

УДК 336.01

Э.А. Пиль

Академик РАН, д-р тех. наук, профессор
г. Санкт-Петербург, РФ
E-mail: epyle@rambler.ru

АНАЛИЗ 3D-ГРАФИКОВ $\Delta X2_{sul}$ ДЛЯ SSUL

Аннотация

Рассматривается актуальный вопрос получения при расчетах значения переменной $\Delta X2_{sul}$, который достигается с помощью расчетов при различных переменных $X1$, $X2$, $X3$ и параметра $Ssul$. Полученные значения переменной $\Delta X2_{sul}$ позволяют выявить влияние двух переменных на 3D-графики.

Ключевые слова:

Расчет $\Delta X2_{sul}$, параметр $Ssul$, ВВП, 3D-графики, Excel.

Ранее автор рассматривал расчеты ВВП (GDP) для экономической оболочки, которые были опубликованы ранее в статьях. В представленной ниже статье рассмотрен вопрос расчета 3D области для $\Delta X2_{sul}$. Полученные расчеты изображены в виде 3D графиков. При этом переменные являются постоянными, уменьшаются и увеличиваются. То есть, в статье рассмотрена зависимость изменения $\Delta X2_{sul} = f(X1, X2, X3, Ssul)$.

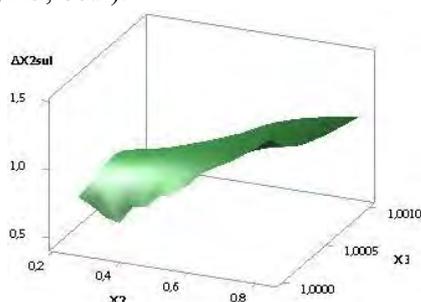


Рисунок 1 – $\Delta X2_{sul} = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = X3 = 1, X2 = 0,26..0,83, Ssul = 1..10$

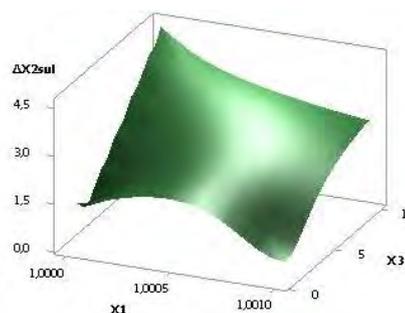


Рисунок 2 – $\Delta X2_{sul} = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = 1, X2 = 0,26..2,63, X3 = Ssul = 1..10$

Итак, на рисунке 1 показана 3D область для $\Delta X2_{sul}$, когда значения переменных были следующими $X1 = X3 = 1, X2 = 0,26..0,83, Ssul = 1..10$. Как видно из данного рисунка построенная поверхность увеличивается в 3,15 раза. На следующем рисунке 2 изображенная 3D область $\Delta X2_{sul}$ при переменных $X1 = 1, X2 = 0,26..2,63, X3 = Ssul = 1..10$ также увеличивается в 9,98 раз.

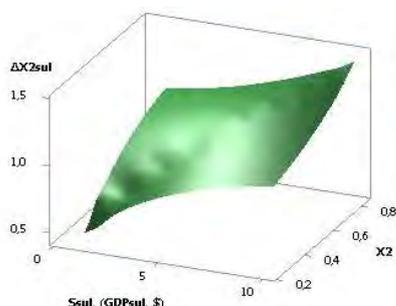


Рисунок 3 – $\Delta X2_{sul} = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = X3 = Ssul = 1..10, X2 = 0,26..0,83$

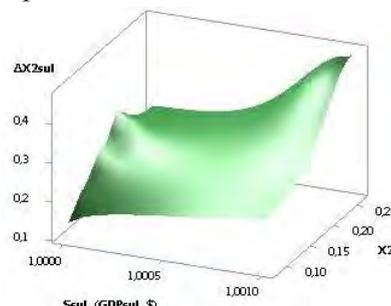


Рисунок 4 – $\Delta X2_{sul} = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = 1..10, X2 = 0,26..0,08, X3 = Ssul = 1$

На следующих двух рисунках 3 и 4 представлены две 3D области $\Delta X2_{sul}$, когда переменные были $X1 = X3 = Ssul = 1..10, X2 = 0,26..0,83$ и $X1 = 1..10, X2 = 0,26..0,08, X3 = Ssul = 1$ соответственно. Как

