

Глава 6

6-1-1 Определение автокорреляции

<http://www.youtube.com/watch?v=0f-U3CXq8jM>

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

0:36 исправить формулу на: (сделать «при» черным цветом)

$$\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j | X) = E(\varepsilon_i \varepsilon_j | X) = 0 \text{ при } i \neq j$$

7:57 формулу во второй строке дописать, чтобы вышло:

$$\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t, -1 < \rho < 1$$

6-1-2 Свойства автокорреляции первого порядка [у доски]

<http://www.youtube.com/watch?v=wgwHoPw30Rs>

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

6-1-3 Последствия автокорреляции

http://www.youtube.com/watch?v=_JcRGYmoDvM

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

0:26 добавить сверху формулы заголовок, плюс в конце формулы и пару комментов ниже, чтобы вышло:

Автокорреляция порядка p :

$$\varepsilon_t = \phi_1 \varepsilon_{t-1} + \phi_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \phi_p \varepsilon_{t-p} + u_t$$

* u_t — одинаково распределены, независимы между собой и от регрессоров

$$* E(u_t) = 0, \text{Var}(u_t) = \sigma^2$$

0:51 при уменьшении все надписи сохраняются, а новые появляются ниже

1:21 добавить строку-коммент выше формулы, чтобы получилось:

Наблюдения, далеко отстоящие по времени, практически независимы:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \text{Corr}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}) = 0$$

1:58 исправить опечатку «предпосылка», чтобы первый пункт выглядел

* автоматом нарушена предпосылка о независимости наблюдений (x_i, y_i)

4:06 пропущен знак равенства во второй формуле, должно быть:

$$\widehat{\text{Var}}(\hat{\beta}|X) = \frac{\text{RSS}}{n-k} (X'X)^{-1}$$

4:15 исправить формулу ($|X$ в конце) и сделать «и» между формулами черным

В частности, $\widehat{\text{Var}}(\hat{\beta}_j|X) = \frac{\hat{\sigma}^2}{\text{RSS}_{\hat{\beta}_j}}$ и $se(\hat{\beta}_j) = \sqrt{\widehat{\text{Var}}(\hat{\beta}_j|X)}$

4:54 убрать скобки в третьем пункте, чтобы вышло:

* асимптотические свойства без предположения о нормальности ε

5:09 справа от «Линейность по y » появляется зелёная галка (по стилю как в предыдущей лекции, фрагмент 5.1.4 момент 6:30)

5:12 вместо текущей добавляем такое второе свойство:

* Несмешённость

$$E(\hat{\beta}|X) = \beta, E(\hat{\beta}) = \beta$$

5:15 справа от второго свойства «Несмешённость» появляется крупная зеленая галочка

5:32 вместо текущей третьей добавляем такое третье свойство:

* Оценки эффективны среди линейных несмешённых

5:35 справа от третьего свойства «Оценки эффективны...» появляется крупный красный крест

5:56 появляется формула с буллетом слева (без минуса):

$$* \frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{se(\hat{\beta}_j)} |X \sim t_{n-k}$$

5:58 справа от формулы $\frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{se(\hat{\beta}_j)} |X \sim t_{n-k}$ появляется красный крест (стилистика полностью аналогична пятой лекции, фрагмент 5.1.4, момент около 7:54)

6:01 появляется вторая формула с буллетом слева (без минуса)

* $\frac{RSS}{\sigma^2} | X \sim \chi^2_{n-k}$

6:03 справа от формулы $\frac{RSS}{\sigma^2} | X \sim \chi^2_{n-k}$ появляется красный крест

6:08 появляется третья формула с буллетом слева (без минуса)

* $\frac{(RSS_R - RSS_{UR})/r}{RSS_{UR}/(n-k)} \sim F_{r,n-k}$

6:11 справа от формулы $\frac{(RSS_R - RSS_{UR})/r}{RSS_{UR}/(n-k)} \sim F_{r,n-k}$ появляется красный крест

