996		
	8	3179152			
	-	-	<i>t-</i>	<i>P-</i>	95%
Y-	-187,141	77,17245	-2,42498	0,051513	-375,97561
X 1	0,071995	0,004463	16,13289	3,61E-06	0,06107576
X 2	343,0222	29,40592	11,66507	2,39E-05	271,068413

$$y = -187,44 + 0,072 \cdot x_1 + 343,022 \cdot x_2$$

$$R^2 = 0,995$$

F -

R^2 F -

,

R^2

?

$$R^2 = 1.$$

R^2

(adjusted) R^2 :

$$R_{adj}^2 = 1 - \frac{n-k}{n-1}(1+R^2), \quad (2.17)$$

$n - k -$;

$$R_{adj}^2 = 1 - \frac{n-k}{n-1}(1-R^2) = 1 - \frac{9-3}{9-1}(1-0,995) = 0,996$$

R^2

()

() « »

$$r(Y, X_1 | X_2) = \frac{r(Y, X_1) - r(Y, X_2)r(X_1, X_2)}{\sqrt{1-r^2(X_1, X_2)}\sqrt{1-r^2(Y, X_2)}}. \quad (2.18)$$

$$r(Y, X_1) = \frac{\sum (Y - \bar{Y})(X_1 - \bar{X}_1)}{n\sigma_y\sigma_{x_1}}; \quad (2.19)$$

$$r(Y, X_2) = \frac{\sum (Y - \bar{Y})(X_2 - \bar{X}_2)}{n\sigma_y\sigma_{x_2}}; \quad (2.20)$$

$$r(X_1, X_2) = \frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)(X_2 - \bar{X}_2)}{n\sigma_{x_1}\sigma_{x_2}}; \quad (2.21)$$

$$\sigma_{x_1} \sigma_{x_2} \quad \sigma_{x_1} = \sqrt{\frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)^2}{n}} \quad \sigma_{x_2} = \sqrt{\frac{\sum (X_2 - \bar{X}_2)^2}{n}} \quad [-1,1]$$

X_1

$$r^2(Y, X_1 | X_2) = \frac{R^2 - r^2(Y, X_2)}{1 - r^2(Y, X_2)}, \quad (2.22)$$

$$1 - R^2 = (1 - r^2(Y, X_2))(1 - r^2(Y, X_1 | X_2)).$$

$$\partial_{\hat{y}_{x_1(x_2)}} = \frac{a_1 \bar{x}_1}{\bar{y}}; \quad \partial_{\hat{y}_{x_2(x_1)}} = \frac{a_2 \bar{x}_2}{\bar{y}}.$$

1%,

(S_y)

$$S_y = 1 - R^2 \quad (2.23)$$

$$R(n, L, a) = S_y t_a \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(X_{n+L} - \bar{X})^2}{\sum (X - \bar{X})^2}}, \quad (2.24)$$

$$\begin{aligned}
& L - \\
& X - \\
& \bar{X} - \\
& X_{n+L} -
\end{aligned}
\begin{aligned}
& , \\
& , \\
& , \\
& L
\end{aligned}
\begin{aligned}
& \\
& \\
& \\
& .
\end{aligned}
\begin{aligned}
& t, \\
& \\
& \\
& :
\end{aligned}$$

$$U_y = \hat{y}_{n+L} \pm R(n, L, \alpha), \tag{2.25}$$

U_L

L

« » , . . . t-

$F-$

...

() .

()

« »

l.)

2.

R^2

$F-$

(

).

3.

?

« »

« »

8.

1

0

«

»

(

. .).

« »:

9.

$$y = ax + b + \varepsilon$$

σ_t

$$\frac{Y_t}{\sigma_t} = \sum a_i \frac{X_t}{\sigma_t} + b, \quad (2.26)$$

$$\sigma_t^2 = \sigma^2 \omega_t, \quad \sum \omega_t = n, \quad n -$$

2.26

1.

1,
0

2.

,

3.

4.

-

.

,

.

5.

,

.

.

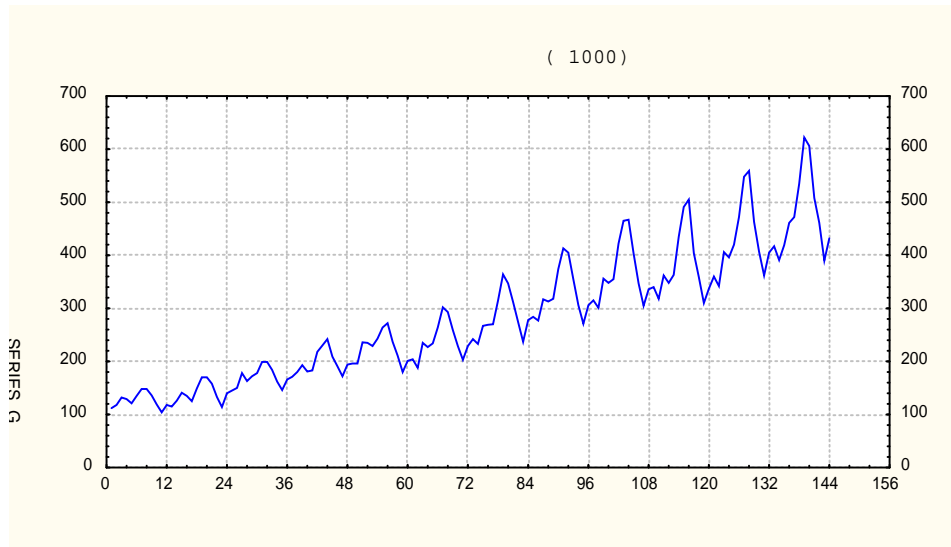
,

,

.

III.

10.

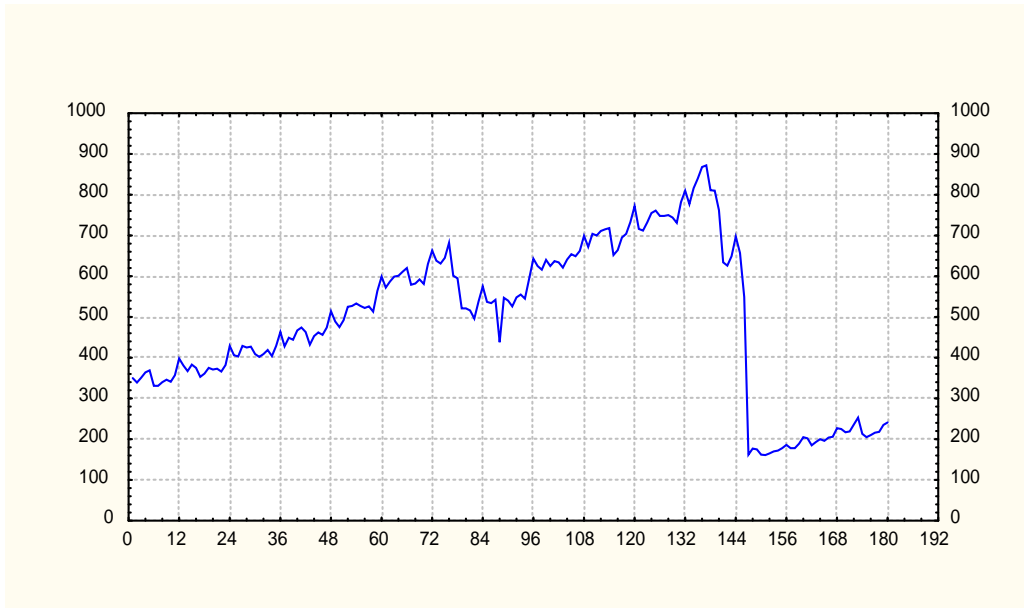


.5

() .

(24)

.6



.6

146

11.

1. ()
- 2.
- 3.
- 4.

1.

2.

, : , - .

3.

().

4.

5.

()

6.

7.

.

.

-

(

-

-

;

-

-

12.

$$Y_t = a_0 + a_1 t, \quad (3.1)$$

t -

3.1.

1.

$$Y_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3 + a_4 t^4 + \dots, \quad (3.2)$$

5;

2.

$$Y_t = e^{a_0 + a_1 t} \quad (3.3)$$

3.

$$Y_t = \frac{a_0}{1 + a_1 e^{-a_2 t}} \quad (3.4)$$

4.

$$\log(Y_t) = a_0 - a_1 r^t, \quad (3.5), \quad 0 < r < 1$$

13.

(ARIMA-)

« »,
0.

() ()

14.

8

	Y_t
1	237
2	241
3	274
4	228
5	222
6	193
7	217
8	226
9	238
10	295
11	274
12	298
13	303
14	318
15	353
16	306
17	310
18	279
19	319
20	327
21	365
22	323
23	321
24	296
25	323
26	336
27	351
28	411
29	394
30	420

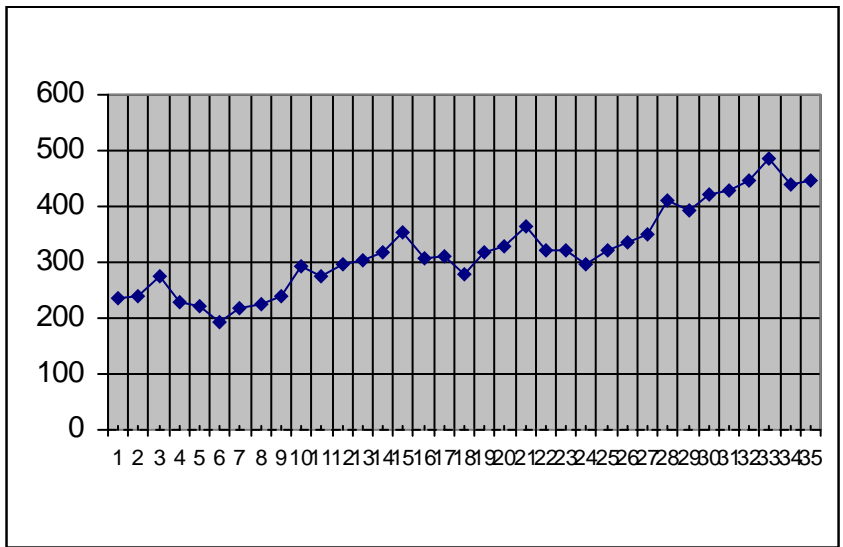
6

1996

8

(Y_t).

(.8).



