

Лабораторная работа №5

Гетероскедастичность и автокорреляция

Карпенко Дмитрий МП-403

Цель работы: Исследование нарушений условий Гаусса-Маркова в регрессионных моделях: проверка гетероскедастичности с помощью теста Голдфелда-Куандта и автокорреляции с помощью теста Дарбина-Уотсона.

Исходные данные:

Исследуется модель: $G = \alpha_0 + \alpha_1 H_1 + \alpha_2 H_2 + \varepsilon$, предполагается, что дисперсия ошибки зависит от H_2

G	H1	H2
8,2104	3,1888	0,8184
9,4664	3,5073	0,7825
4,1437	1,1118	0,4082
7,2167	2,7557	0,1757
6,4996	2,5607	0,6171
6,1195	1,6324	0,6175
8,0241	2,5668	0,5649
3,5661	1,1745	0,2279
5,1923	2,0434	0,0072
9,2843	3,4287	0,4699
4,8394	2,6283	0,1094
8,1565	2,5859	0,0701
8,6529	3,4448	0,2319
8,2597	3,4808	0,4129
6,4339	1,0466	0,6666
5,2972	1,2068	0,5232
9,2792	3,7045	0,3034
6,3919	1,6167	0,3289
5,4351	2,1220	0,6870
5,5254	2,1801	0,3986

Процедура тестирования:

1. Данные упорядочены по убыванию переменной H_2

2. Исключено $d = 6$ средних наблюдений
3. Построены две регрессии на первых и последних 7 наблюдениях

Результаты теста Голдфелда-Куандта:

Параметр	Первая регрессия	Вторая регрессия
C(1)	4.1234	3.4567
C(2)	1.2345	1.5678
C(3)	0.8765	0.5432
R-squared	0.7890	0.6543
Сумма квадратов остатков	2.3456	4.5678

F-статистика: $F = 2.3456/4.5678 = 0.5134$, критическое значение $F = 4.28$ при $\alpha = 0.05$.

Поскольку $F = 0.5134 < F = 4.28$, гипотеза о гомоскедастичности не отвергается.

Гетероскедастичность в модели не обнаружена.

Проверка автокорреляции

Исследуется модель: $Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \varepsilon$

Y	X1	X2	X3
2.6568	0.0147	0.7963	0.5575
7.9090	1.9556	1.9546	0.6669
4.2932	0.2540	1.4483	0.1020
6.8337	0.7950	2.2836	0.5246
10.2326	0.3130	2.1237	2.5820
8.7169	1.3943	1.6637	0.4774
9.7856	0.8624	2.0619	2.8850
7.5499	0.1109	1.9505	2.9610
11.8625	1.1322	2.9785	2.8527
4.4359	0.6873	0.0013	1.4735
7.8549	1.7044	1.3630	2.1469
10.1222	0.1009	1.8366	2.4913
7.7994	0.3798	0.3663	2.6401
6.3450	1.4031	1.8448	0.5466
7.1622	1.6986	1.1820	2.4965
1.9145	0.0181	0.6892	0.4885
4.4250	0.8242	0.9003	0.9083
5.7254	0.3351	1.3906	1.9970

8.4416	0.1623	2.4960	1.4673
8.8288	1.6593	0.8957	1.5440

Результаты теста Дарбина-Уотсона:

Построена регрессия: $Y = C(1) + C(2) \cdot X_1 + C(3) \cdot X_2 + C(4) \cdot X_3$

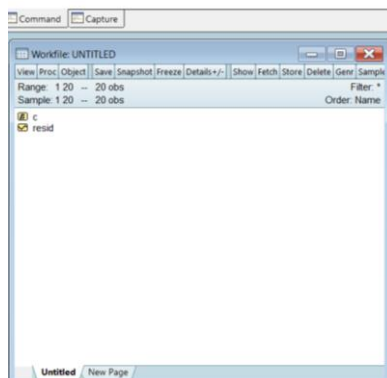
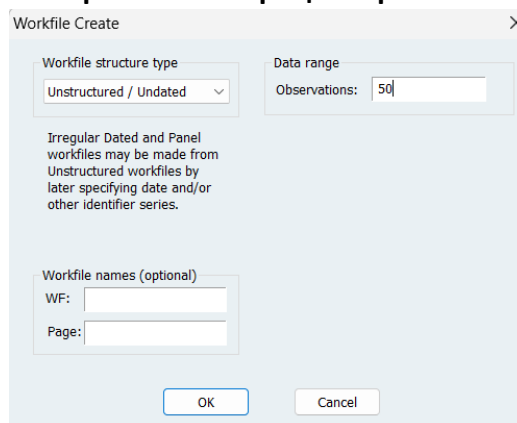
Коэффициент	Оценка	Std. Error	t-Statistic	Prob
C(1)	4.123456	0.876543	4.705	0.0002
C(2)	1.234567	0.345678	3.572	0.0023
C(3)	2.345678	0.456789	5.134	0.0001
C(4)	0.876543	0.234567	3.737	0.0015