6:30 добавить пропущенный буллет слева от формулы $\hat{\beta} \rightarrow \beta$

6:34 справа от формулы $\hat{\beta} \rightarrow \beta$ появляется зеленая галка

6:47 появляются три дополнительные формулы, слева от формул должны быть буллеты. Справа от формул — галка или крест. В итого должно быть:

* $\hat{\beta} \rightarrow \beta$ (тут зеленая галка)

* $\frac{RSS}{n-k} \rightarrow \sigma^2$ (тут зеленая галка)

* $\frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{se(\hat{\beta}_j)} \rightarrow N(0, 1)$ (тут красный крест)

* $\frac{RSS_R - RSS_{UR}}{RSS_{UR}/(n-k)} \rightarrow \chi^2_r$ (тут красный крест)

7:22 исправить третий пункт на

* Используя обычные $se(\hat{\beta}_j)$ нельзя строить доверительные интервалы или проверять гипотезы

6-1-4 Робастные стандартные ошибки и тест Дарбина-Уотсона

<http://www.youtube.com/watch?v=i0jSdLWH4NE>

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

0:16 изменить название фрагмента (на синей полосе внизу) на «Робастные стандартные ошибки и тест Дарбина-Уотсона»

0:30 Исправить второй пункт на

* Вместо обычной оценки ковариационной матрицы $\widehat{Var}(\hat{\beta}|X)$ используется другая формула, $\widehat{Var}_{HAC}(\hat{\beta}|X)$

1:06 Под заголовком слайда появляются два пункта:

* Вместо $\widehat{Var}(\hat{\beta}|X) = \frac{RSS}{n-k}(X'X)^{-1}$

используем

$$\widehat{Var}_{HAC}(\hat{\beta}|X) = (X'X)^{-1}\hat{\Phi}(X'X)^{-1}$$

* Нью-Вест (Newey-West), 1987:

$$\hat{\Phi} = \sum_{j=-k}^k \frac{k - |j|}{k} \left(\sum_t \hat{\varepsilon}_t \hat{\varepsilon}_{t+j} x'_t x_{t+j} \right)$$

1:37 стираем полностью старый слайд и появляется новый

Суть корректировки:

Мы меняем $se(\hat{\beta}_j)$ на $se_{HAC}(\hat{\beta}_j)$

Какие проблемы решены?

* $\frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{se_{HAC}(\hat{\beta}_j)} \rightarrow N(0, 1)$

* можем проверять гипотезы о β_j

* можем строить доверительные интервалы для β_j

2:18 стираем полностью старый слайд и появляется новый:

Какие проблемы не решены?

* оценки $\hat{\beta}$ эффективны (тут красный крест)

Даже при предположении о нормальности ε :

* $\frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{se(\hat{\beta}_j)} | X \sim t_{n-k}$ (тут красный крест)

* $\frac{RSS}{\sigma^2} | X \sim \chi^2_{n-k}$ (тут красный крест)

* $\frac{(RSS_R - RSS_{UR})/r}{RSS_{UR}/(n-k)} \sim F_{r,n-k}$ (тут красный крест)

2:39 стираем полностью старый слайд и появляется новый:

На практике в R:

* Оцениваем модель прежней командой

```
model <- lm(data=data, y~x+z)
```

* Считаем робастную ковариационную матрицу (пакет sandwich)

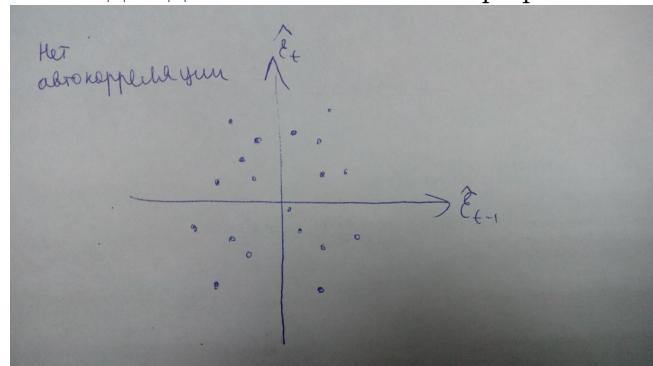
```
vcovHAC(model)
```

* Используем её для тестирования гипотез (пакет lmtest)

```
coeftest(model, vcov. = vcovHAC)
```

3:06 изменяем заголовок нового слайда на «Когда на практике использовать робастные стандартные ошибки?»

