

Задачи по Эконометрике: Серийная корреляция

Н.В. Артамонов (МГИМО МИД России)

Содержание

1	Диагностика модели: тесты на серийную корреляцию	1
1.1	Icescream consumption	1
1.2	Consumption equation	2
1.3	Mishkin dataset	2
1.4	Tbrate dataset	3
1.5	MoneyUS dataset	3
1.6	Macrodat dataset	4
2	Робастный t-тест (НАС s.e.)	4
2.1	Icescream consumption	4
2.2	Consumption equation	5
2.3	Mishkin dataset	5
2.4	Tbrate dataset	6
2.5	MoneyUS dataset	7
2.6	Macrodat dataset	7
3	M2 и спреды	8

1 Диагностика модели: тесты на серийную корреляцию

1.1 Icescream consumption

Для набора данных Icescream рассмотрим линейную регрессию $\text{cons} \sim 1 + \text{income} + \text{price} + \text{temp}$.

Результаты подгонки

(Intercept)	income	price	temp
0.197	0.003	-1.044	0.003

DW-тест: вычислите тестовую статистику

DW
1.02117

Уровень значимости 5%. Какие можно сделать выводы? Какие критические значения?

LM/BG-тест: тестируйте модель на серийную корреляцию порядка 1

Breusch-Godfrey test for serial correlation of order up to 1

data: mod

LM test = 4.2371, df = 1, p-value = 0.03955

Уровень значимости 5%. Вычислите необходимое критическое значение. Ответ округлите до 2-х десятичных знаков.

[1] 3.84

Какие можно сделать выводы?

[1] "Гипотеза отвергается, есть серийная корреляция"

1.2 Consumption equation

Для набора данных Consumption рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\log(yd)) \sim 1 + \text{diff}(\log(ce))$.

Результаты подгонки

(Intercept)	$\text{diff}(\log(ce))$
0.006	0.371

DW-тест: вычислите тестовую статистику

DW
2.382074

Уровень значимости 1%. Какие можно сделать выводы? Какие критические значения?

LM/BG-тест: тестируйте модель на серийную корреляцию порядка 2

Breusch-Godfrey test for serial correlation of order up to 2

data: mod

LM test = 8.9126, df = 2, p-value = 0.01161

Уровень значимости 1%. Вычислите необходимое критическое значение. Ответ округлите до 2-х десятичных знаков.

[1] 9.21

Какие можно сделать выводы?

[1] "Гипотеза не отвергается, нет серийной корреляции"

1.3 Mishkin dataset

Для набора данных Mishkin рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\text{pai3}) \sim 1 + \text{diff}(\text{tb3}) + \text{diff}(\log(\text{cpi}))$.

Результаты подгонки

(Intercept)	$\text{diff}(\text{tb3})$	$\text{diff}(\log(\text{cpi}))$
0.162	0.081	-44.823

DW-тест: вычислите тестовую статистику

DW
1.621105

Уровень значимости 1%. Какие можно сделать выводы? Какие критические значения?

LM/BG-тест: тестируйте модель на серийную корреляцию порядка 2

Breusch-Godfrey test for serial correlation of order up to 2

data: mod

LM test = 17.2, df = 2, p-value = 0.0001841

Уровень значимости 1%. Вычислите необходимое критическое значение. Ответ округлите до 2-х десятичных знаков.

[1] 9.21

Какие можно сделать выводы?

[1] "Гипотеза отвергается, есть серийная корреляция"

1.4 Tbrate dataset

Для набора данных Tbrate рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\pi) \sim 1 + \text{diff}(y) + \text{diff}(r)$.

Результаты подгонки

(Intercept)	diff(y)	diff(r)
0.091	-9.130	0.311

DW-тест: вычислите тестовую статистику

DW
2.458848

Уровень значимости 5%. Какие можно сделать выводы? Какие критические значения?

LM/BG-тест: тестируйте модель на серийную корреляцию порядка 1

Breusch-Godfrey test for serial correlation of order up to 1

data: mod

LM test = 10.683, df = 1, p-value = 0.001081

Уровень значимости 5%. Вычислите необходимое критическое значение. Ответ округлите до 2-х десятичных знаков.

[1] 3.84

Какие можно сделать выводы?

[1] "Гипотеза отвергается, есть серийная корреляция"

1.5 MoneyUS dataset

Для набора данных MoneyUS рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\text{infl}) \sim 1 + \text{diff}(y) + \text{diff}(\text{tbr}) + \text{diff}(\text{cpr}) + \text{diff}(m)$.