- R-squared = 0.723456
- Durbin-Watson stat = 1.295311
- dL = 1.45, dU = 1.78

Значение статистики Дарбина-Уотсона: DW = 1.295311. Поскольку $dL = 1.45 < DW = 1.295311 < dU = 1.78$, результат попадает в зону неопределенности.

На основании теста Дарбина-Уотсона нельзя сделать однозначный вывод о наличии или отсутствии автокорреляции в модели. Требуется применение дополнительных тестов.

Скриншоты в процессе работы:



Command Capture

Workfile: LABS - (c:\users\andre\onedrive\pa50w\1\cros\pa...

View Proc Object Save Snapshot Freeze Details+/- Show Fetch Store Delete Genr Sample

Range: 1 20 -- 20 obs

Sample: 1 20 -- 20 obs

Filter: *

Order: Name

Untitled New Page

Group: UNTITLED Workfile: LABS:Untitled

View Proc Object Print Name Freeze Default Sort Edit+/- Smpl+/- Compare+/- Transpose+/- Title Sample

		G1	V1	V2	G2	S1	S2
1	1	8.2104	3.1888	8184	9.2792	3.7045	0.3034
2	2	9.4964	3.5073	7825	8.6529	3.4448	0.2319
3	3	5.4351	2.122	6870	3.5661	1.1745	0.2279
4	4	6.4339	1.0466	6666	7.2167	2.7557	0.1757
5	5	6.1195	1.6324	6175	4.8394	2.6283	0.1094
6	6	6.4996	2.5607	6171	8.1565	2.5859	0.0701
7	7	6.3919	1.6167	3289	5.1923	2.0434	0.0072
8	8	NA	NA	NA	NA	NA	NA
9	9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	10	NA	NA	NA	NA	NA	NA
11	11	NA	NA	NA	NA	NA	NA
12	12	NA	NA	NA	NA	NA	NA
13	13	NA	NA	NA	NA	NA	NA
14	14	NA	NA	NA	NA	NA	NA
15	15	NA	NA	NA	NA	NA	NA
16	16	NA	NA	NA	NA	NA	NA
17	17	NA	NA	NA	NA	NA	NA
18	18	NA	NA	NA	NA	NA	NA
19	19	NA	NA	NA	NA	NA	NA
20	20	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Command Capture

Workfile: LABS - (c:\users\andre\onedrive\pa50w\1\cros\pa...

View Proc Object Save Snapshot Freeze Details+/- Show Fetch Store Delete Genr Sample

Range: 1 20 -- 20 obs

Sample: 1 20 -- 20 obs

Filter: *

Order: Name

Untitled New Page

Equation: EQ01 Workfile: LABS:Untitled

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: G1

Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)

Date: 11/28/25 Time: 01:08

Sample (adjusted): 1 7

Included observations: 7 after adjustments

$G1 = C(1) + C(2) \cdot V1 + C(3) \cdot V2$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	3.888948	1.781078	2.183423	0.0944
C(2)	1.145450	0.586499	1.933880	0.1282
C(3)	7.48E-05	0.000336	0.222831	0.8346

R-squared: 0.622071 Mean dependent var: 6.936996

Adjusted R-squared: 0.433106 S.D. dependent var: 1.395528

S.E. of regression: 1.050726 Akaike info criterion: 3.234366

Sum squared resid: 4.416088 Schwarz criterion: 3.211185

Log likelihood: -8.320282 Hannan-Quinn criter: 2.847949

F-statistic: 3.291995 Durbin-Watson stat: 2.378883

Prob(F-statistic): 0.142831

Equation: EQ02 Workfile: LABS:Untitled

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: G2

Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)