. 8

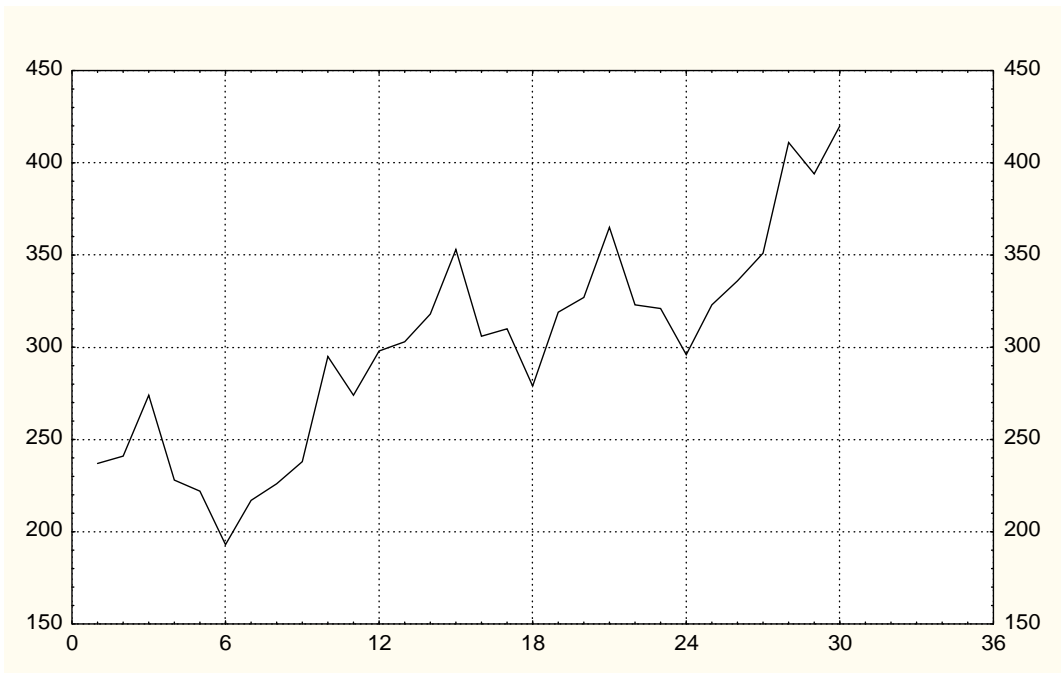
•
•
•

6

6

(.9).

()



. 9



$$Y_t = \frac{Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1}}{3} \quad (3.10)$$

1-

$$Y_1 = \frac{5Y_1 + 2Y_2 - Y_3}{6} \quad (3.11)$$

n-

$$Y_n = \frac{-Y_{n-2} + 2Y_{n-1} + 5Y_n}{6} \quad (3.12)$$

$$\bar{Y}_t = \frac{\sum w_t Y_t}{\sum w_t} \quad (3.13)$$

w_t							
m = 5	-3	12	17	12	-3		
m = 7	-2	3	5	7	6	3	-2

15.

$$S_t = ay_t + (1-a)S_{t-1}, \quad (3.14)$$

(1 > a > 0);

0,35 1.
S₀

Y₁

	Y _t	Y _{1t}	Y _{2t}
1	237	232	236
2	241	251	242
3	274	248	242
4	228	241	234
5	222	214	223
6	193	210	217
7	217	212	220
8	226	227	232
9	238	253	250
10	295	269	268
11	274	289	283
12	298	292	295
13	303	306	307
14	318	325	317
15	353	326	320
16	306	323	316
17	310	298	309
18	279	303	309
19	319	309	316
20	327	337	327
21	365	339	332
22	323	337	329
23	321	313	322
24	296	313	320
25	323	318	326
26	336	337	342
27	351	366	363
28	411	386	384
29	394	409	403
30	420	414	418

9.

.10.

9.

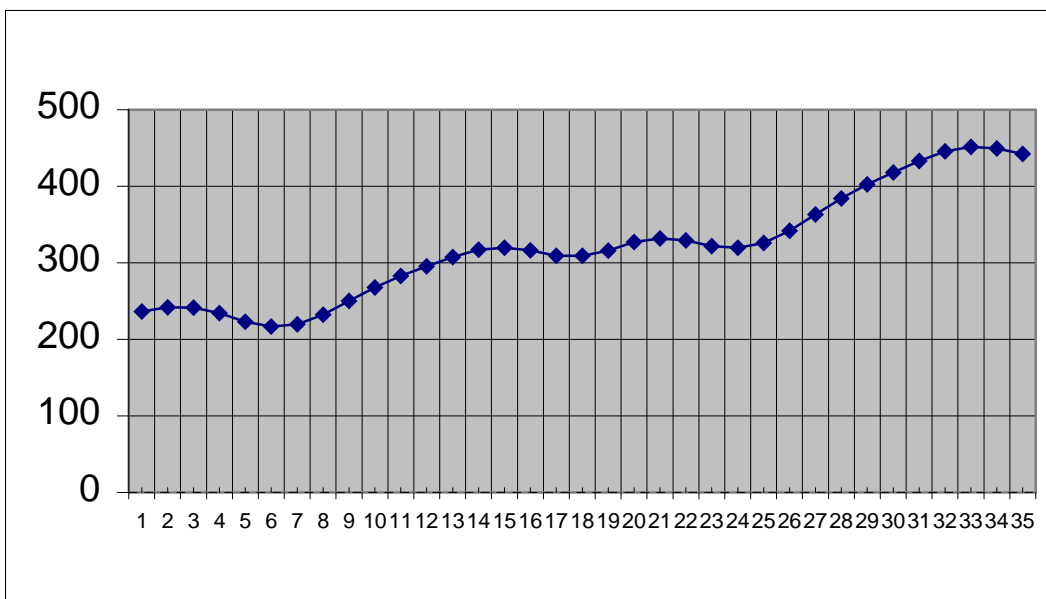
	R	0,933302
R-		0,871052
'a ₀ =	212,9729043	't = 30,26026442
'a ₁ =	5,533978254	't = 13,50506944
F =	182,3869	

. 12.



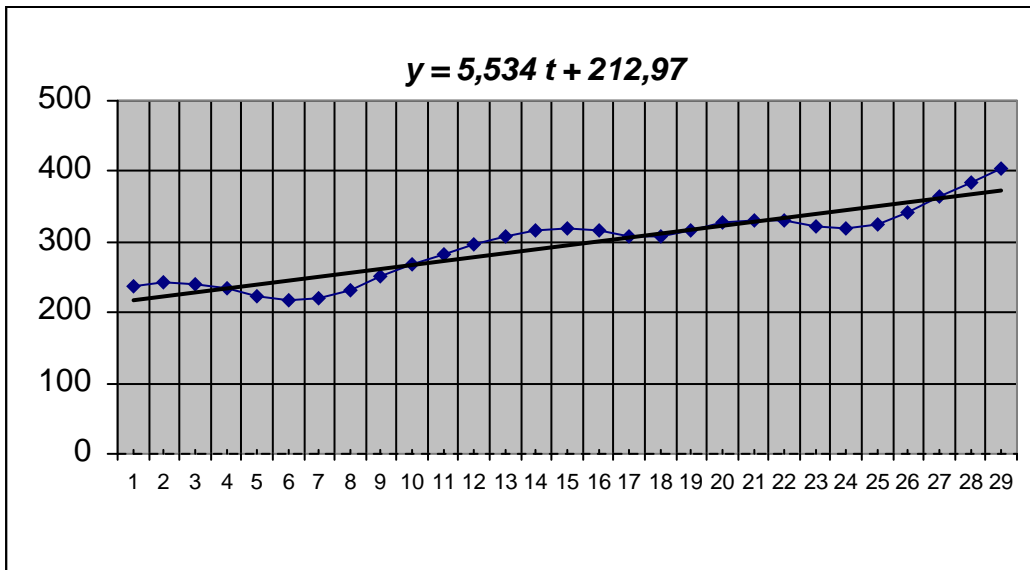
. 10.

(Y_{1t})



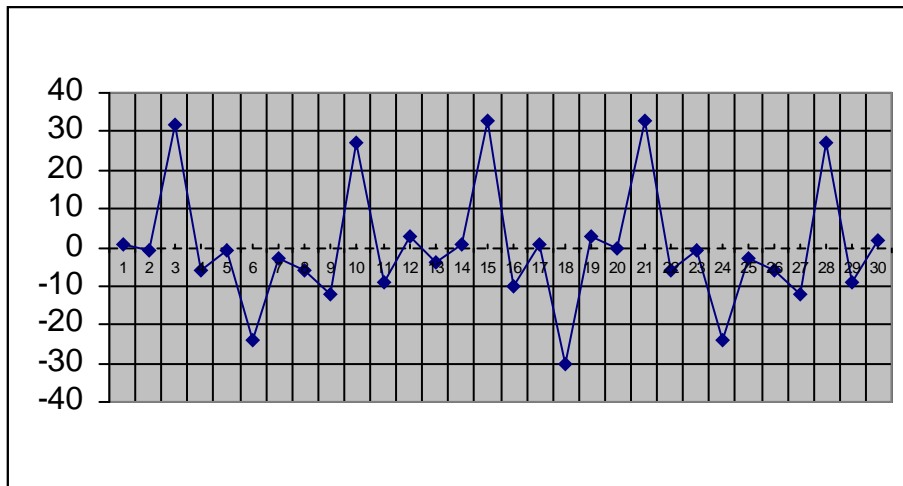
.11.

(Y_{12})



. 12

.13.



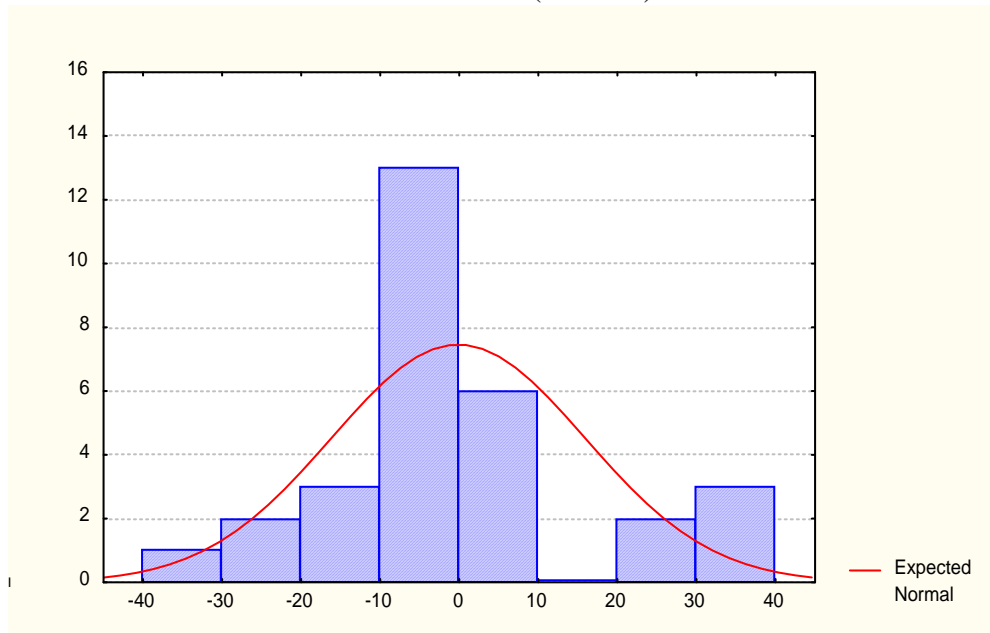
. 13

. 13,

8 (3-4) -40 +40.
80/8 =10.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40

(.14).



