

Статистика бюджета



Экономические модели

- Экономические модели позволяют выявить особенности функционирования экономического объекта и на основе этого предсказать будущее поведение объекта при изменении каких-либо параметров. В модели все взаимосвязи переменных могут быть оценены количественно, что позволяет получить более качественный и надежный прогноз.

Этапы эконометрического моделирования

- 1-й этап (постановочный). Формулируется цель исследования, набор участвующих в модели экономических переменных.
- 2-й этап (априорный). Проводится анализ сущности изучаемого объекта, формирование и формализация априорной (известной до начала моделирования) информации.
- 3-й этап (параметризация). Осуществляется непосредственное моделирование, т.е. выбор общего вида модели, выявление входящих в нее связей. Основная задача, решаемая на этом этапе, – выбор вида регрессионной функции $f(x)$ в экономической модели.
- 4-й этап (информационный). Осуществляется сбор необходимой статистической информации – наблюдаемых значений эконометрических переменных. Здесь могут быть наблюдения, полученные как с участием исследователя, так и без его участия.
- 5-й этап (идентификация модели). Осуществляется статистический анализ модели и оценка ее параметров.
- 6-й этап (верификация модели). Проводится проверка истинности, адекватности модели.

Цели эконометрического моделирования

- *анализ* исследуемого экономического объекта (процесса);
- *прогноз* его экономических показателей, *имитация* развития объекта при различных значениях экзогенных переменных (отражая их случайный характер, изменение во времени);
- *выработка управленческих решений.*

Выбор объясняющих переменных

- При выборе экономических переменных необходимо теоретическое обоснование каждой переменной (при этом рекомендуется, чтобы число их было не очень большим и, как минимум, в 7 раз меньше числа наблюдений).
- Объясняющие переменные не должны быть связаны функциональной или тесной корреляционной зависимостью, т.к. это может привести к невозможности оценки параметров модели или к получению неустойчивых, не имеющих реального смысла оценок, т.е. к явлению *мультиколлинеарности*.

Проверка мультиколлинеарности

	y	x	z	v
y	1			
x	0,8	1		
z	0,7	0,8	1	
v	0,6	0,5	0,2	1

Теснота связи

- Коэффициент корреляции;
- Коэффициент детерминации (квадрат коэффициента корреляции).

Шкала Чеддока

Показания тесноты связи	0,1 - 0,3	0,3 - 0,5	0,5 - 0,7	0,7 - 0,9	0,9 - 0,99
Характеристика силы связи	слабая	умеренная	заметная	высокая	весьма высокая

Проверка качества модели

- Оценка статистической значимости параметров уравнения осуществляется на основе ***t-статистики Стьюдента***.
- Для проверки значимости модели регрессии используется **F-критерий Фишера**.

Варианты сочетаний результатов

- **Уравнение по F-критерию статистически значимо и все параметры уравнения по t-статистике тоже статистически значимы.** Данное уравнение может быть использовано как для принятия управленческих решений, так и для прогнозирования.
- **По F-критерию уравнение статистически значимо, но незначимы отдельные параметры уравнения.** Уравнение может быть использовано для принятия управленческих решений, касающихся управления теми факторами, по которым получено подтверждение статистической значимости, но уравнение не может быть использовано для прогнозирования.
- **Уравнение по F-критерию статистически значимо, но незначимы все параметры уравнения.** Уравнение не следует использовать ни для каких целей.

Средняя ошибка аппроксимации

- **Средняя ошибка аппроксимации** – среднее относительное отклонение расчетных значений от фактических.
- Построенное уравнение регрессии считается удовлетворительным, если значение не превышает 10 – 12 %.

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right| \cdot 100\%$$

Исходные данные, млрд.руб.

Экономический показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ВВП	60282,5	68163,9	73133,9	79199,7	83101,1	86010,2	92089,3
Доходы бюджета	20855,4	23435,1	24442,7	26766,1	26922,0	28181,5	31046,7
Расходы бюджета	19994,6	23174,7	25290,9	27611,7	29741,5	31323,7	32395,7

10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															

Экономический показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ВВП	60282,5	68163,9	73133,9	79199,7	83101,1	86010,2	92089,3
Доходы бюджета	20855,4	23435,1	24442,7	26766,1	26922,0	28181,5	31046,7
Расходы бюджета	19994,6	23174,7	25290,9	27611,7	29741,5	31323,7	32395,7

	ВВП	Доходы бюджета	Расходы бюджета
ВВП	1,00		
Доходы бюджета	0,99	1,00	
Расходы бюджета	1,00	0,97	1,00

Correlation

Input Range:

Grouped By: Columns Rows

Labels in first column

Output options

Output Range:

New Worksheet Ply:

New Workbook

OK Cancel Справка

Матрица корреляции

	ВВП	Доходы бюджета	Расходы бюджета
ВВП	1,00		
Доходы бюджета	0,99	1,00	
Расходы бюджета	1,00	0,97	1,00

**Построение
однофакторной
линейной модели
зависимости
доходов бюджета от
ВВП**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Год	ВВП	Доходы бюджета	Расходы бюджета								
2	2011	60282,541	20855,4	19994,6								
3	2012	68163,883	23435,1	23174,7								
4	2013	73133,895	24442,7	25290,9								
5	2014	79199,658	26766,1	27611,7								
6	2015	83101,062	26922	29741,5								
7	2016	86010,163	28181,5	31323,7								
8	2017	92089,28	31046,7	32395,7								

Regression

Input

Input Y Range: \$C\$1:\$C\$8

Input X Range: \$B\$1:\$B\$8

Labels Constant is Zero

Confidence Level: 95 %

Output options

Output Range: []

New Worksheet Ply: []

New Workbook

Residuals

Residuals Residual Plots

Standardized Residuals Line Fit Plots

Normal Probability

Normal Probability Plots

OK Cancel Справка

Интерпретация результатов

- С увеличением ВВП на 1 млрд.руб. в среднем доходы бюджета возрастают на 0,3 млрд.руб.
- В данном случае величина коэффициента корреляции является существенной, сила связи – весьма высокая, что позволяет сделать вывод о том, что ВВП – один из главных факторов, от которых зависит размер доходов бюджета.
- Доходы бюджета на 98% зависят от размера ВВП и на 2% - от прочих факторов, не включенных в модель.