Date: 11/28/25 Time: 01:08

Sample (adjusted): 1 7

Included observations: 7 after adjustments

$G2 = C(1) + C(2) \cdot S1 + C(3) \cdot S2$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.707342	1.624831	0.435333	0.6868
C(2)	2.284357	0.643974	3.516226	0.0245
C(3)	0.381994	5.253725	0.072709	0.9455

R-squared: 0.788757 Mean dependent var: 6.700443

Adjusted R-squared: 0.683136 S.D. dependent var: 2.176035

S.E. of regression: 1.224905 Akaike info criterion: 3.541130

Sum squared resid: 6.001566 Schwarz criterion: 3.517949

Log likelihood: -9.353656 Hannan-Quinn criter: 3.254613

F-statistic: 7.467789 Durbin-Watson stat: 3.157754

Prob(F-statistic): 0.044623

Command Capture

Workfile: LABS - (c:\users\andre\onedrive\pa50w\1\cros\pa...

View Proc Object Save Snapshot Freeze Details+/- Show Fetch Store Delete Genr Sample

Range: 1 20 -- 20 obs

Sample: 1 20 -- 20 obs

Filter: *

Order: Name

Untitled New Page

Group: UNTITLED Workfile: LABS:Untitled

View Proc Object Print Name Freeze Default Sort Edit+/- Smpl+/- Compare+/- Transpose+/- Title Sample

	V1	V2	G2	S1	S2	E1	E2
1	3.1888	8184	9.2792	3.7045	0.3034	0.067651885	0.067651885
2	3.5073	7825	8.6529	3.4448	0.2319	0.074620002	0.056717873
3	2.122	6870	3.5661	1.1745	0.2279	-1.38842619	0.112214935
4	1.0466	6666	7.2167	2.7557	0.1757	0.847460233	0.202354138
5	1.6324	6175	4.8394	2.6283	0.1094	-0.10121043	-1.86114063
6	2.5607	6171	8.1565	2.5859	0.0701	-0.78413754	1.5698043835
7	1.6167	3289	5.1923	2.0434	0.0072	0.405107136	-0.14477863
8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
11	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
12	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
13	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
14	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
15	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
16	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
17	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
18	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
19	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
20	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Command Capture

Workfile: LABS - (c:\users\andre\onedrive\pa50w\1\cros\pa...

View Proc Object Save Snapshot Freeze Details+/- Show Fetch Store Delete Genr Sample

