

Лабораторная работа №2
по дисциплине «Эконометрика»
Множественная линейная регрессия

Тема:

Модели простой и множественной линейной регрессии

Цели:

- 1) Научиться строить модели множественной регрессии
- 2) Рассмотреть способы оценивания статистической значимости параметров модели
- 3) Рассмотреть способы оценивания адекватности модели

Ход работы:

Контрольные вопросы

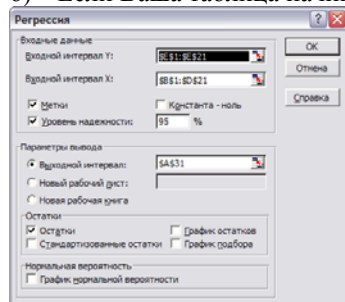
- 1) Чем отличается модель множественной линейной регрессии от модели парной линейной регрессии? Запишите уравнение множественной линейной регрессии.
- 2) Как строятся гипотезы о проверке значимости параметров модели?
- 3) Как строятся доверительные интервалы для параметров модели?
- 4) Что такое коэффициент детерминации? Как с его помощью оценивается адекватность модели?
- 5) Как строится гипотеза о статистической значимости коэффициента детерминации?
- 6) Что такое исправленный коэффициент детерминации?
- 7) Как строятся доверительные интервалы для зависимой переменной?

Часть I. Построение модели множественной линейной регрессии в Excel

- 1) В Excel постройте следующую таблицу:

t	x_{1t}	x_{2t}	x_{3t}	y_t
1	12	2	8	139
2	17	5	12	182
3	14	6	11	164
4	13	4	9	150
5	16	3	12	176
6	15	2	9	168
7	13	6	10	173
8	11	5	13	145
9	15	4	10	175
10	13	6	11	157
11	12	5	14	142
12	15	3	14	151
13	13	2	8	148
14	16	5	11	186
15	17	5	10	201
16	15	4	13	169
17	11	5	12	160
18	14	4	12	151
19	13	2	14	129
20	15	3	11	163

- 2) Постройте 3 точечных графика зависимости y_t от x_{1t} , x_{2t} и x_{3t} .
- 3) Добавьте на каждый из графиков линию тренда линейного типа и дайте предварительную оценку знакам и значениям каждого из параметров модели.
- 4) Выполните команду меню *Сервис–Надстройки* и установите флажок напротив надстройки *Пакет анализа*.
- 5) Выполните команду меню *Сервис–Анализ данных* и выберите инструмент *Регрессия*.
- 6) Если Ваша таблица начинается в ячейке A1, то заполните диалог следующим образом:



- 7) Сравните знаки и значения полученных параметров модели (графа *Коэффициенты*) со сделанными Вами предположениями в пункте 4).
- 8) С помощью функции СТЬЮДРАСПОБР($1-\gamma$, $T-M-1$) рассчитайте критические значения распределения Стьюдента $t_{\gamma, T-M-1}$ для уровней $\gamma = 0.90, 0.95, 0.99$, где M – это число независимых переменных.
- 9) Проверьте статистическую значимость параметров модели для уровней $\gamma = 0.90, 0.95, 0.99$, для этого используйте расчетные значения распределения Стьюдента из графы *t-статистика*.
- 10) Постройте доверительные интервалы для всех параметров модели вида $(\hat{a}_j - t_{\gamma, T-M-1} \cdot s_{a_j} \cdot \sqrt{\frac{T}{T-M-1}}; \hat{a}_j + t_{\gamma, T-M-1} \cdot s_{a_j} \cdot \sqrt{\frac{T}{T-M-1}})$ для уровней $\gamma = 0.90, 0.95, 0.99$, где $j = \overline{0, M}$. Значения несмещенной дисперсии для параметров модели s_{a_j} находятся в графе *Стандартная ошибка*.
- 11) На основе исправленного коэффициента детерминации из графы *Нормированный R-квадрат*, дайте предварительную оценку адекватности построенной модели.
- 12) С помощью функции ФРАСПОБР($1-\gamma$, $M+1$, $T-M-1$) рассчитайте критические распределения Фишера $F_{\gamma, M+1, T-M-1}$ для уровней $\gamma = 0.90, 0.95, 0.99$.
- 13) Проверьте гипотезу о статистической значимости коэффициента детерминации для уровней $\gamma = 0.90, 0.95, 0.99$, используя для этого расчетное значение распределения Фишера из графы *F*.
- 14) Постройте точечные графики предсказанных с помощью модели значений и значений из таблицы в зависимости от значений каждой независимой переменной модели.
- 15) Постройте точечные графики ошибок модели (графа *Остатки*) в зависимости от значений каждой независимой переменной модели. Сделайте вывод о распределении остатков построенной модели.