. 14

0.

30 40

?

$$A = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^3}{n\sigma^3}$$

$A < 0,$

$A > 0$

$A = 0$

$$E = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^4}{n\sigma^4} - 3$$

(0.1)

« ».

4

,
 ,
 ,
 ,

1.

1.
 2.

1. 2005. : . / : .
2. 2005. : /
3. 1998.
4. « » , 2002. -
5. - / , 1999.
6. . / - : , 1964.
7. , 2001.

2.

1.
 2. , .

1. 2005. : /
2. 2005. : /
3. 1998.

3.

1.
2.

1. 2005. : /
2. 2005. : /
3. ,2003.
4. 1998.
5. « »,2002. -
6. : - ,1999.
7. - /
8. ,1999. / ,1964.
9. ,2001.

4.

1.
2.

1. 2005. : / -
2. 2005. : /
3. ,2003.
4. 1998. -

5.

- 1. () .
- 2. .
- 3. .

- 1. : / ::
2005.
- 2. : /
- ∴ 2005.
- 3. . ,, :: , 2003.
- 4. . ,,
. ∴ 1998.

6.

- 1. .
 - 2. .
 - 3. .
 - 4. .
- 1. : / ::
2005.
 - 2. : /
 - ∴ 2005.
 - 3. . ,, :: , 2003.

7.

- 1. .
 - 2. .
 - 3. .
 - 4. .
- 1. : / ::
2005.

2. : / .
- ∴ 2005.
3. . ,, . . . ∴
- , 2003.

8.

1. .
2. .
3. .
4. .

1. 2005. : ./ . . . ∴
2. : / .
- ∴ 2005.
3. . ,, . . . ∴
- , 2003.

9.

1. .
2. .

1. 2005. : ./ . . . ∴
2. . ,, . . . ∴ , 2005.
3. . ∴ 1998.
4. « » , 2002. . ∴ -
5. . ∴ - , 1999.
6. / . - ∴ , 1964.
7. . ,, . . . ∴ , 2001.

10.

1. .
2. .

1. 2005. : /
2. : /
3. ,2003.
4. -
5. ,1999.
6. - /
7. ,2001. -

11.

1.

1. 2005. : /
2. : /
3. - /
4. ,1999.
5. ,2001.
6. ,2003.

12.

1.
2.

1. 2005. : /

2. : / . .
 ∴ 2005.
 3. - / .
 . . ∴ , 1999.

13.

1. .
 2. . .

1. : ./ . . . ∴
 2005.
 2. : / . .
 ∴ 2005.
 3. - / .
 . . ∴ , 1999.

14.

1. .
 2. .
 3. .

1. : ./ . . . ∴
 2005.
 2. : / . .
 ∴ 2005.

,
;
:
;
;
(
,
. .),

:
;
;
;
:
6.39-72,
4, - 14 Times New Roman,
- 20
, - 10, - 30 . - 10-15

,
(. /). Y -

()

XI -
 2 -
 -
 4 -
 5 -
 6 -

1.

1

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	10,6	865	651	2627	34	165	4,2
2	19,7	9571	1287	9105	05	829	13,3
3	17,7	1334	1046	3045	85	400	4
4	17,5	6944	944	2554	79	312	5,6
5	15,7	14397	2745	15407	229	1245	28,4
6	11,3	4425	1084	4089	92	341	4,1
7	14,4	4662	1260	6417	05	496	7,3
8	9,4	2100	1212	4845	01	264	8,7
9	11,9	1215	254	923	9	78	1,9
10	13,9	5191	1795	9602	50	599	13,8
11	8,9	4965	2851	12542	240	622	12
12	14,5	2067	1156	6718	96	461	9,2

X1-
 2-
 -
 4-
 5-
 6-

2.

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	10,6	16,8	12,6	5,7	1,0	3,2	0,06
2	19,7	33,1	4,5	8,0	1,4	2,8	0,08
3	17,7	9,9	7,7	4,6	1,6	3,0	0,08
4	17,5	63,1	8,6	4,1	1,7	2,8	0,08
5	15,7	32,8	6,3	8,0	1,5	2,8	0,10
6	11,3	40,3	9,9	5,2	1,8	3,1	0,08
7	14,4	28,3	7,7	7,1	1,6	3,0	0,09
8	9,4	25,2	14,6	7,2	1,2	3,2	0,11
9	11,9	47,3	9,9	4,5	1,7	3,0	0,13
10	13,9	26,8	9,3	9,4	1,8	13,1	0,11
11	8,9	25,4	14,6	6,5	1,2	3,2	0,08
12	14,5	14,2	8,0	8,5	1,7	3,2	0,13

1-
2- -

1, 2.

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	10,6	865	651	2627	4	165	4,2
2	19,7	9571	1287	9105	05	829	13,3
3	17,7	1334	1046	3045	5	400	4
4	17,5	6944	944	2554	9	312	5,6
6	11,3	4425	1084	4089	2	341	4,1
7	14,4	4662	1260	6417	05	496	7,3
8	9,4	2100	1212	4845	01	264	8,7
9	11,9	1215	254	923	9	78	1,9
10	13,9	5191	1795	9602	50	599	13,8
11	8,9	4965	2851	12542	40	622	12
12	14,5	2067	1156	6718	6	461	9,2

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	6
1	106	16,8	12,6	5,7	1,0	3,2	0,06
2	19,7	33,1	4,5	8,0	1,4	2,8	0,08
3	17,7	9,9	7,7	4,6	1,6	3,0	0,08
4	17,5	63,1	8,6	4,1	1,7	2,8	0,08
6	11,3	40,3	9,9	5,2	1,8	3,1	0,08
7	14,4	28,3	7,7	7,1	0,6	3,0	0,09
8	9,4	25,2	14,6	7,2	1,2	3,2	0,11
9	11,9	47,3	9,9	4,5	1,7	3,0	0,13
10	13,9	26,8	9,3	9,4	1,8	13,1	0,11
11	8,9	25,4	14,6	6,5	1,2	3,2	0,08
12	14,5	14,2	8,0	8,5	0,7	30,2	0,13

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Y	10,0	0,52	-0,22	-0,06	-0,23	0,44	0,12
X1	0,52	10,0	0,38	0,52	0,38	0,74	0,60
2	-0,22	0,38	10,0	0,91	10,0	0,68	0,74
	-0,06	0,52	0,91	1,0	0,91	0,86	0,91
4	-0,23	0,38	1,0	0,91	1,0	0,67	0,74
5	0,44	0,74	0,68	0,86	0,67	1,0	0,85
6	0,12	0,60	0,74	0,91	0,74	0,85	1,0

4

2 4.

2.

(0.91)

2

: X1, 2, 5, 6.

$$\begin{aligned}
 Y &= 12.583 + 0 * XI + 0.043 * 2 + 0.021 * 5 - 0.368 * 6 \\
 &= 0.861 \\
 &= 0.742 \\
 &= 32.961
 \end{aligned}$$

$$t1 = 0.534*$$

$$t2 = 2.487$$

$$t5 = 2.458$$

$$t6 = 0.960*$$

$$Y = 12.677 - 0.012 * X_1 + 0.023 * X_2 - 0.368 * X_3 + 0.854 * X_4 - 0.730 * X_5 + 0.348 * X_6$$

t2 = 2.853
t5 = 3.598
t6 = 1.016*

$$Y = 12.562 - 0.005 * X_1 + 0.018 * X_2 + 0.831 * X_3 - 0.688 * X_4 + 0.396 * X_5 + 0.557 * X_6$$

t2 = 3.599
t5 = 4.068

6

	Y	1	X2	X3	X4	5	6
Y	10,0	0,14	-0,91	0,02	-0,88	-0,01	-0,11
X1	0,14	10,0	-0,12	-0,44	-0,17	-0,09	0,02
2	-0,91	-0,12	10,0	-0,12	0,98	-0,01	-0,38
	0,02	-0,44	-0,12	10,0	0,0	0,57	0,34
4	-0,88	-0,17	0,98	0,00	10,0	0,05	-0,05
5	-0,01	-0,09	-0,01	0,57	0,05	10,0	0,25
6	-0,11	0,02	-0,38	0,34	-0,05	0,25	10,0

2 4. 2

$$Y = 25,018 + 0 * X_1 + 0,894 * X_2 - 0,799 * X_3 + 0,264 * X_4 + 0,420 * X_5 + 0,61 * X_6$$

t1 = 0,012*
 t2 = 0,203*
 t3 = 0.024*
 t4 = 4.033
 t5 = 0.357*
 t6 = 0.739 *

$$Y = 3.141 * 2^{(-0.722) * t} * 5^{0.795 * t} * 6^{(-0.098) * t}$$

$$= 0.890$$

$$= 0.792$$

$$= 0.145$$

t2 = 4.027
 t5 = 4.930
 t6 = 0.623 *

$$Y = 3.515 * 2^{(-0.768) * t} * 5^{0.754 * t}$$

$$= 0.884$$

$$= 0.781$$

$$= 0.153$$

t2 = 4.027
 t5 = 4.930

78,1 %

0,781, - 0,688.

- 68,8 %;

(0,153)
(39,557).

, , ,
.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

).

8.

).

9.

10.

(

).

11.

12.

-

13.

(

).

14.

15.

).

(

16.

17.

(

).

18.

Scattered punctuation marks including commas, periods, and semicolons are present in the upper half of the page.

Times New Roman, - 20 , - 10 , - 30 . 6.39-72, , 14
: : 10-20 , 18

1. ()

: 1.