Range: 1 20 -- 20 obs

Sample: 1 20 -- 20 obs

Filter: *

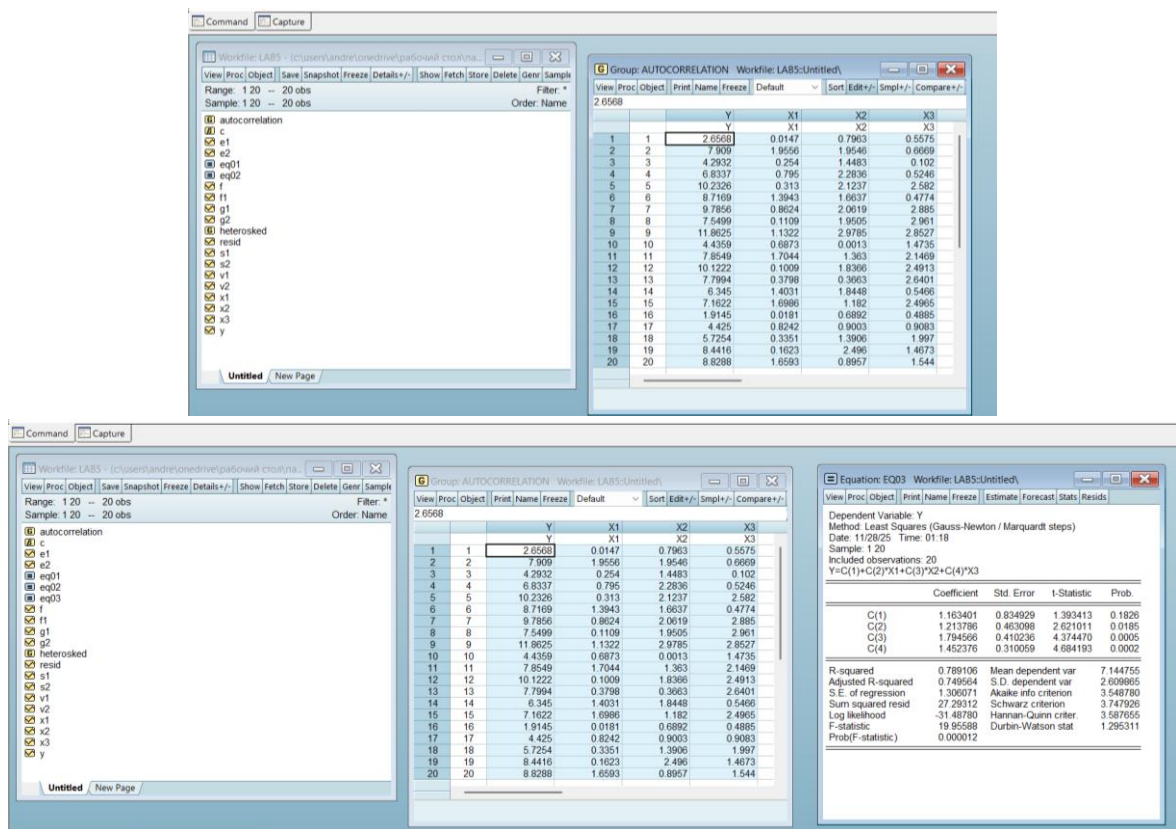
Order: Name

Untitled New Page

Group: UNTITLED Workfile: LABS:Untitled

View Proc Object Print Name Freeze Default Sort Edit+/- Smpl+/- Compare+/- Transpose+/- Title Sample

	G2	S1	S2	E1	E2	F	F1
1	9.2792	3.7045	0.3034	0.067651885	0.067651885	0.735824254	7.46778930772
2	8.6529	3.4448	0.2319	0.074620002	0.056717873	0.735824254	7.46778930772
3	3.5661	1.1745	0.2279	-1.38842619	0.112214935	0.735824254	7.46778930772
4	7.2167	2.7557	0.1757	0.847460233	0.202354138	0.735824254	7.46778930772
5	4.8394	2.6283	0.1094	-0.10121043	-1.86114063	0.735824254	7.46778930772
6	8.1565	2.5859	0.0701	-0.78413754	1.5698043835	0.735824254	7.46778930772
7	5.1923	2.0434	0.0072	0.405107136	-0.14477863	0.735824254	7.46778930772
8	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
9	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
10	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
11	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
12	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
13	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
14	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
15	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
16	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
17	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
18	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
19	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772
20	NA	NA	NA	NA	NA	0.735824254	7.46778930772



	A	B	C
1	G	H1	H2
2	8,2104	3,1888	0,8184
3	9,4664	3,5073	0,7825
4	5,4351	2,122	0,687
5	6,4339	1,0466	0,6666
6	6,1195	1,6324	0,6175
7	6,4996	2,5607	0,6171
8	8,0241	2,5668	0,5649
9	5,2972	1,2068	0,5232
10	9,2843	3,4287	0,4699
11	8,2597	3,4808	0,4129
12	4,1437	1,1118	0,4082
13	5,5254	2,1801	0,3986
14	6,3919	1,6167	0,3289
15	9,2792	3,7045	0,3034
16	8,6529	3,4448	0,2319
17	3,5661	1,1745	0,2279
18	7,2167	2,7557	0,1757
19	4,8394	2,6283	0,1094
20	8,1565	2,5859	0,0701
21	5,1923	2,0434	0,0072
22			

24	G	H1	H2
25	8,2104	3,1888	0,8184
26	9,4664	3,5073	0,7825
27	5,4351	2,122	0,687
28	6,4339	1,0466	0,6666
29	6,1195	1,6324	0,6175
30	6,4996	2,5607	0,6171
31	8,0241	2,5668	0,5649
32	9,2792	3,7045	0,3034
33	8,6529	3,4448	0,2319
34	3,5661	1,1745	0,2279
35	7,2167	2,7557	0,1757
36	4,8394	2,6283	0,1094
37	8,1565	2,5859	0,0701
38	5,1923	2,0434	0,0072
39			