

Решение работы в Gretl выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecgretl](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecgretl)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

## Gretl: расчеты по эконометрике

### **Задание.**

*1. Оцените модель зависимости  $y$  от константы  $x_1$ ,  $x_2, x_3, x_4$ .*

*Выпишите оценённое уравнение, проведите тест на значимость каждого коэффициента (выпишите гипотезы, объясните, как делается вывод)*

*2. Проверьте регрессию на значимость (выпишите гипотезу, объясните, как делается вывод)*

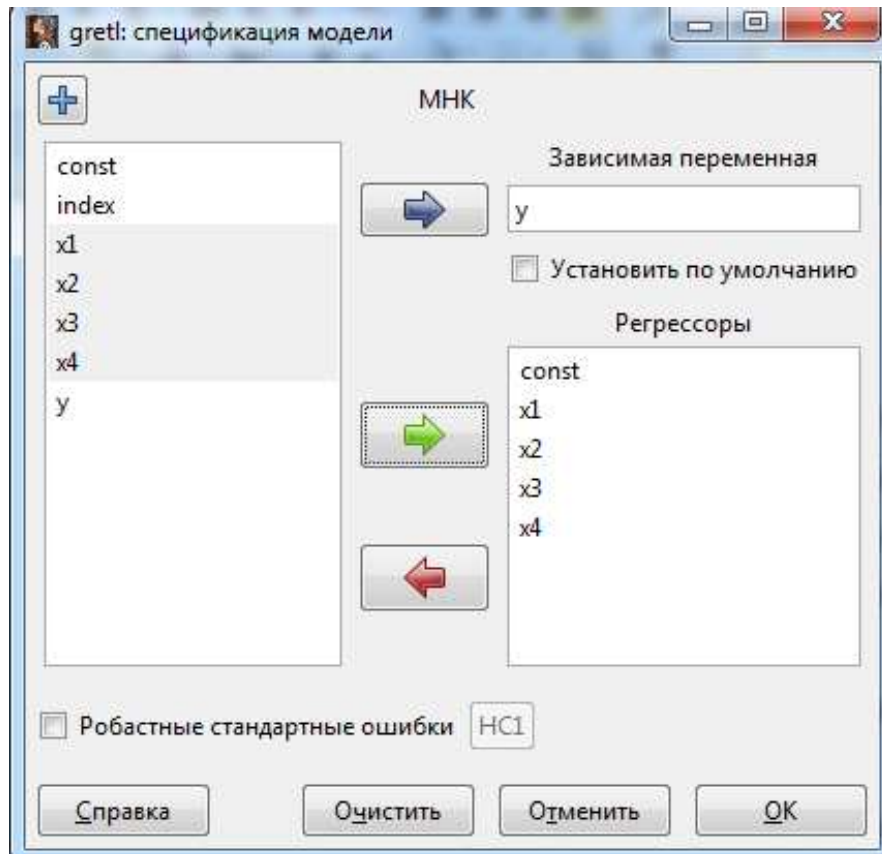
*3. Попробуйте улучшить модель, удалив все лишние переменные (одновременно, последовательно).*

*4. Интерпретируйте коэффициенты в лучшей модели.*

Решение работы в Gretl выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecgretl](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecgretl)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

## Решение.

### 1. Строим модель регрессии.



Решение работы в Gretl выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?pl=ecgretl](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?pl=ecgretl)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Получаем.

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение
const	4,30944	0,143740	29,98	2,21e-031 ***
x1	-0,102458	0,141596	-0,7236	0,4731
x2	4,32531	0,179113	24,15	2,13e-027 ***
x3	0,0590697	0,147277	0,4011	0,6903
x4	4,48446	0,168121	26,67	3,23e-029 ***
Среднее зав. перемен	4,950190	Ст. откл. зав. перемен	5,534474	
Сумма кв. остатков	45,45014	Ст. ошибка модели	1,004989	
R-квадрат	0,969718	Испр. R-квадрат	0,967026	
F(4, 45)	360,2562	P-значение (F)	1,53e-33	
Лог. правдоподобие	-68,56175	Крит. Акаике	147,1235	
Крит. Шварца	156,6836	Крит. Хеннана-Куинна	150,7640	

Исключая константу, наибольшее p-значение получено для переменной 4 (x3)

Уравнение регрессии:

$$y = 4,309 - 0,102x_1 + 4,325x_2 + 0,059x_3 + 4,48x_4$$

Тест на значимость проводится следующим образом.