видим, построенная на рис. 3 3D область увеличивается в 3,15 раза, а на рис. 4 значения 3D области ΔX_{2sul} уменьшаются в 3,18 раза. Рассчитанные значения для 3D области ΔX_{2sul} на рисунке 5 при переменных $X_1 = X_3 = 1..10$, $X_2 = 0,26$, $S_{sul} = 1$ остаются неизменными. Из следующего рисунка 6 видно, что при переменных $X_1 = S_{sul} = 1..10$, $X_2 = 0,26$, $X_3 = 1$ 3D область для ΔX_{2sul} также имеет постоянные значения.

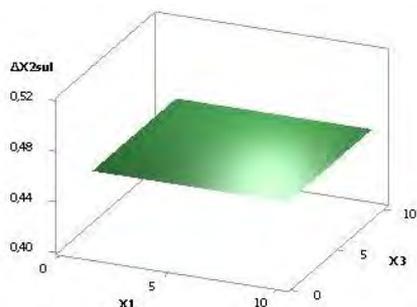


Рисунок 5 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, S_{sul})$
 $X_1 = X_3 = 1..10, X_2 = 0,26, S_{sul} = 1$

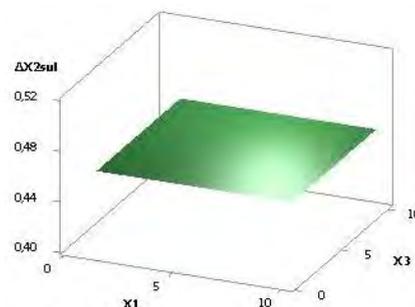


Рисунок 6 – $\Delta X_{1sul} = f(X_1, X_2, X_3, S_{sul})$
 $X_1 = S_{sul} = 1..10, X_2 = 0,26, X_3 = 1$

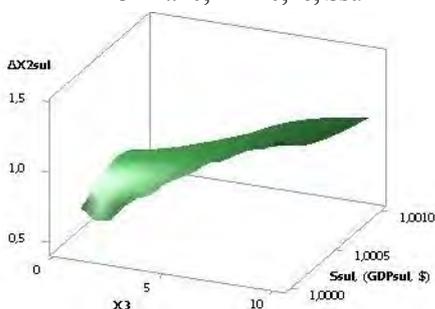


Рисунок 7 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, S_{sul})$
 $X_1 = S_{sul} = 1, X_2 = 0,26..0,83, X_3 = 1..10$

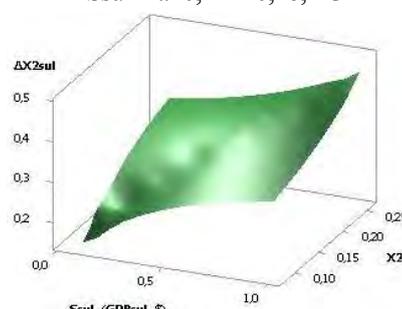


Рисунок 8 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, S_{sul})$
 $X_1 = S_{sul} = X_3 = 1..0,1, X_2 = 0,26..0,08$

Рисунки 7 и 8 были построены при $X_1 = S_{sul} = 1$, $X_2 = 0,26..0,83$, $X_3 = 1..10$ и $X_1 = S_{sul} = X_3 = 1..0,1$, $X_2 = 0,26..0,08$ соответственно. Здесь на рис. 7 значения 3D области ΔX_{2sul} увеличиваются в 3,15 раза, а на рис. 8 уменьшаются в 3,11 раза.