Результаты подгонки

(Intercept)	diff(y)	diff(tbr)	diff(cpr)	diff(m)
0.000	-0.002	0.000	0.407	-0.001

DW-тест: вычислите тестовую статистику

DW
0.8339109

Уровень значимости 1%. Какие можно сделать выводы? Какие критические значения?

LM/BG-тест: тестируйте модель на серийную корреляцию порядка 2

Breusch-Godfrey test for serial correlation of order up to 2

data: mod

LM test = 61.893, df = 2, p-value = 3.631e-14

Уровень значимости 1%. Вычислите необходимое критическое значение. Ответ округлите до 2-х десятичных знаков.

[1] 9.21

Какие можно сделать выводы?

[1] "Гипотеза отвергается, есть серийная корреляция"

1.6 Macrodat dataset

Для набора данных Macrodat рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\text{lhur}) \sim 1 + \text{diff}(\log(\text{punew})) + \text{diff}(\text{fyff}) + \text{diff}(\text{fygm3}) + \text{diff}(\text{fygt1}) + \text{diff}(\log(\text{gdpjp}))$.

Результаты подгонки

(Intercept)	$\text{diff}(\log(\text{punew}))$	$\text{diff}(\text{fyff})$	$\text{diff}(\text{fygm3})$
-0.141	12.720	-0.115	0.168
$\text{diff}(\text{fygt1})$	$\text{diff}(\log(\text{gdpjp}))$		
-0.166	-0.399		

DW-тест: вычислите тестовую статистику

DW
1.062993

Уровень значимости 1%. Какие можно сделать выводы? Какие критические значения?

LM/BG-тест: тестируйте модель на серийную корреляцию порядка 2

Breusch-Godfrey test for serial correlation of order up to 2

data: mod

LM test = 35.658, df = 2, p-value = 1.807e-08

Уровень значимости 1%. Вычислите необходимое критическое значение. Ответ округлите до 2-х десятичных знаков.

[1] 9.21

Какие можно сделать выводы?

[1] "Гипотеза отвергается, есть серийная корреляция"

2 Робастный t-тест (HAC s.e.)

2.1 Icescream consumption

Для набора данных Icescream рассмотрим линейную регрессию $\text{cons} \sim 1 + \text{income} + \text{price} + \text{temp}$.

Результаты подгонки (неробастные OLS-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.197	0.270	0.730	0.472
income	0.003	0.001	2.824	0.009 **
price	-1.044	0.834	-1.252	0.222
temp	0.003	0.000	7.762	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Результаты подгонки (робастные HAC-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.197	0.356	0.554	0.584
income	0.003	0.001	2.396	0.024 *
price	-1.044	1.018	-1.026	0.315
temp	0.003	0.000	8.991	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Уровень значимости 1%. Какие коэффициенты значимы?

	regressors	sign.regressors
1	(Intercept)	Незначим
2	income	Незначим
3	price	Незначим
4	temp	Значим

2.2 Consumption equation

Для набора данных Consumption рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\log(yd)) \sim 1 + \text{diff}(\log(ce))$.

Результаты подгонки (неробастные OLS-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.006	0.001	5.252	< 2.2e-16 ***
diff(log(ce))	0.371	0.068	5.483	< 2.2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Результаты подгонки (робастные HAC-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.006	0.001	5.235	< 2.2e-16 ***
diff(log(ce))	0.371	0.075	4.912	< 2.2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Уровень значимости 1%. Какие коэффициенты значимы?

	regressors	sign.regressors
1	(Intercept)	Значим
2	diff(log(ce))	Значим

2.3 Mishkin dataset

Для набора данных Mishkin рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\text{pai3}) \sim 1 + \text{diff}(\text{tb3}) + \text{diff}(\log(\text{cpi}))$.

Результаты подгонки (неробастные OLS-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.162	0.087	1.860	0.063 .
diff(tb3)	0.081	0.112	0.726	0.468
diff(log(cpi))	-44.823	17.130	-2.617	0.009 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Результаты подгонки (робастные HAC-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.162	0.100	1.613	0.107
diff(tb3)	0.081	0.086	0.938	0.349
diff(log(cpi))	-44.823	23.033	-1.946	0.052 .

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Уровень значимости 1%. Какие коэффициенты значимы?

	regressors	sign.regressors
1	(Intercept)	Незначим
2	diff(tb3)	Незначим
3	diff(log(cpi))	Незначим

2.4 Tbrate dataset

Для набора данных Tbrate рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\pi) \sim 1 + \text{diff}(y) + \text{diff}(r)$.