Выдвигаем гипотезу о не значимости коэффициентов, регрессии, то есть о равенстве их 0 на уровне, например, 95%.

Для проверки данных гипотез смотрим столбец «P-значение» и количество «звездочек» рядом.

Если «P-значение» меньше 0,05 (или количество звездочек не меньше 2), то отвергаем нулевую гипотезу и принимаем альтернативную – коэффициент регрессии значим.

В нашем случае «P-значение» меньше 0,05 – для переменных  $x_2$  и  $x_4$ .

Следовательно, коэффициенты регрессии при переменных  $x_2$  и  $x_4$  значимы, коэффициенты регрессии при переменных  $x_1$  и  $x_3$  – не значимы.

Решение работы в Gretl выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecgretl](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecgretl)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

## 2. Проверим регрессию на значимость.

Выдвигаем гипотезу об одновременной не значимости коэффициентов регрессии и коэффициента детерминации, то есть о равенстве всех этих коэффициентов 0 на уровне 95%.

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	4,30944	0,143740	29,98	2,21e-031	***
x1	-0,102458	0,141596	-0,7236	0,4731	
x2	4,32531	0,179113	24,15	2,13e-027	***
x3	0,0590697	0,147277	0,4011	0,6903	
x4	4,48446	0,168121	26,67	3,23e-029	***
Среднее зав. перемен	4,950190	Ст. откл. зав. перемен	5,534474		
Сумма кв. остатков	45,45014	Ст. ошибка модели	1,004989		
R-квадрат	0,969718	Испр. R-квадрат	0,967026		
F(4, 45)	360,2562	P-значение (F)	1,53e-33		
Лог. правдоподобие	-68,56175	Крит. Акаике	147,1235		
Крит. Шварца	156,6836	Крит. Хеннана-Куинна	150,7640		

Исключая константу, наибольшее p-значение получено для переменной 4 (x3)

Для проверки данной гипотезы смотрим столбец «P-значение (F)».

Если «P-значение (F)» меньше 0,05, то отвергаем нулевую гипотезу и принимаем альтернативную – коэффициент детерминации и модель в целом значимы.

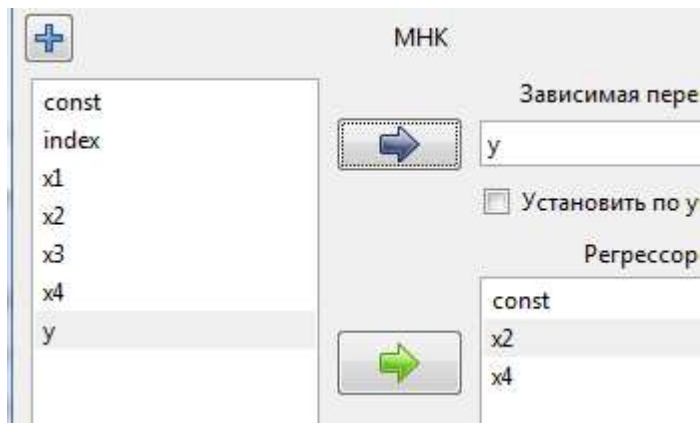
В нашем случае «P-значение (F)» =  $1.53 \cdot 10^{-33}$  гораздо меньше 0,05.

Значит коэффициент детерминации данной модели и модель в целом значимы на уровне 95%.

Решение работы в Gretl выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecgretl](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecgretl)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

### 3. Попытаемся улучшить модель, удалив все лишние переменные.

Сначала удалим все незначимые переменные сразу.



Получаем модель со всеми значимыми коэффициентами.