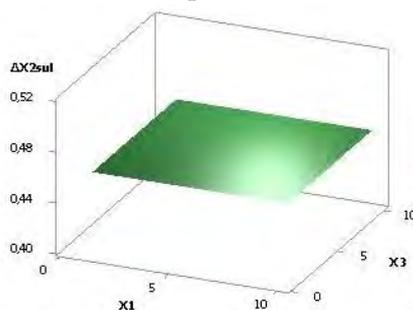


Рисунок 9 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, S_{sul})$
 $X_1 = X_3 = 1..0,1, X_2 = 0,26, S_{sul} = 1$

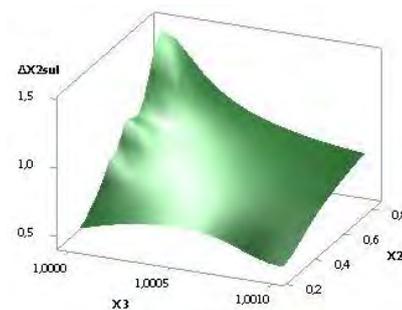


Рисунок 10 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, S_{sul})$
 $X_1 = 1..0,1, X_2 = 0,26..0,83, X_3 = S_{sul} = 1$

На следующих двух рисунках 9 и 10 представлены две 3D области для ΔX_{2sul} при $X_1 = X_3 = 1..0,1$, $X_2 = 0,26$, $S_{sul} = 1$ и $X_1 = 1..0,1$, $X_2 = 0,26..0,83$, $X_3 = S_{sul} = 1$ соответственно. Здесь на рис. 9 3D область ΔX_{2sul} остается неизменной. На рис. 10 3D область для ΔX_{2sul} увеличивается уже в 3,15 раза. Из рис. 11 и 12 видно, что построенные 3D области для ΔX_{2sul} при $X_1 = X_3 = 1$, $X_2 = 0,26..0,08$, $S_{sul} = 0,1..1$ и $X_1 = 1$, $X_2 = 0,26..0,03$, $X_3 = S_{sul} = 1..0,1$ уменьшаются в 3,11 и в 10,96 раза соответственно.

На рис. 13 значения ΔX_{2sul} остаются постоянными. Из рис. 14 видно, что 3D область для ΔX_{2sul} при переменных $X_1 = S_{sul} = 1$, $X_2 = 0,26..0,08$, $X_3 = 1..0,1$ уменьшается в 3,11 раза.

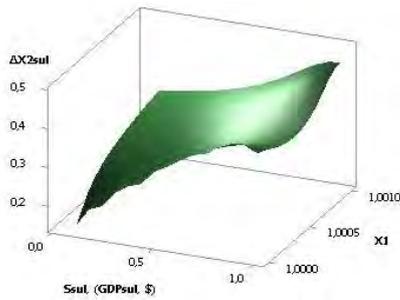


Рисунок 11 – $\Delta X2sul = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = X3 = 1, X2 = 0,26, Ssul = 0,1$

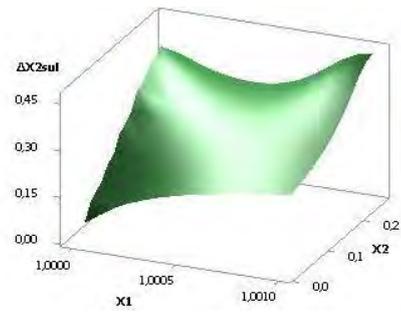


Рисунок 12 – $\Delta X2sul = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = 1, X2 = 0,26, X3 = Ssul = 1,0$

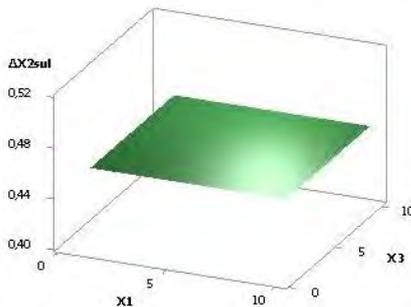


Рисунок 13 – $\Delta X2sul = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = Ssul = 1,0, X2 = 0,26, X3 = 1$

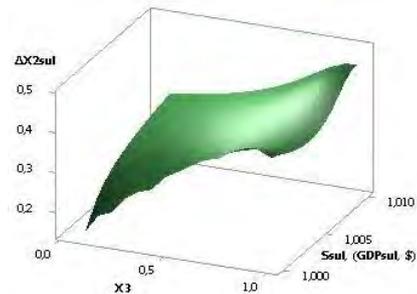


Рисунок 14 – $\Delta X2sul = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = Ssul = 1, X2 = 0,26, X3 = 1,0$