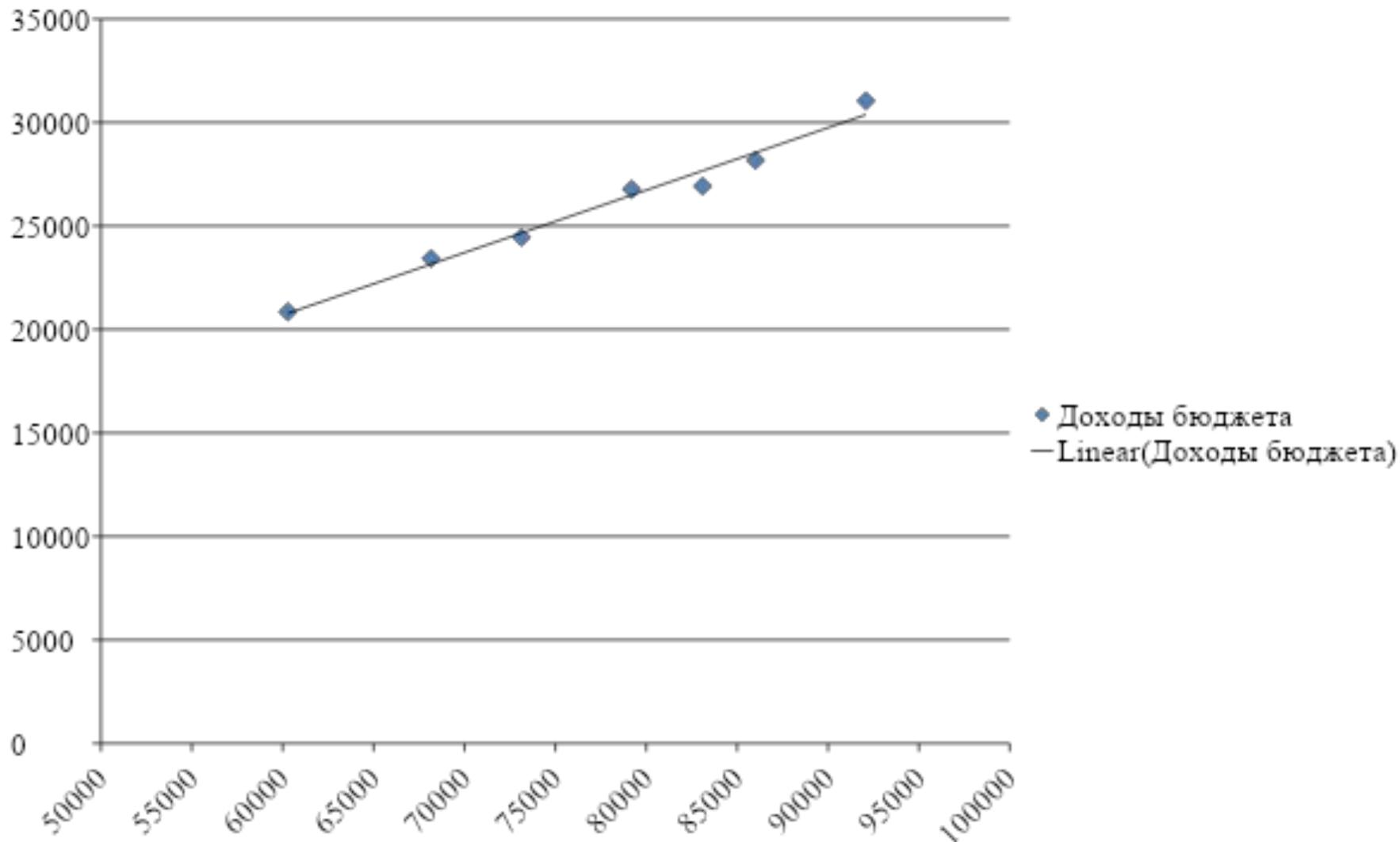
Расчет средней ошибки аппроксимации

ВВП	Доходы бюджета	Модельные доходы бюджета	Ошибка аппроксимации
60282,54	20855,40	20775,91	0,38
68163,88	23435,10	23154,59	1,20
73133,90	24442,70	24654,59	0,87
79199,66	26766,10	26485,30	1,05
83101,06	26922,00	27662,79	2,75
86010,16	28181,50	28540,79	1,27
92089,28	31046,70	30375,53	2,16
Среднее			1,38

Вывод о качестве модели

- Построенное уравнение регрессии считается отличным, поскольку значение средней ошибки аппроксимации не превышает 1,5%.
- Высокое значение критерия Фишера свидетельствует о достоверности полученного уравнения (связь доказана).
- Поскольку табличное значение критерия Стьюдента равно 2,45, фактическое значение критерия для коэффициента регрессии превышает табличное, гипотезу о несущественности коэффициента регрессии можно отклонить, коэффициент регрессии является значимым.
- Параметр регрессии статистически не значим.

Построение графика регрессионной зависимости



Сравнение функций

Вид функции	Коэффициент детерминации
Линейная	0,980
Экспоненциальная	0,986
Логарифмическая	0,969
Полиномиальная	0,984
Степенная	0,983

**Построение
однофакторной
линейной модели
зависимости
расходов бюджета от
ВВП**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Год	ВВП	Доходы бюджета	Расходы бюджета									
2	2011	60282,541	20855,4	19994,6									
3	2012	68163,883	23435,1	23174,7									
4	2013	73133,895	24442,7	25290,9									
5	2014	79199,658	26766,1	27611,7									
6	2015	83101,062	26922	29741,5									
7	2016	86010,163	28181,5	31323,7									
8	2017	92089,28	31046,7	32395,7									

Regression

Input

Input Y Range:

Input X Range:

Labels Constant is Zero

Confidence Level: %

Output options

Output Range:

New Worksheet Ply:

New Workbook

Residuals

Residuals Residual Plots

Standardized Residuals Line Fit Plots

Normal Probability

Normal Probability Plots

OK Cancel Справка

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид ABBY FineReader 12

Вставить Буфер обмена

Шрифт Arial 10

Выравнивание

Общий Число

Условное форматирование Форматировать как таблицу Стили ячеек

Вставить Удалить Формат Ячейки

Сортировка и фильтр Редактирование

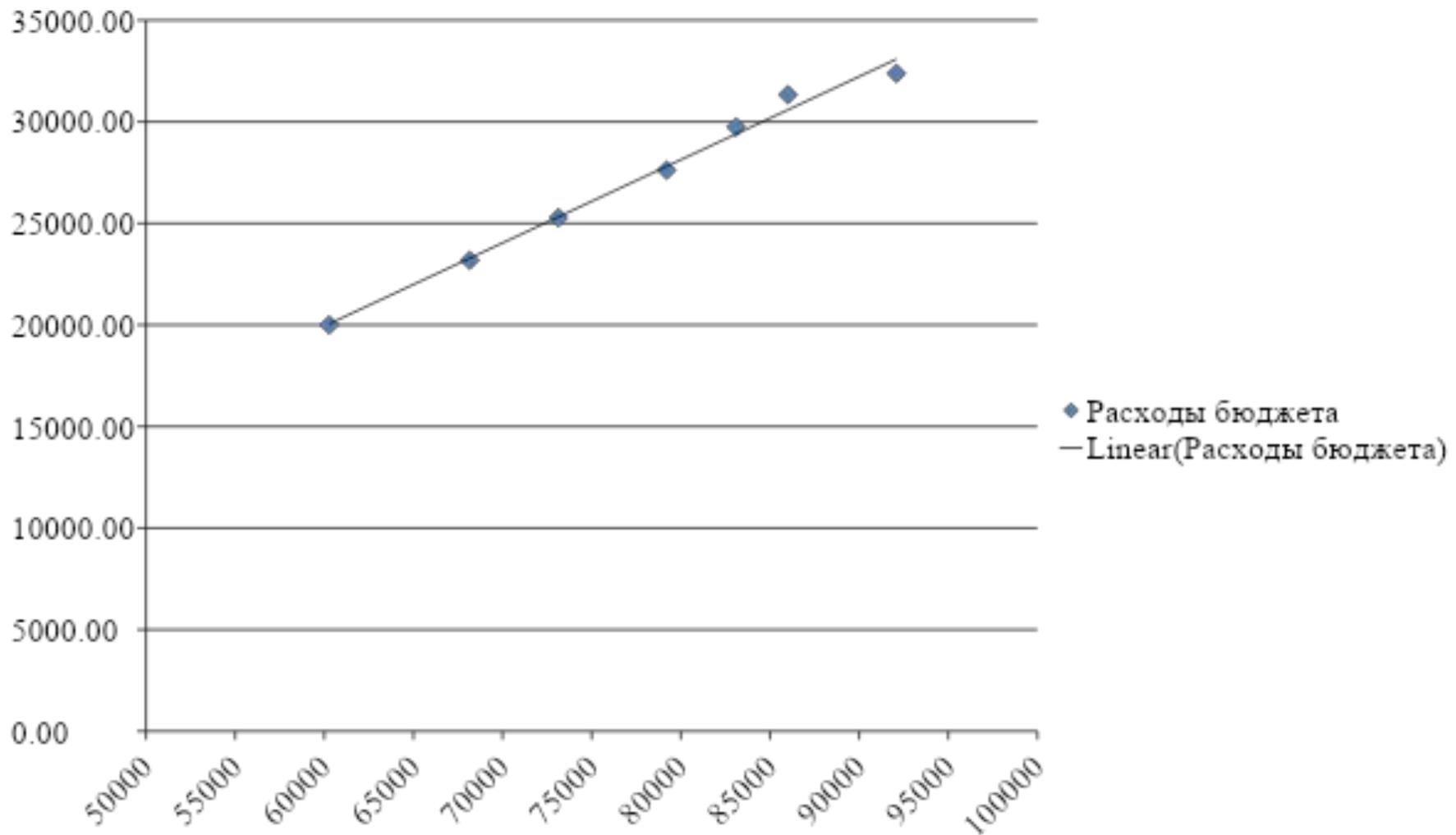
D34 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	SUMMARY OUTPUT											
2												
3	<i>Regression Statistics</i>											
4	Multiple R	0,9952										
5	R Square	0,9904										
6	Adjusted R Square	0,9885										
7	Standard Error	484,7468										
8	Observations	7										
9												
10	ANOVA											
11		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>						
12	Regression	1	121112080,41	121112080,41	515,42	0,00						
13	Residual	5	1174897,28	234979,46								
14	Total	6	122286977,69									
15												
16		<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>			
17	Intercept	-4631,45	1408,61	-3,29	0,02	-8252,39	-1010,52	-8252,39	-1010,52			
18	ВВП	0,41	0,02	22,70	0,00	0,36	0,46	0,36	0,46			
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

Расчет средней ошибки аппроксимации

ВВП	Расходы бюджета	Модельные расходы бюджета	Ошибка аппроксимации
60282,54	19994,60	20055,58	0,30
68163,88	23174,70	23283,16	0,47
73133,90	25290,90	25318,49	0,11
79199,66	27611,70	27802,56	0,69
83101,06	29741,50	29400,27	1,15
86010,16	31323,70	30591,61	2,34
92089,28	32395,70	33081,14	2,12
Среднее			1,02

Построение графика регрессионной зависимости



**Построение
двухфакторной
линейной модели
зависимости доходов
бюджета от ВВП и
финансовых
результатов**

Матрица корреляции

	Сальдо прибылей и убытков хоз.субъектов	ВВП	Доходы бюджета
Сальдо прибылей и убытков хоз.субъектов	1,00		
ВВП	0,49	1,00	
Доходы бюджета	0,47	0,99	1,00

Результаты регрессионной статистики

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	2556,08	1675,35	1,53	0,20	-2095,45	7207,60
Сальдо прибылей и убытков хоз. субъектов	-0,02	0,10	-0,21	0,84	-0,30	0,25
ВВП	0,30	0,02	12,41	0,00	0,24	0,37

Благодарю за внимание!