Часть II. Построение модели множественной линейной регрессии в EViews

- 1) Откройте в EViews файл, созданный в первой части лабораторной работы. Для этого выполните команду *File-Open-Foreign Data as Workfile...*
- 2) В качестве диапазона для импорта укажите адрес таблицы с исходными данными (см. рис. 1). Например, если таблица расположена в начале листа *Multi*, то адрес будет выглядеть следующим образом: *Multi!\$A\$1:\$E\$21*.

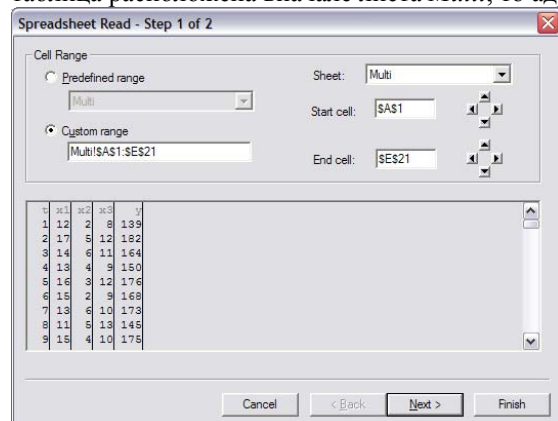


Рисунок 1. Импорт данных из Excel

- 3) Постройте 3 точечных графика зависимости y_t от x_{1t} , x_{2t} и x_{3t} . Для этого выполните следующие действия:
 - 3.1) выделите в рабочем окне переменные $X1$ и Y ;
 - 3.2) выполните двойной щелчок и выберите пункт меню *Open Group*;
 - 3.3) в появившемся окне выполните команду *View-Graph-XY line-XY Pairs* (см. рис. 2-3).

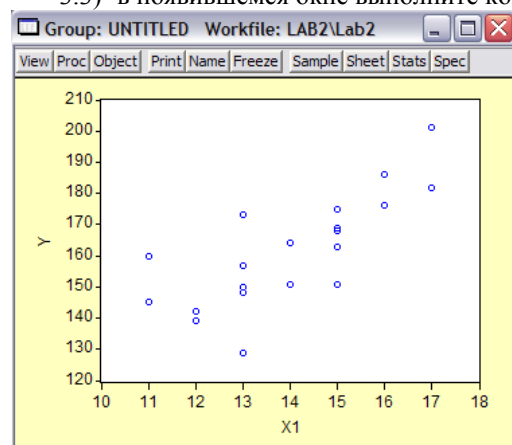


Рисунок 2. График зависимости Y от X1

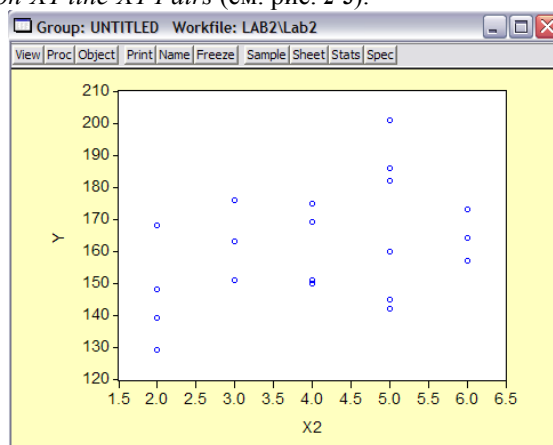


Рисунок 3. График зависимости Y от X2

- 4) Дайте оценку параметрам модели $y_t = a_0 + a_1 \cdot x_{1t} + a_2 \cdot x_{2t} + a_3 \cdot x_{3t}$. Для этого выполните команду меню *Quick-Estimate Equation...* и введите следующее уравнение спецификации $Y C X1 X2 X3$ (см. рис. 4). В качестве метода оценки параметров выберите МНК (*LS – Least Squares*).
- 5) В полученном отчете (см. рис. 5) найдите следующие величины:
- 5.1) параметры модели и сопутствующие им значения t-статистик;
 - 5.2) обычный и исправленный коэффициенты детерминации;
 - 5.3) значение F-статистики.