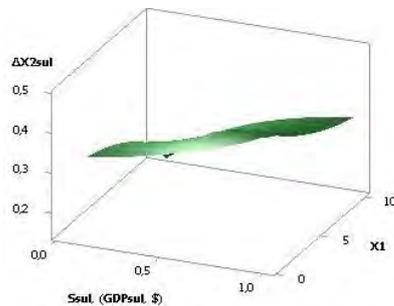


Рисунок 15 – $\Delta X2sul = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = X3 = 1,1, X2 = 0,26, Ssul = 0,1$

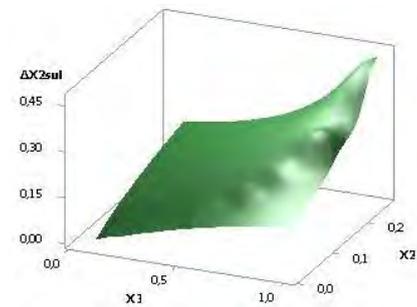


Рисунок 16 – $\Delta X2sul = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = 1,1, X2 = 0,26, X3 = Ssul = 0,1$

На рис. 15 3D область для $\Delta X1sul$ при $X1 = X3 = 1,1, X2 = 0,26, Ssul = 0,1$ также уменьшается в 3,11 раза. Из 3D области для $\Delta X2sul$, изображенной на рисунке 16, видно, что она уменьшается в 36,06 раз. Данная 3D область была построена при переменных $X1 = 1,1, X2 = 0,26, X3 = Ssul = 0,1$.

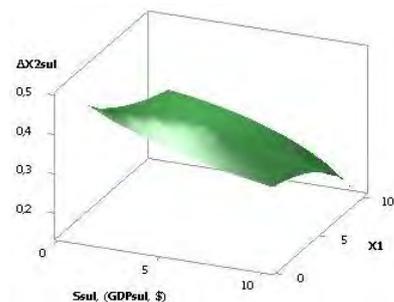


Рисунок 17 – $\Delta X2sul = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X2 = Ssul = 1,1, X1 = 0,26, X3 = 1,0$

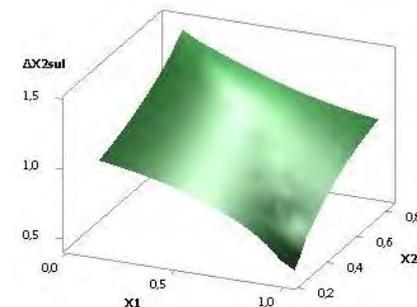


Рисунок 18 – $\Delta X2sul = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X1 = Ssul = 1,0, X2 = 0,26, X3 = 1,1$

Следующий рисунок 17 был построен при переменных $X_2 = Ssul = 1..10$, $X_2 = 0,26..0,08$, $X_3 = 1..0,1$. Здесь 3D область для ΔX_{2sul} уменьшается в 3,11 раза. При построении рисунка 18 были использованы следующие переменные $X_1 = Ssul = 1..0,1$, $X_2 = 0,26..0,83$, $X_3 = 1..10$. Полученная 3D область для ΔX_{2sul} увеличивается в 3,15 раза.

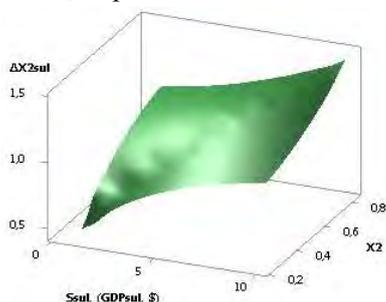


Рисунок 19 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, Ssul)$
 $X_1 = X_3 = 1..0,1$, $X_2 = 0,26..0,83$, $Ssul = 1..10$

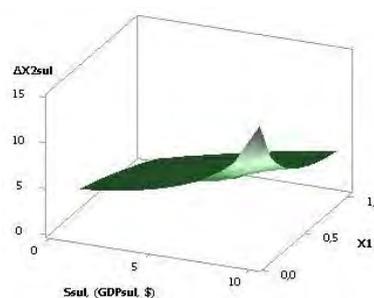


Рисунок 20 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, Ssul)$
 $X_1 = 1..0,1$, $X_2 = 0,26..0,83$, $X_3 = Ssul = 1..10$

