

Часть 1. Тест.

Вопрос 1 ♣ Статистика $T \approx 2(1 - \hat{\rho})$, где $\hat{\rho}$ - оценка коэффициента автокорреляции, используется в

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> А тесте Дарбина-Уотсона | <input type="checkbox"/> С тесте Бройша-Годфри | <input type="checkbox"/> Е РЕ-тесте МакКиннона |
| <input type="checkbox"/> В h-тесте Дарбина | <input type="checkbox"/> D тесте Льюнга-Бокса | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 2 ♣ При нарушении предпосылки теоремы Гаусса-Маркова $\text{Var}(u) = \sigma^2 I$ эффективные и состоятельные оценки коэффициентов можно получить при помощи

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> А робастных в форме Ньюи-Уэста ошибок | <input type="checkbox"/> D робастных в форме Уайта ошибок |
| <input type="checkbox"/> В обобщенного МНК | <input type="checkbox"/> Е МНК |
| <input type="checkbox"/> С взятия первых разностей данных | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 3 ♣ Рассмотрим теста Хаусмана для выбора между МНК-оценками и оценками метода инструментальных переменных. Нулевая гипотеза заключается в том, что

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> А обе оценки эффективны |
| <input type="checkbox"/> В эффективна только оценка метода инструментальных переменных |
| <input type="checkbox"/> С МНК оценка не состоятельна, оценка инструментальных переменных - состоятельна |
| <input type="checkbox"/> D МНК оценка состоятельна, оценка инструментальных переменных - не состоятельна |
| <input type="checkbox"/> Е обе оценки состоятельны |
| <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 4 ♣ Высокая по модулю корреляция между e_t и e_{t-1} может говорить о

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> А автокорреляции | <input type="checkbox"/> D мультиколлинеарности |
| <input type="checkbox"/> В коинтеграции | <input type="checkbox"/> Е гетероскедастичности |
| <input type="checkbox"/> С нестационарности | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 5 ♣ Высокая по модулю корреляция между Y_t и X_t может говорить о

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> А коинтеграции | <input type="checkbox"/> D автокорреляции |
| <input type="checkbox"/> В мультиколлинеарности | <input type="checkbox"/> Е гетероскедастичности |
| <input type="checkbox"/> С нестационарности | <input type="checkbox"/> F Нет верного ответа. |

Вопрос 6 ♣ Методом максимального правдоподобия Гоша оценил модель

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \varepsilon_i,$$

где $\varepsilon \sim \mathcal{N}(0, \sigma_\varepsilon^2 I)$, по 9 наблюдениям. Оказалось, что $RSS = 72$. Оценка дисперсии случайной составляющей равна

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A 3 | <input type="checkbox"/> D 8 | <input type="checkbox"/> G Нет верного ответа. |
| <input type="checkbox"/> B 9 | <input type="checkbox"/> E $\sqrt{9}$ | |
| <input type="checkbox"/> C $\sqrt{8}$ | <input type="checkbox"/> F 10 | |

Вопрос 7 ♣ Тест Хаусмана можно использовать для

- ☐ A проверки автокорреляции
- ☐ B проверки стационарности временного ряда
- ☐ C выбора между моделью со случайными эффектами и моделью с постоянными эффектами
- ☐ D проверки наличия панельной структуры в данных
- ☐ E выбора между моделью в уровнях и моделью в разностях
- ☐ F Нет верного ответа.

Вопрос 8 ♣ Если оценить FE и RE-модель на одном наборе данных, то окажется, что

- ☐ A оценки ковариационной матрицы совпадают, оценки коэффициентов различаются
- ☐ B оценки коэффициентов RE-модели больше оценок FE-модели
- ☐ C оценки коэффициентов совпадают, различаются оценки ковариационной матрицы
- ☐ D оценки коэффициентов FE-модели больше оценок RE-модели
- ☐ E t-статистики FE и RE моделей совпадают
- ☐ F Нет верного ответа.

Вопрос 9 ♣ При высоких (больше 10) значениях VIF

- ☐ A МНК-оценки коэффициентов регрессии становятся несостоятельными
- ☐ B МНК-оценки коэффициентов регрессии становятся неэффективными
- ☐ C МНК-оценки коэффициентов регрессии невозможно найти
- ☐ D отвергается гипотеза о наличии мультиколлинеарности
- ☐ E необходимо выкинуть из модели часть регрессоров
- ☐ F МНК-оценки коэффициентов регрессии остаются BLUE
- ☐ G Нет верного ответа.