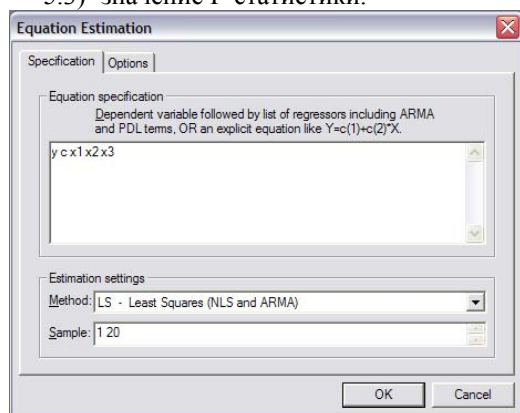


Рисунок 4. Спецификация модели

Equation: UNTITLED Workfile: LAB2\Lab2				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids				
Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 06/23/05 Time: 10:49				
Sample: 1 20				
Included observations: 20				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.07405	18.36204	3.217183	0.0054
X1	7.613297	0.999470	7.617335	0.0000
X2	6.090493	1.319822	4.614631	0.0003
X3	-2.578277	0.978289	-2.635497	0.0180
R-squared	0.834805	Mean dependent var	161.4500	
Adjusted R-squared	0.803831	S.D. dependent var	17.74817	
S.E. of regression	7.860837	Akaike info criterion	7.138520	
Sum squared resid	988.6842	Schwarz criterion	7.337666	
Log likelihood	-67.38520	F-statistic	26.95173	
Durbin-Watson stat	1.459631	Prob(F-statistic)	0.000002	

Рисунок 5. Отчет спецификации

- 6) Сделайте вывод о значимости параметров модели и коэффициента детерминации.
- 7) Постройте гистограмму распределения остатков модели (команда *View-Residual Tests-Histogram - Normality Test*), с помощью полученного отчета укажите уровень значимости, на котором может быть принята гипотеза о нормальном распределении остатков (см. рис. 6).

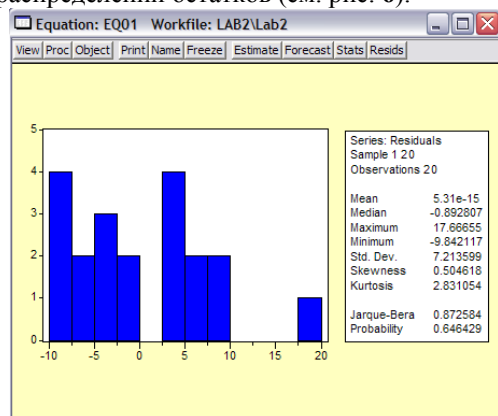


Рисунок 6. Остатки

- 8) Постройте модель множественной линейной регрессии с ограничениями по параметрам вида:

$$y_t = a_0 + a_1 \cdot x_{1t} + a_2 \cdot x_{2t} + a_3 \cdot x_{3t}$$

$$a_1 = a_2$$

- 9) Для этого выполните команду меню *Quick-Estimate Equation...* и введите следующее уравнение спецификации $y = c(1) + c(2) \cdot (x1 + x2) + c(4) \cdot x3$ (см. рис. 7). В качестве метода оценки параметров выберите МНК (*LS – Least Squares*).
- 10) В полученном отчете (см. рис. 8) найдите следующие величины:
- 10.1) параметры модели и сопутствующие им значения t-статистик;
 - 10.2) обычный и исправленный коэффициенты детерминации;
 - 10.3) значение F-статистики.

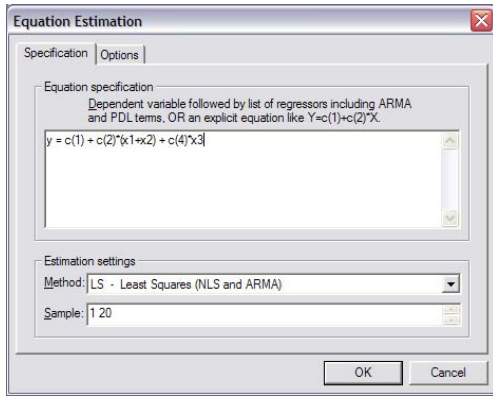


Рисунок 7. Спецификация модели

Equation: UNTITLED Workfile: LAB2\Lab2				
View	Proc	Object	Print	Name
Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 06/23/05 Time: 11:52				
Sample: 1 20				
Included observations: 20				
Y = C(1)+C(2)*(X1+X2)+C(4)*X3				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	64.56463	17.33746	3.723996	0.0017
C(2)	7.065793	0.807648	8.748601	0.0000
C(4)	-2.736803	0.960031	-2.850746	0.0111
R-squared	0.825752	Mean dependent var	161.4500	
Adjusted R-squared	0.805253	S.D. dependent var	17.74817	
S.E. of regression	7.832300	Akaike info criterion	7.091871	
Sum squared resid	1042.864	Schwarz criterion	7.241230	
Log likelihood	-67.91871	Durbin-Watson stat	1.451289	

Рисунок 8. Отчет спецификации

- 11) Сделайте вывод о значимости параметров модели и коэффициента детерминации.
- 12) Самостоятельно постройте модель множественной линейной регрессии с ограничениями по параметрам вида:

$$y_t = a_0 + a_1 \cdot x_{1t} + a_2 \cdot x_{2t} + a_3 \cdot x_{3t}$$

$$a_1 + a_2 = 14$$

$$a_3 = -2$$

- 13) Дайте оценку качества полученной модели.