4:22 под надписями появляется график



4:31 график сменяется на



4:47 график сменяется на



для монтажера: у всех графиков горизонтальная ось — $\hat{\varepsilon}_{t-1}$, вертикальная ось — $\hat{\varepsilon}_t$

5:41 исправляем первый пункт на

* автокорреляция первого порядка

$$\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$$

6:18 изменяем заголовок слайда на

Тест Дарбина-Уотсона, алгоритм

7:41 исправляем третий пункт на

* $DW \approx 4$ означает отрицательную автокорреляцию $\hat{\rho} \approx -1$

8:07 добавляем ниже подписи:

* Если P -значение больше уровня значимости α , то H_0 об отсутствии автокорреляции не отвергается

* Если P -значение меньше уровня значимости α , то H_0 об отсутствии автокорреляции отвергается

6-1-5 Тест Брайша-Годфри. Пример тестирования автокорреляции

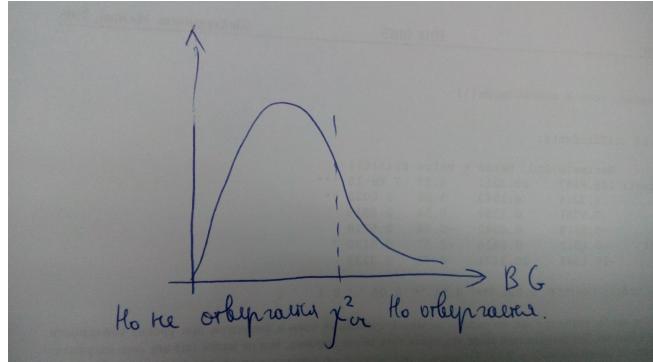
<http://www.youtube.com/watch?v=5XCeTZi3efk>

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

0:16 изменить название видеофрагмента (на синей полосе внизу) на «Тест Брайша-Годфри. Пример тестирования автокорреляции.»

0:26 во фразе «... порядка p в ошибках...» выделить букву p синим

2:14 оставляем заголовок слайда «Процедура теста Брайша-Годфри» и заменяем всё остальное на график



для монтажера: ось называется BG ,

для монтажера: под осью написано:

H_0 не отвергается χ^2_{cr} H_0 отвергается

3:12—4:13 статичная фотка ??? вырезать полностью

4:20—5:13 ускорить — я специально молча писал на доске условие задачи, чтобы оно потом было ускорено

6-2-1 Работа с датами в R

http://www.youtube.com/watch?v=wDQriAxT_4E

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

6-2-2 Базовые действия с временными рядами

<http://www.youtube.com/watch?v=kTmEBWWN68Y>

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

6-2-3 Загрузка данных из внешних источников

<http://www.youtube.com/watch?v=hszXyt1nt4w>

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

7:48—8:16 вырезать и удалить

в конце подклейте кусок 0:16-0:33 из следующего фрагмента

6-2-4 Построение робастных доверительных интервалов

<http://www.youtube.com/watch?v=08aX-AU4KiA>

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

кусок 0:16-0:33 вырезать и подклейте к концу фрагмента 6-2-3

8:36-8:59 вырезать

9:17-9:22 вырезать

10:13-11:21 вырезать

6-2-5 Тесты на автокорреляцию

<http://www.youtube.com/watch?v=63HbND96rIQ>

0:07 убираем «кафедра публичной политики»

5:48-до конца вырезать и удалить
6-1-41 лишний фрагмент (копия 6-1-4), убрать совсем
<http://www.youtube.com/watch?v=A0CdRimMEHw>