Вопрос 10 ♣ Если квадраты остатков оценённой с помощью МНК регрессионной модели линейно и значимо зависят от регрессора Z , то гетероскедастичность можно попытаться устранить,

☐ A умножив исходное уравнение на \sqrt{Z}

☐ E умножив исходное уравнение на Z^2

☐ B поделив исходное уравнение на Z

☐ F поделив исходное уравнение на \sqrt{Z}

☐ C умножив исходное уравнение на Z

☐ D поделив исходное уравнение на Z^2

☐ G Нет верного ответа.

Имя, фамилия и номер группы:

.....

Вопрос 1 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Вопрос 2 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Вопрос 3 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Вопрос 4 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Вопрос 5 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Вопрос 6 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G

Вопрос 7 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Вопрос 8 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F

Вопрос 9 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G

Вопрос 10 : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G

Часть 2. Задачи.

1. Регрессионная модель задана в матричном виде при помощи уравнения $y = X\beta + \varepsilon$, где $\beta = (\beta_1, \beta_2, \beta_3)'$. Известно, что $E(\varepsilon) = 0$ и $\text{Var}(\varepsilon) = \sigma^2 \cdot I$. Известно также, что

$$y = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Для удобства расчетов приведены матрицы

$$X'X = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 3 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } (X'X)^{-1} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

- а) Найдите вектор МНК-оценок коэффициентов $\hat{\beta}$.
 - б) Найдите несмещенную оценку для неизвестного параметра σ^2 .
 - в) Проверьте гипотезу $\beta_2 = 0$ против альтернативной о неравенстве на уровне значимости 5%
2. По данным о пассажирах Титаника оценивается логит-модель. Зависимая переменная *survived* равна 1, если пассажир выжил. Объясняющая переменная *sexmale* равна 1 для мужчин.

(Intercept)	1.92*** (0.28)
age	-0.01 (0.01)
sexmale	-2.84*** (0.21)
AIC	633.45
BIC	646.80
Log Likelihood	-313.72
Deviance	627.45
Num. obs.	633

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

- а) Оцените вероятность выжить для женщины 20 лет
- б) Оцените предельный эффект увеличения возраста для женщины 20 лет

- в) С помощью какого метода оценивается логит-модель? Каким образом при этом получаются оценки стандартных ошибок коэффициентов?
3. Рассмотрим МА(2) процесс $Y_t = 8 + u_{t-1} - 0.3u_{t-2} + u_t$, где u_t — белый шум с единичной дисперсией.
- а) Найдите $\text{Cov}(Y_t, Y_{t-1})$, $\text{Cov}(Y_t, Y_{t-2})$, $\lim_{k \rightarrow \infty} \text{Cov}(Y_t, Y_{t-k})$.
- б) Является ли данный процесс стационарным?
4. Начинаящий исследователь Елисей исследует зависимость успехов в учёбе своих однокурсников, G_i , от времени, которое они тратят на учёбу, T_i . По выборке из 100 человек он смог оценить следующую регрессию $\hat{G}_i = 20 + 8T_i$;
- Хорошенько подумав, Елисей пришёл к выводу, что успехи в учёбе действительно зависят только от временных затрат, однако понял, что величина T_i измерена им по устным опросам и потому содержит ошибку измерения. То есть на самом деле, у Елисея есть данные не по истинному T_i^* , а по $T_i = T_i^* + e_i$. Ошибки измерения времени e_i одинаково распределены, независимы между собой и с другими переменными.
- а) Проверьте, является ли найденная Елисеем оценка коэффициента при времени состоятельной;
- б) Если оценка не состоятельна, то предложите состоятельную оценку;
- в) Найдите асимптотическую величину смещения оценки, если дополнительно известно, что $\text{Var}(G_i) = 16$, $\text{Var}(e_i) = 10$, $\text{Var}(T_i^*) = 49$, $\text{Cov}(G_i, T_i^*) = 25$.
5. Регрессионная модель имеет вид $y_i = \beta_1 + \beta_x x_i + \beta_z z_i + \beta_w w_i + u_i$. Исследователь Феофан оценил эту модель по 20 наблюдениям и оказалось, что $R^2 = 0.8$. Феофан хочет проверить гипотезу H_0 о том, что $\beta_x = \beta_z$ и одновременно $\beta_z + 2\beta_w = 0$. Предпосылки теоремы Гаусса-Маркова на ошибки u_i выполнены, кроме того, u_i нормально распределены.
- а) Какую вспомогательную регрессию достаточно оценить Феофану для проверки H_0 ?
- б) Во вспомогательной регрессии оказалось, что $R^2 = 0.6$. Отвергается ли H_0 на 5%-ом уровне значимости?
- в) На сколько процентов изменилась несмещённая оценка дисперсии случайной ошибки при переходе ко вспомогательной регрессии?
6. Дайте определение теста Вальда. Приведите пример теста Вальда для линейных регрессионных моделей: укажите H_0 и алгоритм расчёта статистики.