

### *Эконометрика в Gretl*

#### *Решение задачи на ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНОСТЬ ОСТАТКОВ*

Цель работы: исследовать остатки парного линейного уравнения регрессии на нормальность и гетероскедастичность с помощью прикладного программного пакета для эконометрического моделирования GRETL-1.9.92.

Студент \_\_\_\_\_

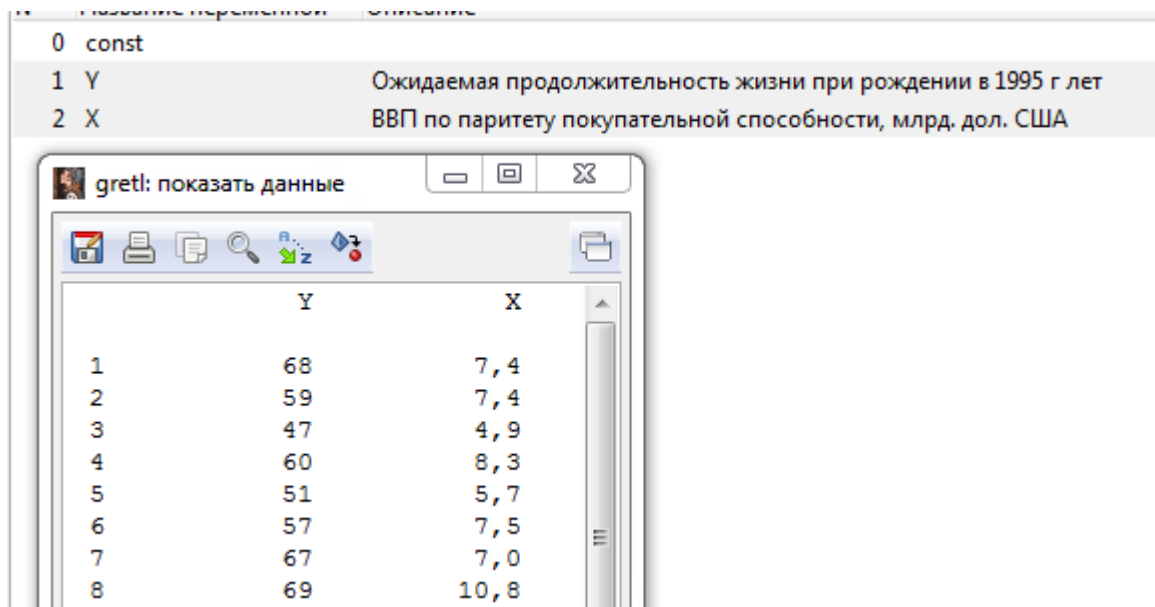
Учебная группа \_\_\_\_\_

Дата выполнения \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

### **Решение**

Вводим данные в Gretl



Строим модель регрессии в Gretl

Модель 1: МНК, использованы наблюдения 1-30

Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	52,6021	2,54085	20,70	1,64e-018	***
X	0,960256	0,187507	5,121	1,99e-05	***
Среднее зав. перемен	64,73333	Ст. откл. зав. перемен	6,882929		
Сумма кв. остатков	709,4017	Ст. ошибка модели	5,033466		
R-квадрат	0,483646	Испр. R-квадрат	0,465205		
F(1, 28)	26,22635	P-значение (F)	0,000020		
Лог. правдоподобие	-90,01652	Крит. Акаике	184,0330		
Крит. Шварца	186,8354	Крит. Хеннана-Куинна	184,9296		

1. Парное линейное уравнение регрессии, полученное МНК:

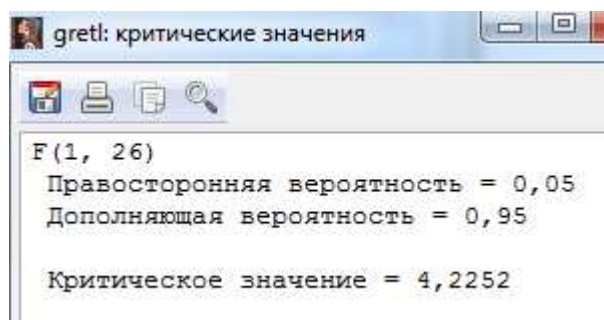
$$Y = 52,6021 + 0,960256X$$

Коэффициент детерминации: R-квадрат = 0,483646

Проверка статистической значимости уравнение регрессии в целом с помощью F-статистики:

$$F_{набл} = 26,22635$$

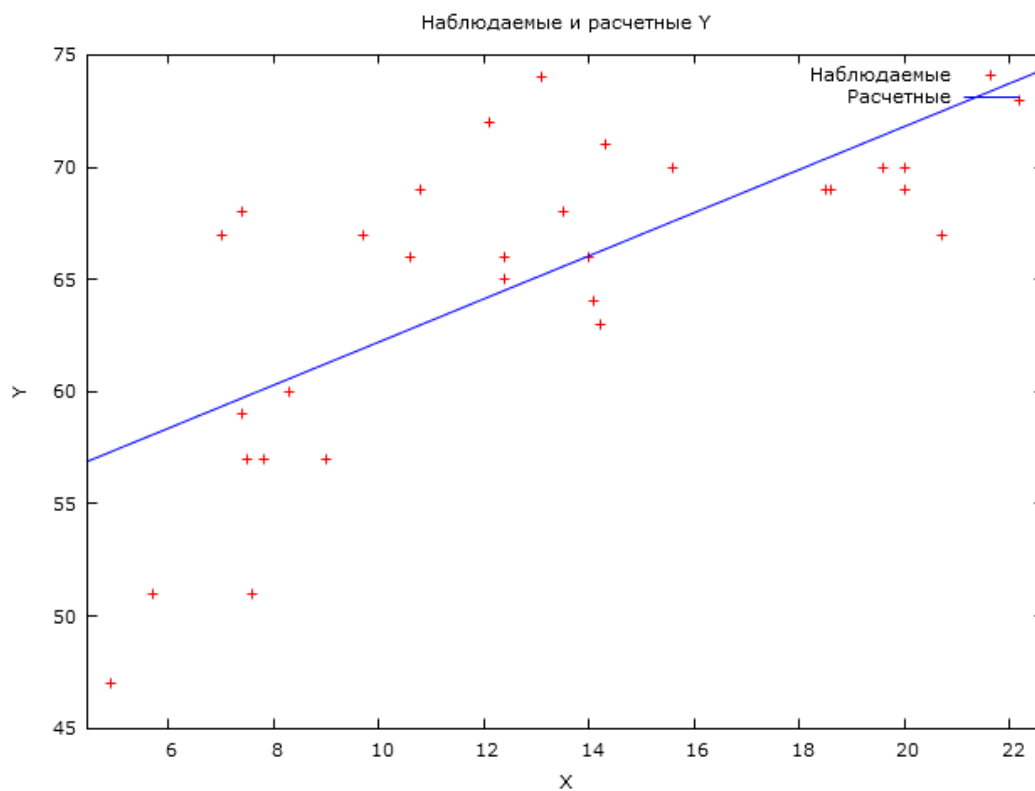
$$F_{табл} = 4,23$$



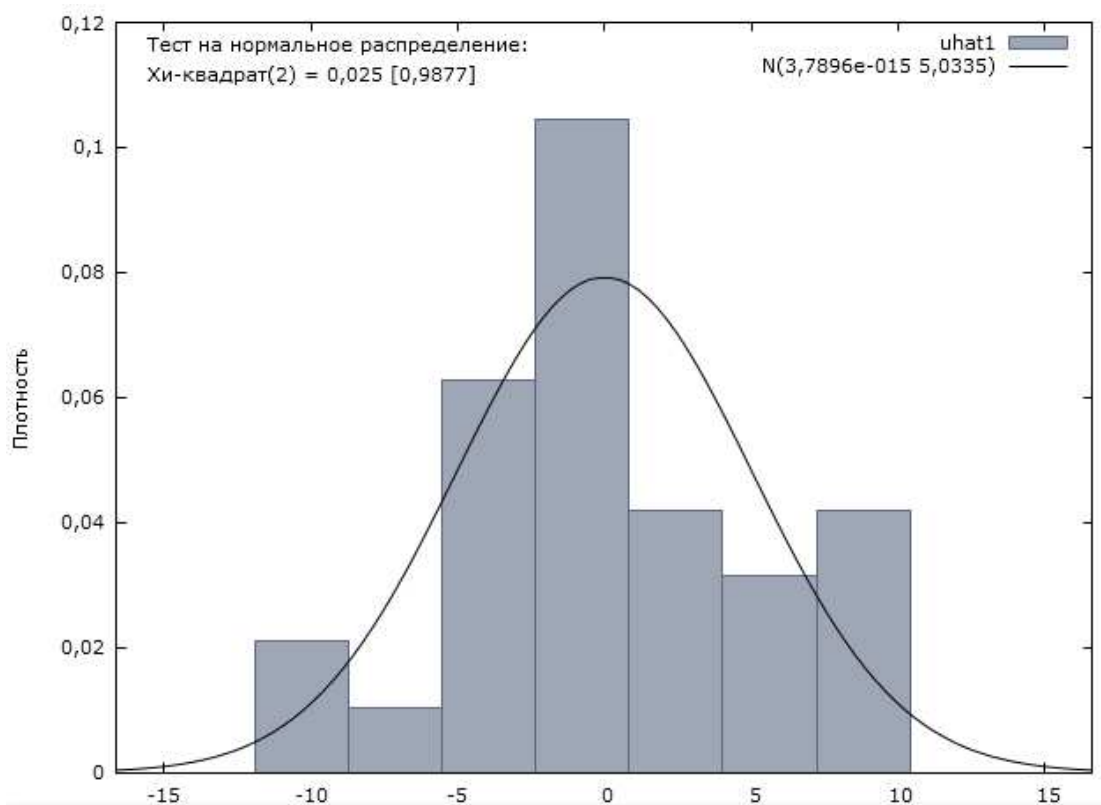
Вывод: расчетное значение F критерия 26,22635 больше табличного 4,23 – коэффициент детерминации и регрессия в целом значимы на уровне 0,05.