Модель 2: МНК, использованы наблюдения 1-50  
 Зависимая переменная: y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	4,31973	0,141153	30,60	1,09e-032	***
x2	4,35267	0,173844	25,04	7,96e-029	***
x4	4,50176	0,152024	29,61	4,75e-032	***
Среднее зав. перемен	4,950190	Ст. откл. зав. перемен	5,534474		
Сумма кв. остатков	46,19005	Ст. ошибка модели	0,991346		
R-квадрат	0,969225	Испр. R-квадрат	0,967915		
F(2, 47)	740,1040	P-значение (F)	2,97e-36		
Лог. правдоподобие	-68,96546	Крит. Акаике	143,9309		
Крит. Шварца	149,6670	Крит. Хеннана-Куинна	146,1153		

Теперь из исходной модели убираем переменные пошагово.

Смотрим последнюю строку исходной модели.

Исключая константу, наибольшее p-значение получено для переменной 4 (x3)

Убираем переменную x<sub>3</sub>.

Решение работы в Gretl выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecgretl](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecgretl)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Модель 3: МНК, использованы наблюдения 1-50  
 Зависимая переменная: y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	4,31395	0,141987	30,38	4,32e-032	***
x1	-0,106757	0,139896	-0,7631	0,4493	
x2	4,33150	0,176811	24,50	4,89e-028	***
x4	4,51096	0,153179	29,45	1,69e-031	***
Среднее зав. перемен	4,950190	Ст. откл. зав. перемен	5,534474		
Сумма кв. остатков	45,61261	Ст. ошибка модели	0,995780		
R-квадрат	0,969610	Испр. R-квадрат	0,967628		
F(3, 46)	489,2122	P-значение (F)	6,87e-35		
Лог. правдоподобие	-68,65096	Крит. Акаике	145,3019		
Крит. Шварца	152,9500	Крит. Хеннана-Куинна	148,2144		

Исключая константу, наибольшее p-значение получено для переменной 2 (x1)

Коэффициент при переменной  $x_1$  – не значим,  $x_1$  нужно убрать, о чем говорит последняя строка.

Убираем  $x_1$ , приходим к модели.

Модель 2: МНК, использованы наблюдения 1-50  
 Зависимая переменная: y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	4,31973	0,141153	30,60	1,09e-032	***
x2	4,35267	0,173844	25,04	7,96e-029	***
x4	4,50176	0,152024	29,61	4,75e-032	***
Среднее зав. перемен	4,950190	Ст. откл. зав. перемен	5,534474		
Сумма кв. остатков	46,19005	Ст. ошибка модели	0,991346		
R-квадрат	0,969225	Испр. R-квадрат	0,967915		
F(2, 47)	740,1040	P-значение (F)	2,97e-36		
Лог. правдоподобие	-68,96546	Крит. Акаике	143,9309		
Крит. Шварца	149,6670	Крит. Хеннана-Куинна	146,1153		

Это и есть лучшая модель.

Решение работы в Gretl выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_ec.php?p1=ecgretl](https://www.matburo.ru/ex_ec.php?p1=ecgretl)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

#### 4. Интерпретируйте коэффициенты в лучшей модели.

Модель 2: МНК, использованы наблюдения 1-50				
Зависимая переменная: y				
	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение
const	4,31973	0,141153	30,60	1,09e-032 ***
x2	4,35267	0,173844	25,04	7,96e-029 ***
x4	4,50176	0,152024	29,61	4,75e-032 ***
Среднее зав. перемен	4,950190	Ст. откл. зав. перемен	5,534474	
Сумма кв. остатков	46,19005	Ст. ошибка модели	0,991346	
R-квадрат	0,969225	Испр. R-квадрат	0,967915	
F(2, 47)	740,1040	P-значение (F)	2,97e-36	
Лог. правдоподобие	-68,96546	Крит. Акаике	143,9309	
Крит. Шварца	149,6670	Крит. Хеннана-Куинна	146,1153	

Уравнение регрессии:

$$y = 4,32 + 4,35x_2 + 4,5x_4$$

Коэффициент регрессии 4,35 (при переменной  $x_2$ ) показывает, что с увеличением  $x_2$  на 1,  $y$  увеличивается на 4,35.

Коэффициент регрессии 4,5 (при переменной  $x_4$ ) показывает, что с увеличением  $x_4$  на 1,  $y$  увеличивается на 4,5.

Коэффициент детерминации (R-квадрат) = 0,969 показывает, что изменение  $y$  на 96,9% зависит от изменения  $x_2$  и  $x_4$ .