На рисунке 19 показана 3D область для ΔX_{2sul} при $X_1 = X_3 = 1..0,1$, $X_2 = 0,26..0,83$, $Ssul = 1..10$, которая увеличивается также в 3,15 раза. Построенная 3D область для ΔX_{2sul} на рисунке 20 при переменных $X_1 = 1..0,1$, $X_2 = 0,26..0,83$, $X_3 = Ssul = 1..10$ увеличивается в 31,45 раз. На рисунке 21 3D область для ΔX_{2sul} падает в 10,96 раз при переменных $X_1 = 1..10$, $X_2 = 0,26..0,03$, $X_3 = 1..0,1$, $Ssul = 1$. Представленная 3D область для ΔX_{2sul} на рисунке 22 уменьшается в 10,96 раз. При построении 3D области для ΔX_{2sul} были использованы следующие переменные $X_1 = 1..10$, $X_2 = 0,26..0,03$, $X_3 = 1$, $Ssul = 1..0,1$.

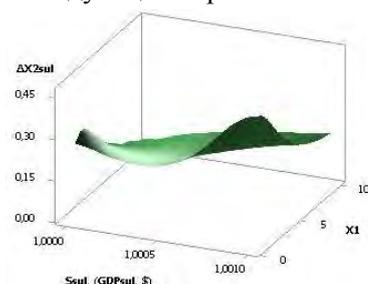


Рисунок 21 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, Ssul)$
 $X_1 = 1..10$, $X_2 = 0,26..0,03$, $X_3 = 1..0,1$, $Ssul = 1$

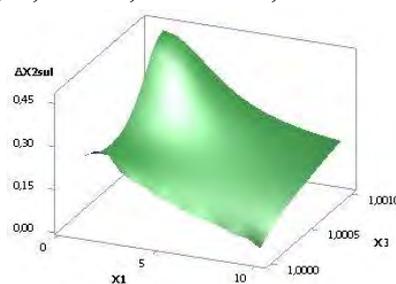


Рисунок 22 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, Ssul)$
 $X_1 = 1..10$, $X_2 = 0,26..0,03$, $X_3 = 1$, $Ssul = 1..0,1$

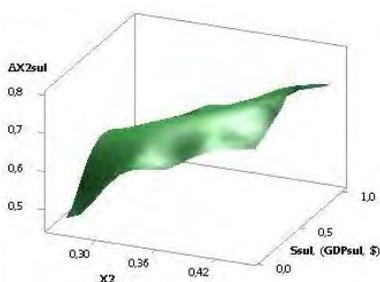


Рисунок 23 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, Ssul)$
 $X_1 = 1$, $X_2 = 0,26..0,26$, $X_3 = 1..10$, $Ssul = 1..0,1$

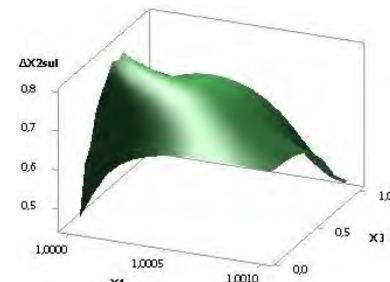


Рисунок 24 – $\Delta X_{2sul} = f(X_1, X_2, X_3, Ssul)$
 $X_1 = 1$, $X_2 = 0,26..0,26$, $X_3 = 1..0,1$, $Ssul = 1..10$

На рисунке 23 значения 3D области для ΔX_{2sul} имеют максимумы 0,79 в точках 5 и 6. Данная 3D область для ΔX_{2sul} было построена при $X_1 = 1$, $X_2 = 0,26..0,26$, $X_3 = 1..10$, $Ssul = 1..0,1$. Как видно из рисунка 24 построенная 3D область для ΔX_{2sul} при переменных $X_1 = 1$, $X_2 = 0,26..0,26$, $X_3 = 1..0,1$, $Ssul = 1..10$ имеет максимум 0,79 в точках 5 и 6. Из рисунка 25 при переменных $X_2 = 0,26..2,63$, $X_1 = 1..0,1$, $X_3 = 1..10$, $Ssul = 1$, $Ssul = 1$, видно, что построенная 3D область для ΔX_{2sul} увеличивается в 9,93 раз. На последнем рис. 26 значения ΔX_{2sul} также увеличиваются в 9,93 раза. Ниже таблица 1 показывает, какое количество переменных надо использовать для получения максимального или минимального значения отношения

$\Delta X2_{sulf}$, $\Delta X2_{sulb}$. В нашем примере это может быть 2 или 3 переменные и параметр, т.е. $X1$, $X3$ и $Ssul$.