Коэффициент детерминации показывает, что продолжительность жизни на 48,36% зависит от ВВП.

2. График:



3. Проверка на нормальность распределения остатков:



gretl: распределение остатков

Распределение частот для uhat1, наблюдения 1-30  
 Количество столбцов = 7, среднее = 3,78956e-015, ст. откл. = 5,03347

интервал	середина	частота	отн.	инт.
< -8,7135	-10,307	2	6,67%	6,67% **
-8,7135 - -5,5259	-7,1197	1	3,33%	10,00% *
-5,5259 - -2,3382	-3,9321	6	20,00%	30,00% *****
-2,3382 - 0,84942	-0,74440	10	33,33%	63,33% *****
0,84942 - 4,0371	2,4432	4	13,33%	76,67% ****
4,0371 - 7,2247	5,6309	3	10,00%	86,67% ***
>= 7,2247	8,8185	4	13,33%	100,00% ****

Нулевая гипотеза - нормальное распределение:  
 Хи-квадрат (2) = 0,025 р-значение 0,98770

Хи-квадрат (4)  
 Правосторонняя вероятность = 0,05  
 Дополняющая вероятность = 0,95  
 Критическое значение = 9,48773

$$\chi^2_{набл} = 0,025$$

$$l = 7$$

$$k = 7 - 3 - 4$$

$$\chi^2_{табл} = 9,48773$$

Вывод:  $\chi^2_{набл} < \chi^2_{табл}$  ( $0,025 < 9,48773$ ), нет оснований отклонять нулевую гипотезу, т.е. признается нормальное распределение остатков..

### 3. Проверка на гетероскедастичность остатков

Тест Вайта (White) на гетероскедастичность

МНК, использованы наблюдения 1-30

Зависимая переменная: uhat^2

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	114,024	34,8564	3,271	0,0029	***
X	-12,0939	5,65702	-2,138	0,0417	**
sq_X	0,339881	0,207221	1,640	0,1126	

Неисправленный R-квадрат = 0,314205

Тестовая статистика:  $TR^2 = 9,426138$ ,

p-значение =  $P(\text{Хи-квадрат}(2) > 9,426138) = 0,008977$

Хи-квадрат (2)

Правосторонняя вероятность = 0,05

Дополняющая вероятность = 0,95

Критическое значение = 5,99146

$$R_e^2 = 0,314205$$

$$\chi^2_{набл} = 9,426138$$

$$\chi^2_{табл} = 5,99146$$

Вывод:  $\chi^2_{набл} > \chi^2_{табл}$  ( $9,426138 > 5,99146$ ), нулевая гипотеза об отсутствии гетероскедастичности отклоняется на уровне значимости  $\alpha=0,05$  и принимается альтернативная гипотеза  $H_1$ , т.е. признается статистическая значимость гетероскедастичности остатков.

### 4. Уравнение регрессии, полученное взвешенным МНК

$$Y = 55,3686 + 0,769916X$$

Модель 2: ВМНК, использованы наблюдения 1-30				
Зависимая переменная: Y				
Весовая переменная: X				
	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение
const	55,3686	2,47484	22,37	2,10e-019 ***
X	0,769916	0,161511	4,767	5,24e-05 ***
Статистика, полученная по взвешенным данным:				
Сумма кв. остатков	6515,815	Ст. ошибка модели	15,25476	
R-квадрат	0,447991	Испр. R-квадрат	0,428277	
F(1, 28)	22,72384	P-значение (F)	0,000052	
Лог. правдоподобие	-123,2800	Крит. Акаике	250,5600	
Крит. Шварца	253,3624	Крит. Хеннана-Куинна	251,4565	
Статистика, полученная по исходным данным:				
Среднее зав. перемен	64,73333	Ст. откл. зав. перемен	6,882929	
Сумма кв. остатков	739,4378	Ст. ошибка модели	5,138919	

Коэффициент детерминации 0,447991

Проверка статистической значимости уравнения регрессии в целом с помощью F-статистики:

$$F_{набл} = 22,72384$$

$$F_{табл} = 4,23$$

Вывод: расчетное значение F критерия 22,72384 больше табличного 4,23 – коэффициент детерминации и регрессия в целом значимы на уровне 0,05.

Коэффициент детерминации показывает, что продолжительность жизни на 44,8% зависит от ВВП.