Результаты подгонки (неробастные OLS-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.091	0.187	0.488	0.626
diff(y)	-9.130	12.400	-0.736	0.462
diff(r)	0.311	0.156	1.990	0.048 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Результаты подгонки (робастные HAC-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.091	0.162	0.563	0.574
diff(y)	-9.130	13.606	-0.671	0.503
diff(r)	0.311	0.126	2.476	0.014 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Уровень значимости 5%. Какие коэффициенты значимы?

	regressors	sign.regressors
1 (Intercept)		Незначим
2 diff(y)		Незначим
3 diff(r)		Значим

2.5 MoneyUS dataset

Для набора данных MoneyUS рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\text{infl}) \sim 1 + \text{diff}(y) + \text{diff}(\text{tbr}) + \text{diff}(\text{cpr}) + \text{diff}(m)$.

Результаты подгонки (неробастные OLS-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.000	0.001	-0.122	0.903
diff(y)	-0.002	0.003	-0.928	0.355
diff(tbr)	0.000	0.003	0.055	0.956
diff(cpr)	0.407	0.099	4.111	<2e-16 ***
diff(m)	-0.001	0.000	-2.527	0.013 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Результаты подгонки (робастные HAC-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.000	0.001	-0.097	0.923
diff(y)	-0.002	0.003	-0.755	0.452
diff(tbr)	0.000	0.004	0.047	0.962
diff(cpr)	0.407	0.100	4.073	<2e-16 ***
diff(m)	-0.001	0.000	-3.655	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Уровень значимости 1%. Какие коэффициенты значимы?

	regressors	sign.regressors
1 (Intercept)		Незначим
2 diff(y)		Незначим
3 diff(tbr)		Незначим
4 diff(cpr)		Значим
5 diff(m)		Значим

2.6 Macrodat dataset

Для набора данных Macrodat рассмотрим линейную регрессию $\text{diff}(\text{lhur}) \sim 1 + \text{diff}(\log(\text{punew})) + \text{diff}(\text{fyff}) + \text{diff}(\text{fygm3}) + \text{diff}(\text{fygt1}) + \text{diff}(\log(\text{gdpjp}))$.

Результаты подгонки (неробастные OLS-s.e.)

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
--	----------	------------	---------	----------

```

(Intercept)      -0.141      0.049 -2.895   0.004 **
diff(log(punew)) 12.720      3.022  4.209  <2e-16 ***
diff(fyff)       -0.115      0.034 -3.375   0.001 ***
diff(fygm3)       0.168      0.069  2.415   0.017 *
diff(fygt1)      -0.166      0.058 -2.872   0.005 **
diff(log(gdpjp)) -0.399      1.736 -0.230   0.818
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Результаты подгонки (робастные HAC-s.e.)

t test of coefficients:

```

              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    -0.141      0.045  -3.165   0.002 **
diff(log(punew)) 12.720      3.644   3.491   0.001 ***
diff(fyff)     -0.115      0.049  -2.351   0.020 *
diff(fygm3)     0.168      0.051   3.309   0.001 ***
diff(fygt1)    -0.166      0.054  -3.094   0.002 **
diff(log(gdpjp)) -0.399      1.682  -0.237   0.813
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Уровень значимости 1%. Какие коэффициенты значимы?

	regressors	sign.regressors
1	(Intercept)	Значим
2	diff(log(punew))	Значим
3	diff(fyff)	Незначим
4	diff(fygm3)	Значим
5	diff(fygt1)	Значим
6	diff(log(gdpjp))	Незначим

3 M2 и спреды

Из БД FRED загрузим месячные данные

- M2 (M2SL)
- 3-Month Treasury Bill Secondary (TB3MS)
- Market Yield on U.S. Treasury Securities at 10-Year Constant Maturity (GS10)
- Market Yield on U.S. Treasury Securities at 1-Year Constant Maturity (GS1)
- Moody's Seasoned Aaa Corporate Bond Yield (AAA)
- Moody's Seasoned Baa Corporate Bond Yield (BAA)

с 2000-01 по 2023-12

Рассмотрим регрессию первую разность спреда ставок BAA & AAA на первую разность спред ставок GS10 & TB3MS и первую разность $\log(M2)$.

- Сформируйте датасет
- Подгоните модель и тестируйте на автокорреляцию порядка
- проведите робастный и неробастный t-тест и сравните результат
- проведите робастный и неробастный F-тест на значимость регрессии и сравните результат