2.

3.

1

1

()	2.4	3.2	3.4	3.6	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	7
- (y)	1.2	1.3	1.4	1.45	1.7	1.8	2.1	2.2	3	3.1

2

()	2.2	2.4	2.8	3.4	3.6	4.1	4.6	4.8	5.4	6.5
- (y)	1.4	1.5	1.55	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2	3	3.4

3

()	1.5	1.8	1.9	2.4	2.8	3.1	3.9	4.1	4.8	5
- (y)	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	1.9	2.2	2.5	2.8	3.4

4

()	2.0	3.2	3.4	3.6	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	7.5
- (y)	1.1	1.3	1.4	1.45	1.7	1.8	2.1	2.2	3	3.4

5

()	1.6	1.8	2	2.4	2.8	3.1	3.5	4.1	4.8	5
- (y)	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	1.9	2.1	2.5	2.8	3.7

6

()	2.4	3.2	3.4	3.6	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	7
- (y)	1.15	1.3	1.4	1.45	1.7	1.77	2.1	2.2	3	3.8

7

()	1.4	1.8	2	2.4	2.8	3.1	3.5	4.1	4.8	5
- (y)	0.8	0.9	1.2	1.5	1.6	1.9	2.1	2.5	2.8	3.2

8

()	1.9	3.2	3.4	3.6	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	6.7
- (y)	1.2	1.3	1.4	1.45	1.7	1.8	2.1	2.2	3	3.4

9

()	2.8	3.2	3.4	3.6	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	7
- (y)	1.7	1.6	1.8	1.95	2.1	2.3	2.6	2.8	3	3.5

10

()	2.4	3.2	3.4	3.6	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	6.8
- (y)	0.8	1.2	1.25	1.3	1.45	1.4	1.5	2	2.2	2.4

11

()	2.3	3.2	3.4	3.6	4.5	5	5.6	5.8	6.4	7
- (y)	1.2	1.3	1.4	1.45	1.7	1.75	2.1	2.2	3	3.4

12

()	2.1	3.2	3.4	3.6	4.2	5.1	5.6	5.8	6.4	6.6
- (y)	1.05	1.3	1.4	1.45	1.7	1.8	2.1	2.2	3	3.4

13

()	1.6	1.7	2	2.4	2.8	3.1	3.5	4.1	4.8	5
- (y)	0.56	0.66	1.2	1.5	1.8	1.9	2.1	2.5	2.8	3.3

14

()	2.15	3.15	3.4	3.9	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	6.8
- (y)	1.2	1.3	1.4	1.45	1.7	1.8	2.1	2.2	3	3.1

15

()	1.6	1.8	2	2.4	2.8	3.1	3.5	4.1	4.8	5.2
- (y)	0.5	0.9	1.25	1.5	1.8	1.9	2.1	2.5	2.8	3.8

16

()	2.1	3.2	3.4	3.6	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	7
- (y)	1.2	1.3	1.4	1.45	1.7	1.8	2.1	2.2	3	3.1

17

()	1.5	1.8	2	2.4	2.8	3.1	3.5	4.1	5	6
- (y)	0.62	0.9	1.2	1.6	1.8	1.9	2.1	2.5	2.8	3.7

18

()	2.3	3.2	3.3	3.6	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	6.6
- (y)	1.2	1.25	1.4	1.5	1.7	1.8	2.1	2.2	3	3.4

19

()	2	3.25	3.4	3.6	4.5	5.1	5.6	5.8	6.4	6.5
- (y)	1.12	1.35	1.4	1.45	1.7	1.8	2.1	2.22	3	3.3

20

()	0.87	1.64	2	2.4	2.8	3.1	3.5	4.1	4.8	5
- (y)	0.75	0.9	1.2	1.5	1.8	1.9	2.1	2.5	2.8	3.4

2

3.7

2.

2

6

2006

2

1

2006

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1/1/93	178	171	199	192	196	197	182	178	193	182	212	220	193	243	232	236
1/2/93	184	201	181	195	205	202	199	185	206	207	236	234	211	236	252	238
1/3/93	193	196	201	213	201	194	220	196	197	243	238	248	220	245	256	269
1/4/93	182	199	185	201	206	193	207	187	193	236	269	212	234	225	220	220
1/5/93	207	208	212	194	202	211	183	197	206	245	220	208	248	191	214	211
1/6/93	243	232	236	229	240	220	241	246	218	225	211	175	212	175	188	178
1/7/93	236	252	238	231	254	234	243	231	243	191	178	212	208	207	204	198
1/8/93	245	256	269	266	264	248	242	244	243	175	198	213	175	218	224	203

1/9/93	225	220	220	214	235	212	215	219	224	207	203	216	212	216	214	211
1/10/93	191	214	211	192	218	208	203	199	199	218	211	257	213	252	241	263
1/11/93	175	188	178	181	199	175	176	187	174	216	263	262	216	237	246	238
1/12/93	207	204	198	217	209	212	221	208	201	252	238	249	257	242	232	256
1/1/94	218	224	203	202	209	213	211	208	225	237	256	251	262	249	265	256
1/2/94	216	214	211	205	199	216	203	223	211	242	256	288	249	284	292	266
1/3/94	252	241	263	250	246	257	258	254	254	223	266	283	251	280	290	295
1/4/94	237	246	238	235	259	262	262	243	237	254	295	266	288	250	237	242
1/5/94	242	232	256	242	241	249	235	243	240	243	242	234	283	217	220	240
1/6/94	249	265	256	258	248	251	243	255	271	243	240	186	266	197	181	203
1/7/94	284	292	266	282	264	288	287	292	289	255	203	206	234	243	232	236
1/8/94	280	290	295	294	291	283	278	288	282	292	227	215	186	236	252	238
1/9/94	250	237	242	249	260	266	253	262	244	288	243	232	236	245	256	269
1/10/94	217	220	240	221	212	234	235	234	219	262	236	252	238	225	220	220
1/11/94	197	181	203	205	182	186	205	204	181	234	245	256	269	191	214	211
1/12/94	216	220	227	229	212	206	210	218	230	204	225	220	220	175	188	178
1/1/95	222	207	210	222	224	215	220	230	209	218	191	214	211	207	204	198
1/2/95	192	213	201	217	212	193	217	197	190	230	175	188	178	218	224	203
1/3/95	250	260	235	236	239	252	261	263	241	197	207	204	198	216	214	211
1/4/95	255	244	249	243	231	232	246	235	236	263	218	224	203	252	241	263
1/5/95	254	255	237	259	235	262	240	262	257	235	216	214	211	237	246	238
1/6/95	291	289	276	275	274	269	288	285	283	262	252	241	263	242	232	256
1/7/95	307	302	311	311	302	313	313	305	304	285	237	246	238	249	265	256
1/8/95	303	296	322	301	322	302	304	316	300	305	242	232	256	284	292	266
1/9/95	264	280	260	259	278	262	260	273	263	316	249	265	256	280	290	295
1/10/95	258	247	236	247	230	234	245	234	235	223	284	292	266	250	237	242
1/11/95	216	209	208	214	230	204	214	203	219	254	280	290	295	217	220	240

1. « »
- 2005 .
2. «
- » 2005 .
3. : -
- . . : , 1998 .
4. :
- : , 1998 .
5. . . . « ».
6. -
- ∴ . - ∴ - , 1998.
7. ∴ . - 4-
- ∴ , 2005 .
8.
9.
10. : / -
- 5- ∴ , 1999.

- 1.
- 2.

2-3.

2005

(. . .):

-	,	,
1	78	133
2	82	148
3	87	134
4	79	154
5	89	162
6	106	195
7	67	139
8	88	158
9	73	152
10	87	162
11	76	159
12	115	173

- 1.
- 2.
- 3.

4.

4.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

5.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

6.

- 1.

- | | | | |
|----|---|---|---|
| 2. | | | . |
| 3. | | | . |
| 4. | | | . |
| 5. | | — | . |
| 7. | | | . |
| 1. | . | | |
| 2. | | | . |
| 3. | | | . |
| 4. | | | . |

1. : 1.1 – 1.15 :
- 1.
 2. , ,
 - 3.
 4. ()
 - 5.
 6. F- . 4, 5 ,
 7. 10% , $\alpha = 0,05$.
 8. ,
 - 1.1 10 (. 1).

1.

(-)	,	,
1	9	100
2	6	200
3	5	300
4	4	400
5	3,7	500
6	3,6	600
7	3,5	700
8	6	150
9	7	120
10	3,5	250

1.2
(. 2)

1995 .

2.

	, - - , - - , %,	- - , . ,
.	6,9	289
.	8,7	334
.	6,4	300
.	8,4	343
.	6,1	356
.	9,4	289
.	11	341
.	6,4	327
.	9,3	357
.	8,2	352
.	8,6	381

1.3
(. 3)

1995 .

3.

	- - , . ,	- - , . ,
.	240	178
.	226	202
.	221	197
.	226	201
.	220	189
.	250	302
.	237	215
.	232	166
.	215	199
.	220	180
.	222	181
.	231	186

1.4

1997 .(.4).

4.

	- -	-
	, . ,,	, . ,,
.	615	289
.	727	338
.	584	287
.	753	324
.	707	307
.	657	304
.	654	307
.	693	290
.	704	314
.	780	304
.	830	341
-		
.	554	364
.	560	342
.	545	310
.	672	411
.	796	304

1.5

1997 .(.5).

5.

	- -	-
	, . ,,	, . ,,
-		
.	302	554
.	360	560
.	310	545
.	415	672
.	452	796
-		
.	502	688
.	355	833
.	416	577

.	501	777
.	403	632
.	208	584
.	399	831
.	354	665
.	558	705
.	462	949
.	342	562
.	368	888

1.6

, -
1997 . (. 6).

6.

	-	.
	,	,

.	596	913
.	417	1095
.	354	606
.	526	876
.	934	1314
.	364	520
.	336	539
.	409	540
.	452	682
.	367	537
.	328	589
.	460	626
.	380	521
.	439	626
.	344	521
.	401	658
.	514	746
-		
.	412	593
.	525	754
.	367	528

1.7

1997 .(.7).

7.

	-	
	·	·
-		
.	408	524
.	249	371
.	253	453
	580	1006
.	651	997
-	139	217
.	322	486
	899	1989
.	330	595
.	446	1550
	642	937
	542	761
.	504	767
.	861	1720
.	707	1735
.	557	1052

1.8

1997 .(.8).

8.