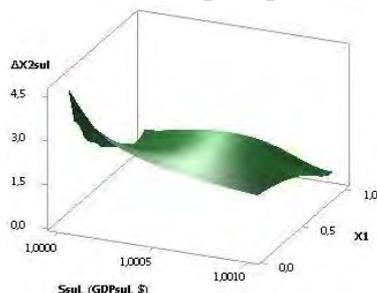


Рисунок 25 – $\Delta X2_{sul} = f(X1, X2, X3, Ssul)$
 $X2 = 0,26..2,63, X1 = 1..0,1, X3 = 1..10, Ssul = 1$

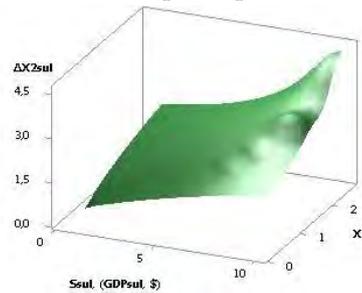


Рисунок 26 – $\Delta X2_{SUL} = F(X1, X2, X3, SSUL)$
 $X1 = 1..0,1, X2 = 0,26..2,63, X3 = 1, Ssul = 1..10$

Таблица 1

Статистика переменных для $\Delta X2_{sulf}/\Delta X2_{sulb}$ по убыванию по группам

№ п/п	$X1$, ед.	$X2_{sul}$, ед.	$X3$, ед.	$S_{sulf} \dots S_{sulb}$, ед. ² (GDP _{sulf} ...GDP _{sulb} , \$)	$\Delta X2_{sulf} \dots \Delta X2_{sulb}$, ед.	$\Delta X2_{sulf} / \Delta X2_{sulb}$
2 переменных						
1.	1...0.1	0.26...8.30	1	1	0.46...14.36	31.45
2.	1...0.1	0.26...0.83	1	1	0.46...4.89	7.93
3.	1	0.26...0.83	1	1...10	0.46...1.44	3.15
4.	1	0.26...0.83	1...10	1	0.46...1.44	3.15
5.	1	0.26...0.08	1...0.1	1	0.46...0.15	0.32
6.	1...10	0.26...0.08	1	1	0.46...0.14	0.31
7.	1	0.26...0.03	1...0.1	1	0.46...0.04	0.09
3 переменных						
8.	1	0.26...2.63	1...10	1...10	0.46...4.54	9.93
9.	1...0.1	0.26...2.63	1...10	1	0.46...4.54	9.93
10.	1	0.26...0.45	1...6	1...0.5	0.46...0.79	1.73
11.	1	0.26...0.45	1...0.5	1...6	0.46...0.79	1.73
12.	1...10	0.26	1...10	1	0.46	1.00
13.	1...10	0.26...0.39	1	1...10	0.46	1.00
14.	1...0.1	0.26	1...0.1	1	0.46	1.00
15.	1...0.1	0.26	1	1...0.1	0.46	1.00
16.	1	0.45...0.26	6...10	0.5...0.1	0.79...0.46	0.58
17.	1	0.45...0.26	0.5...0.1	6...10	0.79...0.46	0.58
18.	1	0.26...0.03	1...0.1	1...0.1	0.46...0.04	0.09
19.	1...10	0.26...0.03	1	1...0.1	0.46...0.04	0.09
Все переменные						
20.	1...0.1	0.26...2.63	1...10	1...10	0.46...4.54	9.93
21.	1...10	0.26...0.83	1...10	1...10	0.46...1.44	3.15
22.	1...0.1	0.26...0.83	1...10	1...0.1	0.46...1.44	3.15
23.	1...0.1	0.26...0.83	1...0.1	1...10	0.46...1.44	3.15
24.	1...0.1	0.26...0.08	1...0.1	1...0.1	0.46...0.15	0.32
25.	1...10	0.26...0.08	1...10	1...0.1	0.46...0.15	0.32
26.	1...10	0.26...0.08	1...0.1	1...10	0.46...0.15	0.32
27.	1...10	0.26...0.01	1...0.1	1...0.1	0.46...0.01	0.03