	-	
	·	·
.	461	632
.	524	738
.	297	515
.	351	640
.	624	942
.	584	88
-		
.	277	603
	321	439

.	573	985
.	576	735
.	588	760
.	497	830
.	863	2093

1.9 . 9

12 - 1986 1997 .

9.

	t	Y _t	X _t		t	Y _t	X _t
1986	1	152	170	1992	7	177	200
1987	2	159	179	1993	8	179	207
1988	3	162	187	1993	9	184	215
1989	4	165	189	1995	10	186	216
1990	5	170	193	1996	11	190	220
1991	6	172	199	1997	12	191	225

1.10

$$\delta\omega_t = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{u_t} + \varepsilon_t,$$

$$\omega_t = \omega_{t-1} + \delta\omega_t = \omega_{t-1} + 100 \frac{\omega_t - \omega_{t-1}}{\omega_{t-1}} u_t$$

. 10

10.

t	w _t	u _t	t	w _t	u _t
1	1,62	1,0	10	2,66	1,8
2	1,65	1,4	11	2,73	1,9
3	1,79	1,1	12	2,8	1,5
4	1,94	1,5	13	2,92	1,4
5	2,03	1,5	14	3,02	1,8
6	2,12	1,2	15	3,13	1,1
7	2,26	1,0	16	3,28	1,5
8	2,44	1,1	17	3,43	1,3
9	2,57	1,3	18	3,58	1,4

1.11

. 11

11.

	%	- , /		%	- , /
1	0,95	16,3	7	0,82	16,7
2	0,98	16,0	8	1,12	15,8
3	0,65	17,3	9	0,92	16,4
4	0,94	16,5	10	1,12	15,7
5	0,99	16	11	1,00	16,0
6	0,78	17	12	1,13	15,9

1.12

20

()

:

12.

-	- , .	- , %	-	- , .	- , %
1	90	95	11	65	70
2	77	64	12	95	90
3	80	77	13	90	85
4	90	93	14	91	90
5	91	64	15	100	99
6	100	98	16	110	100
7	101	99	17	109	98
8	105	100	18	107	89
9	110	100	19	89	95
10	99	96	20	98	99

1.13

2001 .:

13.

	, . 1	- , DEM		, . 1	- , DEM
01.01	13,37	250	16.02	13,47	411
05.01	13,56	4	21.02	13,51	472
10.01	13,73	14	23.02	13,31	452
12.01	13,64	32	28.02	13,4	487
17.01	13,61	83	01.03	13,44	652
19.01	13,68	73	06.03	13,67	1007

24.01	13,37	87	08.03	13,7	1170
26.01	13,29	180	13.03	13,68	978
31.01	13,66	200	15.03	13,39	1153
02.02	13,62	236	20.03	13,1	1120
07.02	13,53	348	22.03	13,11	2212
09.02	13,37	421	27.03	13,14	1746
14.02	13,63	652	29.03	13,15	2256

1.14

2000 .:

14.

	, . 1 DEM	, DEM
01.11	12,32	1120
02.11	12,32	2212
05.11	12,34	1746
09.11	12,25	2256
10.11	12,09	1771
14.11	12,32	401
15.11	12,28	2152
16.11	12,18	1236
17.11	12,15	1248
18.11	12,19	3557
21.11	12,16	1309
22.11	12,09	3054
23.11	12,12	4160
24.11	12,07	4213
25.11	12,02	2555
28.11	11,95	7647
29.11	11,98	8539
30.11	12,16	6104
01.12	12,21	10971

1.15

2001 .:

15.

	, . 1	,
29.03	25,71	1771
03.04	25,23	401
05.04	25,86	1959
10.04	26,02	2468
12.04	25,68	2152
17.04	25,64	1236

19.04	26,12	1248
24.04	25,82	3557
26.04	25,67	1039
01.05	25,84	3054
08.05	25,33	4160
15.05	25,71	4213
21.05	25,65	2555
22.05	25,43	7647
23.05	25,15	8539
24.05	24,9	6104
25.05	25,01	10971
28.05	24,98	10480
29.05	24,93	6002

2.

1.

(.

2.1)

2.1.

	, %,	, ''
1	68,8	45,1
2	61,2	59,0
3	59,9	57,2
4	56,7	61,8
5	55	58,8
6	54,3	47,2
7	49,3	55,2

:

1.

:

- ;
- ;
- ;
- .

2.

F-

:

-

b

-

= + bx

b:

$$\begin{cases} n \cdot a + b \sum x = \sum y, \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum y \cdot x. \end{cases}$$

:

				2	2		-	i
1	68,8	45,1	3102,88	2034,01	4733,44	61,3	7,5	10,9
2	61,2	59,0	3610,8	3481,00	3745,44	56,5	4,7	7,7
3	59,9	57,2	3426,28	3271,84	3588,01	57,1	2,8	4,7
4	56,7	61,8	3504,06	3819,24	3214,89	55,5	1,2	2,1
5	55	58,8	3234	3457,44	3025,00	56,5	-1,5	2,7
6	54,3	47,2	3562,36	2227,84	2948,49	60,5	-6,2	11,4
7	49,3	55,2	2721,36	3047,04	2430,49	57,8	-8,5	17,2
	405,2	384,3	22162,34	21338,41	23685,76	405,2	0,0	56,7
	57,89	54,9	3166,05	3048,34	3383,68			8,1
	5,74	5,86						
2	39,92	34,34						

$$b = \frac{y \cdot x - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\sigma_x^2} = \frac{3166,05 - 57,89 \cdot 54,9}{5,86^2} \approx -0,35,$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x} = 57,89 + 0,35 \cdot 54,9 \approx 76,88.$$

$$: = 76,88 - 0,35 \cdot x$$

1 .

0,35%-

:

$$r_{xy} = b \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = -0,35 \cdot \frac{5,86}{5,74} = -0,357.$$

$$r_{xy}^2 = (-0,35)^2 = 0,127.$$

12,7%

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum A_i = \frac{1}{n} \sum |y - \hat{y}| \cdot 100\% = \frac{56,7 \cdot 100\%}{7} = 8,1\%$$

8,1%.

$$F- : F = \frac{0,127}{0,873} \cdot 5 = 0,7, F = 6,6.$$

F > F , =0,05,

H₀

$$= \cdot b$$

$$\lg y = \lg a + b \cdot \lg x;$$

$$Y = C + b \cdot X,$$

$$Y = \lg y, X = \lg x, C = \lg a.$$

	Y	X	YX	Y ²	X ²	$\sum x$	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$	A _i
1	1,84	1,65	3,04	3,38	2,74	61	7,8	60,8	11,3
2	1,79	1,77	3,16	3,19	3,14	56,3	4,9	24	8,0
...
	12,32	12,16	21,4	21,71	21,16	403,5	1,7	197,9	56,3
	1,76	1,74	3,06	3,101	3,019			28,27	8,0
	0,0425	0,0484							
²	0,0018	0,0023							

b:

$$b = \frac{\overline{Y \cdot X} - \bar{Y} \cdot \bar{X}}{\sigma_x^2} = \frac{3,06 - 1,76 \cdot 1,74}{0,0484^2} \approx -0,298;$$

$$C = \bar{Y} - b \cdot \bar{X} = 1,76 + 0,298 \cdot 1,74 = 2,278 .$$

$$: = 2,278 - 0,298 \cdot X.$$

$$= 10^{2,278} \cdot x^{-0,298} = 189,7 \cdot x^{-0,298}$$

$$\rho_{xy} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{28,27}{32,92}} = 0,3758$$

$$y = a \cdot x^b$$

$$\lg y = \lg a + x \cdot \lg b; \quad Y = C + B \cdot x,$$

$$Y = \lg y, C = \lg a, B = \lg b.$$

$$y = a + b \cdot \frac{1}{x}$$

$$z = \frac{1}{x}.$$

$$y = a + b \cdot z.$$

2.

(.2.2).

		-
	,	,
	,	,
1	78	133
2	82	148
3	87	134
4	79	154
5	89	162
6	106	195
7	67	139
8	88	158
9	73	152
10	87	162
11	76	159
12	115	173

1.

2.

, 110%

3.

1.

Excel

: $r = 0,7201$; $r^2 = 0,52$;

: $a = 76,9$, $b = 0,92$.

: $y = 77 + 0,92 \cdot x$.

t-

: $a = b = r_{xy} = 0$.

t = 2,23

df = n - 2 = 12 - 2 = 10 = 0,05.

, b r

$$m_b = \sqrt{\frac{\sum(y - \hat{y})^2}{(n-2) \sum(x - \bar{x})^2}} = \sqrt{\frac{S_{ocm}^2}{\sum(x - \bar{x})^2}} = \frac{S_{ocm}}{\sigma_x \sqrt{n}} = \frac{12,6}{12,95 \cdot \sqrt{12}} = 0,281,$$

$$m_a = \sqrt{\frac{\sum(y - \hat{y})^2 \cdot \sum x^2}{(n-2) \cdot n \sum(x - \bar{x})^2}} = \sqrt{\frac{S_{ocm}^2 \sum x^2}{n^2 \sigma_x^2}} = S_{ocm} \frac{\sqrt{\sum x^2}}{n \sigma_x} = 12,6 \frac{\sqrt{89907}}{12 \cdot 12,95} = 24,3,$$

$$m_r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{1 - 0,520}{12 - 2}} = 0,219.$$

$$t_a = \frac{a}{m_a} = \frac{77}{24,3} = 3,17; \quad t_b = \frac{b}{m_b} = \frac{0,92}{0,281} = 3,27; \quad t_r = \frac{r}{m_r} = \frac{0,721}{0,219} = 3,29.$$

t = 2,23, . . . , b, r

$$\Delta_a = t \cdot m_a = 2,23 \cdot 24,3 = 54; \quad \Delta_b = t \cdot m_b = 2,23 \cdot 0,281 = 0,62.$$

$$\gamma_a = \pm \Delta_a = 77 \pm 54; \quad \gamma_{a \min} = 77 - 54 = 23; \quad \gamma_{a \max} = 77 + 54 = 131;$$

$$\gamma_b = b \pm \Delta_b = 0,92 \pm 0,62; \quad \gamma_{b \min} = 0,92 - 0,62 = 0,3; \quad \gamma_{b \max} = 0,92 + 0,62 = 1,54.$$

2.

$$x = \bar{x} \cdot 1,10 = 85,6 \cdot 1,10 = 94,16$$

$$= 77 + 0,92 \cdot 94,16 = 163,6$$

3.

$$m_{\hat{y}_{\text{прог}}} = \sigma_{\text{осм}} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_{\text{прог}} - \bar{x})^2}{\sum(x - \bar{x})^2}} = 12,6 \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{12} + \frac{(94,16 - 85,6)^2}{12,95^2}} = 19,07 \text{ тыс.руб.}$$

$$\sigma_{\text{осм}} = \sqrt{\frac{\sum(y - \hat{y})^2}{n - m - 1}}$$

$$\Delta_{\hat{y}_{\text{прог}}} = t_{\text{табл}} \cdot m_{\hat{y}} = 2,23 \cdot 13,2 = 29,4$$

$$= 94,16 \pm 42,5,$$

$$_{\max} = 94,16 + 42,5 = 136,66; \quad _{\min} = 94,16 - 42,5 = 51,66.$$

3.

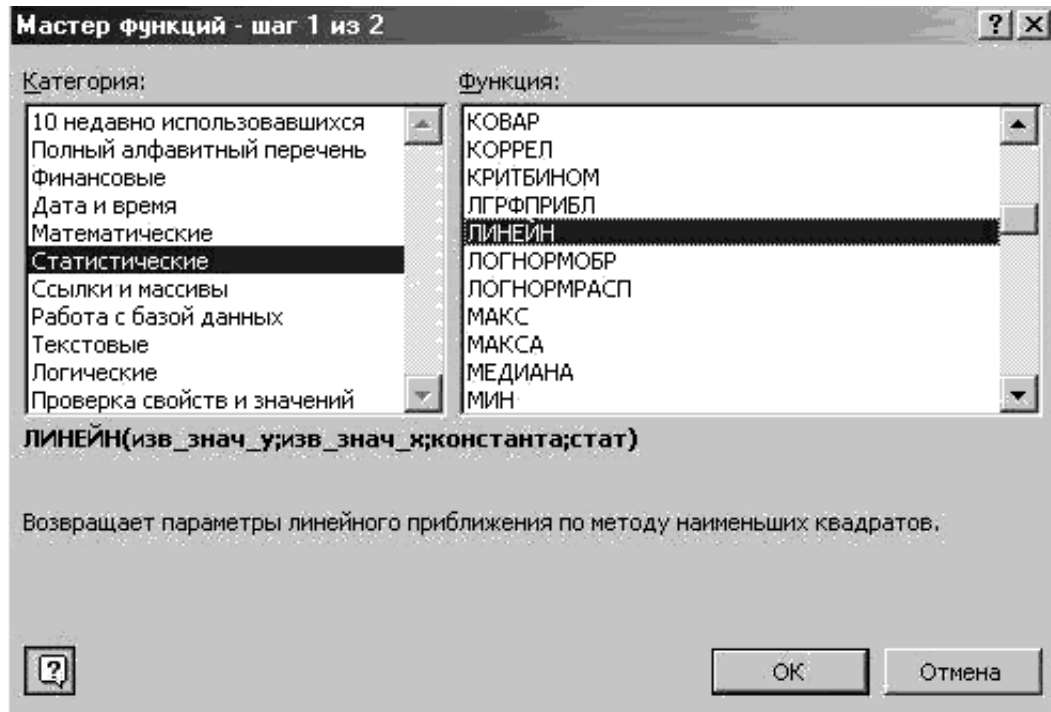
Excel

1.

$$y = a + b \cdot x.$$

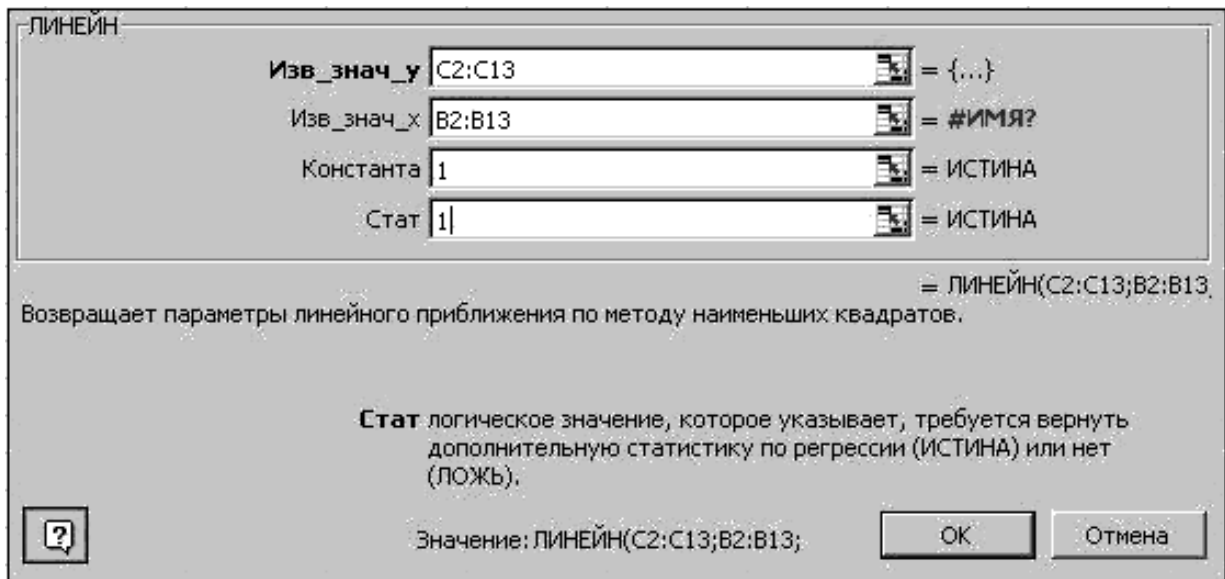
1)

- 2) 5×2 (5, 2) $1 \times 2 -$;
- 3)) - ;
- 4) (. 3.1) ,



. 3.1. « »

- 5) (. 3.2):
- $Y -$,
- ;
 $X -$,
- ;
 $-$,
- ;
 $= 1,$
- $= 0,$
- 0;
- $-$, $-$
- $= 1,$,
- $= 0,$.



. 3.2

б)

– $\langle \text{CTRL} \rangle + \langle \text{SHIFT} \rangle + \langle \text{ENTER} \rangle$, $\langle \text{F2} \rangle$,

	b	a
	b	a
	R^2	y
F-		

$$y = +^x \text{ MS}$$

Excel

2

..3.3,

– . 3.4.

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

A1 = Территория региона

	1	2	3	4	5	6	7
1	Территория региона	Промежуточный минимум	Среднемесячная зарплата		Линейн		
2	1	78	133		0,920431	76,97649	
3	2	82	148		0,279716	24,21156	
4	3	87	134		0,519877	12,54959	
5	4	79	154		10,82801	10	
6	5	89	162		1705,328	1574,922	
7	6	106	95				
8	7	67	139				
9	8	88	158				
10	9	73	152				
11	10	87	162				
12	11	76	159				
13	12	115	173				

Готово

. 3.3

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

R2C6 = 95,53277

	1	2	3	4	5	6	7
1	Территория региона	Промежуточный минимум	Среднемесячная зарплата		Лгрфприбл		
2	1	78	133		1,005664	95,53277	
3	2	82	148		0,001791	0,154997	
4	3	87	134		0,498671	0,08034	
5	4	79	154		9,946979	10	
6	5	89	162		0,064202	0,064544	
7	6	106	95				
8	7	67	139				
9	8	88	158				
10	9	73	152				
11	10	87	162				
12	11	76	159				
13	12	115	173				

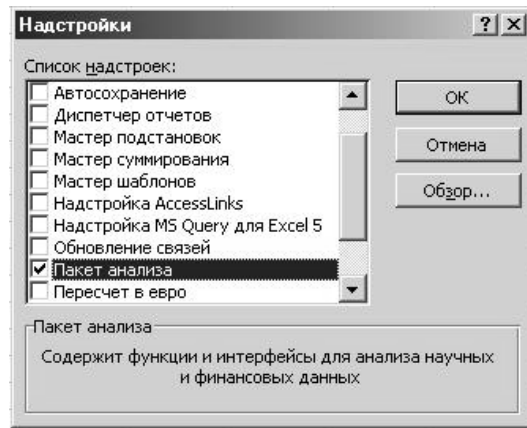
Ввод

.34.

2.

1)

(.3.5);



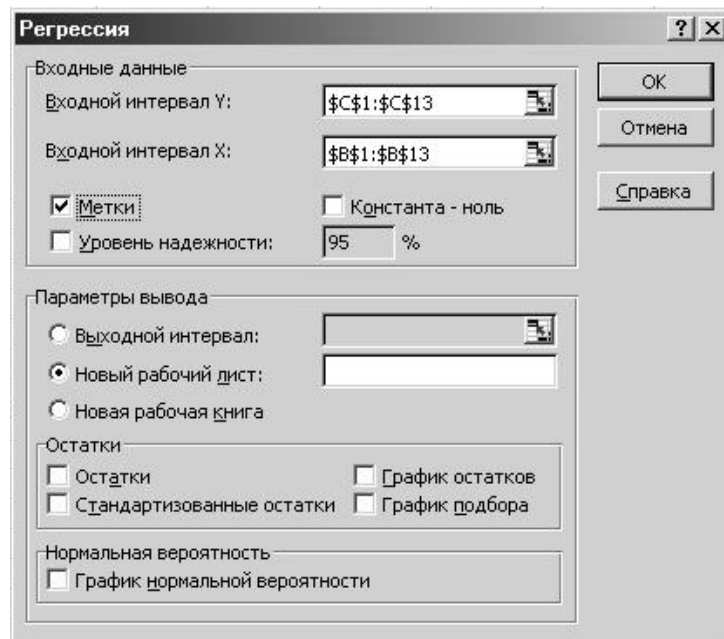
. 3.5.

2)

3)

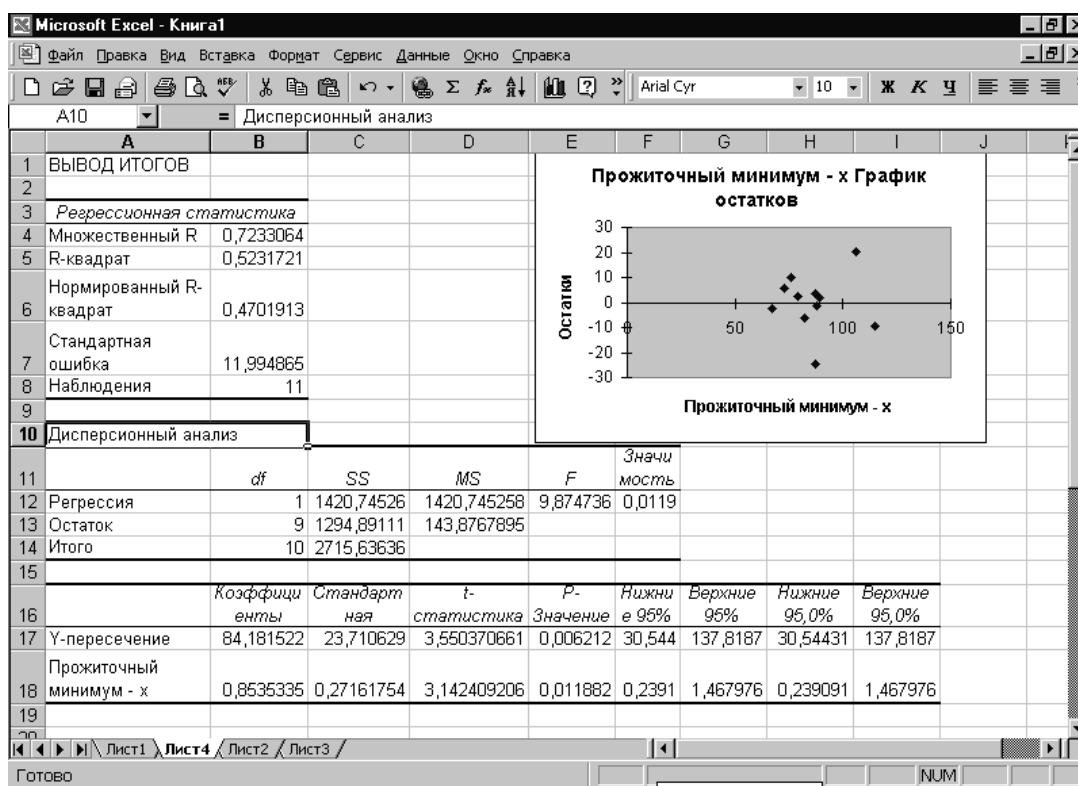
3.6):

Y – ,
 X – ,
 ;
 – , ;
 – ;
 ;
 – ;



. 3.6.

. 3.7.



. 3.7

1)

2)

3)

3.8):

Описательная статистика

Входные данные

Входной интервал:

Группирование: по столбцам по строкам

Метки в первой строке

Параметры вывода

Выходной интервал:

Новый рабочий лист:

Новая рабочая книга

Итоговая статистика

Уровень надежности: %

К-ый наименьший:

К-ый наибольший:

OK
Отмена
Справка

. 3.8

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

А1 =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		y	x1	x2		y		x1		x2	
2	1	7,0	3,9	1,0							
3	2	7,0	3,9	14,0	Среднее	9,6	Среднее	6,19	Среднее	21,85	
4	3	7,0	3,7	15,0	Стандартная ошибка	0,54964	Стандартная ошибка	0,43352	Стандартная ошибка	1,76259	
5	4	7,0	4,0	16,0	Медиана	9	Медиана	6,2	Медиана	20,5	
6	5	7,0	3,8	17,0	Мода	7	Мода	3,9	Мода	20	
7	6	7,0	4,8	19,0	Стандартное отклонени	2,45807	Стандартное отклонени	1,93877	Стандартное отклонени	7,88253	
8	7	8,0	5,4	19,0	Дисперсия выборки	6,04211	Дисперсия выборки	3,75884	Дисперсия выборки	62,1342	
9	8	8,0	4,4	20,0	Эксцесс	-1,19605	Эксцесс	-1,33143	Эксцесс	1,3846	
10	9	8,0	5,3	20,0	Асимметричность	0,4451	Асимметричность	0,1881	Асимметричность	-0,52939	
11	10	10,0	6,8	20,0	Интервал	7	Интервал	5,9	Интервал	35	
12	11	9,0	6,0	21,0	Минимум	7	Минимум	3,7	Минимум	1	
13	12	11,0	6,4	22,0	Максимум	14	Максимум	9,6	Максимум	36	
14	13	9,0	6,8	22,0	Сумма	192	Сумма	123,8	Сумма	437	
15	14	11,0	7,2	25,0	Счет	20	Счет	20	Счет	20	
16	15	12,0	8,0	28,0							
17	16	12,0	8,2	29,0							
18	17	12,0	8,1	30,0							
19	18	12,0	8,5	31,0							
20	19	14,0	9,6	32,0							
21	20	14,0	9,0	36,0							
22											
23											
24											
25											
26											
27											

Лист1 / Лист2 / Лист3

Готово NUM

Пуск Microsoft Excel - Кни... EN 11:58

. 3.9.

1.

a.

b.

c.

2.

a.

b.

c.

3.

a.

b.

c.

d.

4.

a.

b.

c.

d.

5.

a.

b.

c.

6.

a.

b.

c.

7.

a.

b.

c.

8.

a.

b.

c.

d.

9.

a.

b.

c.

10.

:

a.

b.

c.

11.

:

a.

b.

c.

12.

,

:

a.

b.

c.

13.

,

:

a.

b. c

c.

14.

:

a.

,

b.

,

c.

,

15.

:

a.

b.

,

c.

,

16.

,

:

a.

b.

c.

17.

-

:

a.

,

b.

c.

18.

:

a.

b.

c.

d.

,

19.

:

- a.
- b.
- c.
- d.

20.

:

- a.
- b.
- c.
- d.

21.

:

- a.
- b.
- c.

22.

- :

- a.
- b.
- c.
- d.

23.

:

- a.
- b.
- c.
- d.

()
 ()

24.

:

- a.
- b.
- c.
- d.

25.

- :

- a.
- b.
- c.
- d.

,

26.

,

:

- a.

b.

d

27.

a.

b.

c.

28.

a.

b.

c.

29.

:

a. $m=0, \sigma=1$

b. $m=1, \sigma=1$

c. $m=1, \sigma=0$

30.

a.

$m \quad n$

b.

n

c.

$n-m$

?

31.

a.

b.

32.

:

a.

b.

c.

d.

33.

,

:

a.

b.

c.

34.

:

a.

,

b.

,

c.

,

35.

,

:

a.

b.

c.

36.

:

a.

b.

c.

37.

=9,3,

- 26

=9,1.

- 62

a.

b.

c.

38.

a. 1-2, 2-1, 3-4

b. 1-2,2-3, 3-4

c. 1-3,2-1,3-2

39.

a.

b.

c.

40.

a.

b.

c.

d.

41.

a.

b.

c.

42.

$S_x^2 = 300; \dot{S}_y^2 = 120.$

:

a.

=0,1 0,05

b.

=0,01

c.

43.

?

a.

b.

- c. ,
- d. ,

44. :

- a.
- b.

- c.
- d.

45. :

- a.
- b.
- c.

46. , :

- a.
- b.
- c.

47. , :

- a.
- b.
- c.

48. , :

- a. $n-2$
- b. $D(\varepsilon_i) = D(\varepsilon_j)$
- c. $M(\varepsilon_i) = 0$
- d. $\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$

49. β , : **b**

- a. $M(b) = \beta$
- b. $D(b) \rightarrow 0, n \rightarrow \infty$
- c. $D(b) = D \min$

:

- a.
- b.

51.

:

- a.
- b.
- c.

52.

, :

- a.
- b.
- c.

53.

$$y_A = 15 + 8 \ln x,$$

$$= 25^{0,3}$$

x=50

- a. = 0,17, = 0,30, = 4,3,
- b. = 0,20, = 0,40, = 4,3, = 12,7
- c. = 0,20, = 0,30, = 5,8,
- d. = 0,17, = 0,25, = 4,3,

54.

$$: Q_t = a_0 + a_1 P_t + u_{1t}, a_1 < 0;$$

$$: Q_t = a_0 + a_1 P_t + u_{2t}, a_1 > 0;$$

- a.
- b.
- c.

55.

$$y = -0,31 + 1,5 x_t + 3 x_{t-1} + 4,5 x_{t-2} + 0,5 x_{t-3}$$

- a. 0,5, 9,2, 2,3
- b. 1,5, 9,5, 0,791
- c. -0,67,

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

21.

22.

23.

24.

25.

1. , 1997. – 245 .
2. , 2007. – 402 .
1. , 1998. – 1022 .
2. / , 1999. – 598 .
3. , 1983.
4. , 1985.
5. , 1989.
6. , 1979.
7. , 1981.
8. , 1980.
9. 2- , 1986.
10. , 1980.
11. . C , 1976.
12. (. 1, 2). – , 1972.
13. C , 1971.
14. C , 1972.
15. , 1981.
16. , 1979.
17. , 1977.
18. C. , 1982.
19. , 1967.
20. , 1973.
21. , 1990.
22. , 1984.
23. , 1980.

()

1. $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t, t = 1, \dots, n,$

$X_t -$ () ,

$Y_t, \beta_0, \beta_1 -$,

$\varepsilon_t -$,

.

Y_t () , $X_t -$

() .

2. :

1. $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t, t = 1, \dots, n,$ - .

2. $X_t -$;

3. $\varepsilon_i -$,

3) $E\varepsilon_t = 0, (Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t), E(\varepsilon_t^2) = V(\varepsilon_t) = \sigma^2, (V(Y_t) = \sigma^2) -$

t. 3) $E(\varepsilon_t \varepsilon_s) = 0 (Cov(Y_t, Y_s) = 0), t \neq s -$

.

3) $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2), \dots, \varepsilon_t -$
 $0 \quad \sigma^2.$

$= \sigma^2, t = 1, \dots, n,$ (); , $E(\varepsilon_t^2)$
 , ().

1-3ab:
 b_0, b_1 ,

$\sigma^2.$

3. $Q -$, $Q_e -$, $Q_R -$

R^2

$$R^2 = 1 - \frac{Q_e}{Q} = \frac{Q_R}{Q}$$

4.

$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n;$
 $\beta_0 -$ $\beta_p -$ $\varepsilon_i -$ t.

$$1. y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_p x_{ip} + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$2. x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip} \quad s = (x_{1s}, \dots, x_{ns})', \quad R^n.$$

$$3. \varepsilon_i$$

$$3a) E(\varepsilon_i) = 0; D(\varepsilon_i) = \sigma^2$$

$$3) E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0; \text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \quad i \neq j;$$

$$\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0; \text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = [(\varepsilon_i - 0)(\varepsilon_j - 0)] = (\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0.$$

$$3) \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2), \dots, \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2).$$

$$= \beta + \varepsilon$$

$$i = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

$$X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{pmatrix}$$

$$\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p)'$$

$$\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n)'$$

$$E(\varepsilon) = 0; E(\varepsilon \varepsilon') = \sigma^2 1_n$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 1_n)$$

$$r(X) = p + 1 < n$$

(1-3, 5)

$$\mathbf{b} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{y}$$

5.

$$\Sigma_{\mathbf{b}} = \begin{pmatrix} \sigma_{00} & \sigma_{01} & \dots & \sigma_{0p} \\ \sigma_{10} & \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{p0} & \sigma_{p1} & \dots & \sigma_{pp} \end{pmatrix},$$

$$\beta_j \cdot \sigma_{ij}^2 = \dots \beta_i$$

$$\sigma_{ij}^2 = [(\mathbf{b}_i - \beta_i)(\mathbf{b}_j - \beta_j)]. \quad (7)$$

$$S^2 = \hat{\sigma}^2 = \frac{e'e}{n-p-1} = \frac{\sum e_i^2}{n-p-1}$$

σ^2 .

6.

$$|t| = \frac{|\mathbf{b}_j|}{s_{\mathbf{b}_j}} > t_{1-\alpha; n-p-1}$$

$$\mathbf{b}_j - t_{1-\alpha; n-p-1} s_{\mathbf{b}_j} < \beta_j < \mathbf{b}_j + t_{1-\alpha; n-p-1} s_{\mathbf{b}_j}$$

α ,

$$= n - p - 1.$$

7.

$$\mathbf{b}_j - t_{1-\alpha; n-p-1} s_{\mathbf{b}_j} \leq \beta_j \leq \mathbf{b}_j + t_{1-\alpha; n-p-1} s_{\mathbf{b}_j}$$

8.

$$\hat{y} - t_{1-\alpha; k} s_{\hat{y}} < (\mathbf{Y}) < \hat{y} + t_{1-\alpha; k} s_{\hat{y}}$$

$$\hat{s}_y = s \sqrt{X_0'(X'X)^{-1}X_0}$$

9.

$$\hat{s}_0 - t_{1-\alpha; n-p-1} \hat{s}_0 < \hat{s}_0 < \hat{s}_0 + t_{1-\alpha; n-p-1} \hat{s}_0,$$

$$\hat{s}_0 = s \sqrt{1 + X_0'(X'X)^{-1}X_0}$$

10.

$$\frac{ns^2}{\chi_{\frac{\alpha}{2}; n-p-1}^2} \leq \sigma^2 \leq \frac{ns^2}{\chi_{1-\frac{\alpha}{2}; n-p-1}^2}$$

11.

$$s_e^2 = Q_e/(n-m), \quad \chi^2 = \frac{Q_R}{m-1} = \frac{Q_R/(m-1)}{n-m}$$

- F-
α,

$$F = \frac{s_R^2/s^2 = \frac{Q_R \cdot (n-m)}{Q_e(m-1)}}{F_{\alpha; k_1; k_2}} > F_{\alpha; k_1; k_2},$$

$$\alpha \quad F_{1 = m-1} \quad 2 = n-m$$

12.

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$(n-2) \quad r \quad \alpha$$

$$(\dots), \quad \rho = 0$$

$$|t| = \frac{|r|\sqrt{r-2}}{\sqrt{1-r^2}} > t_{1-\alpha; n-2}$$

13.

14. , $E(\varepsilon_t \varepsilon_s) = \rho \neq 0$.

15. b'_j

b_j ($j = 1, \dots, p$):

$$b'_j = b_j \frac{s_{xj}}{s_y};$$

$$E_j = b_j \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}}.$$

b'_j ,

$$s_{xj} - s_y \quad ()$$

16. 1% ()

()

n -

\dot{t} ($t = 1, 2, \dots, n$),

$$t = u_t + v_t + c_t + \varepsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, n,$$

$u_t -$,
 $v_t -$,
 $c_t -$,
 $\varepsilon_t -$,

$u_t, v_t, c_t -$,

17.

t ($t=1, 2, \dots, n$)

n $1+\tau, 2+\tau, \dots, n+\tau$ n, t $1, 2, \dots, n$,
 t (τ, \dots)
 t .

18.

$1, 2, \dots, n$ $1+\tau, 2+\tau, \dots, n+\tau$ (τ)

$$\rho(\tau) = \frac{[(y_t - a)(y_{t+\tau} - a)]}{\sigma_x(t) \cdot \sigma_x(t + \tau)} = \frac{[(y_t - a)(y_{t+\tau} - a)]}{\sigma^2}$$

(i) = ($t+\tau$) = a , $\sigma_y(t) = \sigma_y(t + \tau) = \sigma$.
 $\rho(\tau)$

, , $\rho(\tau)$

- $\rho(\tau)$ τ , $\rho(-\tau) = \rho(\tau)$, . . .

$\rho(\tau)$

τ .

19.

$\rho(\tau)$

$r(\tau)$,

$$r(\tau) = \frac{(n-\tau) \sum_{i=1}^n y_t y_{t+\tau} - \sum_{i=1}^{n-\tau} y_t \cdot \sum_{i=1}^{n-\tau} y_{t+\tau}}{\sqrt{\left((n-\tau) \sum_{i=1}^{n-\tau} y_t^2 - \left(\sum_{i=1}^{n-\tau} y_t \right)^2 \right)} \cdot \sqrt{\left((n-\tau) \sum_{i=1}^{n-\tau} y_{t+\tau}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n-\tau} y_{t+\tau} \right)^2 \right)}} .$$

F ()
< 0,05 < 0,01: df1 -
df2 - (Snedecor., 1956)

I

df_1/df_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P = 0.05												
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,40	19,41
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42
P = 0.01												
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6082	6106
2	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,36	99,37	99,39	99,40	99,41	99,42
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,54	14,45	14,37
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,45	10,29	10,15	10,05	9,96	9,89
6	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	7,00	6,84	6,71	6,62	6,54	6,47
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,67
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	5,06	4,95	4,85	4,78	4,71
11	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16
13	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80-
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55

I.

<i>df1</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>df2</i>	P = 0.05											
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	3,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05
	P = 0.01											
17	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45
18	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17
22	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96
27	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90
29	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84
32	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80
34	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76

I.

<i>df2</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>df1</i>	P = 0.05											
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89
80	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76
00	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75
	P = 0.01											
36	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72
38	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66
42	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64
44	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62
46	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60
48	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58
50	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56
55	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50
65	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47
70	7,01	4,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45
80	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41
100	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36
125	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33
150	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30
200	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,90	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,28
400	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23
1000	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,20
-	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18

I.

<i>df1</i>	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	-
<i>df2</i>	P = 0.05											
1	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254
2	19,42	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50
3	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,56	8,54	8,54	8,53
4	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63
5	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,44	4,42	4,40	4,38	4,37	4,36
6	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67
7	3,52	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,28	3,25	3,24	3,23
8	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93
9	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,89	2,77	2,76	2,73	2,72	2,71
10	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54
11	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40
12	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30
13	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21
14	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
15	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
16	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
	P = 0.01											
1	6142	6169	6208	6234	6261	6286	6302	6323	6334	6352	6361	6366
2	99,43	99,44	99,45	99,46	99,47	99,48	99,48	99,49	99,49	99,49	99,50	99,50
3	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,35	26,27	26,23	26,18	26,14	26,12
4	14,24	14,15	14,02	13,93	13,83	13,74	13,69	13,61	13,57	13,52	13,48	13,46
5	9,77	9,68	9,55	9,47	9,38	9,29	9,24	9,17	9,13	9,07	9,04	9,02
6	7,60	7,52	7,39	7,31	7,23	7,14	7,09	7,02	6,99	6,94	6,90	6,88
7	6,35	6,27	6,15	6,07	5,98	5,90	5,85	5,78	5,75	5,70	5,67	5,65
8	5,56	5,48	5,36	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86
9	5,00	4,92	4,80	4,73	4,64	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31
10	4,60	4,52	4,41	4,33	4,25	4,17	4,12	4,05	4,01	3,96	3,93	3,91
11	4,29	4,21	4,10	4,02	3,94	3,86	3,80	3,74	3,70	3,66	3,62	3,60
12	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
13	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
14	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
15	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
16	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,01	2,96	2,98	2,86	2,80	2,77	2,75

I.

<i>df1</i>	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	-
<i>df2</i>	P = 0.05											
17	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96
18	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92
19	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
20	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
21	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
22	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
23	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
24	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
25	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
26	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
27	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
28	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
29	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
30	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
32	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
34	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
	P = 0.01											
17	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
18	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
19	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
20	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
21	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
22	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
23	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26
24	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21
25	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17
26	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13
27	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06
29	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
32	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91

t- ()

f					f	a			
	0.10	0.05	0.02	0.01		0.10	0.05	0.02	0.01
1	6,31	12,71	31,82	63,66	18	1,73	2,10	2,55	2,88
2	2,92	4,30	6,9	9,93	19	1,73	2,09	2,54	2,86.
3	2,35	3,18	4,54	5,84	20	1,73	2,09	2,53	2,86
4	2,13	2,78	3,75	4,60	21	1,72	2,08	2,52	2,83
5	2,02	2,57	3,37	4,03	22	1,72	2,07	2,51	2,82
6	1,94	2,45	3,14	3,71	23	1,71	2,07	2,60	2,81
7	1,90	2,37	3,00	3,50	24	1,71	2,06	2,49	2,80
8	1,86	2,31	2,90	3,36	25	1,71	2,06	2,48	2,79
9	1,83	2,26	2,82	3,25	26	1,71	2,06	2,48	2,78
10	1,81	2,23	2,76	3,17	27	1,70	2,05	2,47	2,77
11	1,80	2,20	2,72	3,11	28	1,70	2,05	2,47	2,76
12	1,78	2,18	2,68	3,06	29	1,70	2,04	2,46	2,76
13	1,77	2,16	2,65	3,01	30	1,70	2,04	2,46	2,75
14	1,76	2,15	2,62	2,98	40	1,68	2,02	2,42	2,70
15	1,75	2,13	2,60	2,95	60	1,67	2,00	2,39	2,66
16	1,75	2,12	2,58	2,92	120	1,66	1,98	2,36	2,62
17	1,74	2,11	2,57	2,90	999	1,65	1,96	2,33	2,58

, . . .



29.05.09. 60*90/16.
New Roman.
. . . 7,0. .- . . 4,18. 1600 .

420012, . « ».
, . , . 10.

117623, . « ».
, . , . 10.