

## Часть 1. Тест.

**Вопрос 1 ♣** Индексы вздутия дисперсии (VIF) в случае отсутствия мультиколлинеарности лежат в интервале

☐ A  $[1; +\infty)$

☐ B  $[0; 1]$

**Вопрос 2 ♣** Незначимость всех коэффициентов регрессии

☐ A может быть не связана с мультиколлинеарностью

☐ B обязательно свидетельствует о наличии мультиколлинеарности

**Вопрос 3 ♣** При диагностике автокорреляции третьего порядка тест Бройша-Годфри

☐ A неприменим

☐ B применим

**Вопрос 4 ♣** После применения МНК к модели  $y_i = \beta x_i + \varepsilon_i$  сумма  $ESS + RSS$

☐ A обязательно равна  $TSS$

☐ B может быть не равна  $TSS$

**Вопрос 5 ♣** Стандартные ошибки в форме Уайта в случае гетероскедастичности помогают устранить несостоятельность оценок коэффициентов

☐ A неверно

☐ B верно

**Вопрос 6 ♣** При наличии ошибок измерения зависимой переменной МНК-оценки коэффициентов модели

☐ A состоятельны

☐ B несостоятельны

**Вопрос 7 ♣** Предпосылка об отсутствии систематической ошибки в модели означает, что для всех наблюдений

☐ A  $\text{Var}(\varepsilon_i) = 0$

☐ C Нет верного ответа.

☐ B  $\text{Var}(\varepsilon_i) \neq 0$

**Вопрос 8 ♣** Нулевая гипотеза в тесте Дарбина-Уотсона состоит в

☐ A наличии автокорреляции

☐ B отсутствии автокорреляции

**Вопрос 9 ♣** Если в модель добавили незначимый фактор, то коэффициент детерминации  $R^2$

☐ A вырастет

☐ B упадёт

☐ C не изменится

**Вопрос 10 ♣** Если выполнены все предпосылки теоремы Гаусса-Маркова, но остатки модели не подчиняются нормальному закону распределения, то МНК-оценки коэффициентов регрессии являются

☐ A несмещёнными

☐ B смещёнными

## Часть 2. Задачи.

1. Пусть  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$  и  $i = 1, \dots, 5$  – классическая регрессионная модель. Также имеются следующие данные:  $\sum_{i=1}^5 y_i^2 = 55$ ,  $\sum_{i=1}^5 x_i^2 = 2$ ,  $\sum_{i=1}^5 x_i y_i = 9$ ,  $\sum_{i=1}^5 y_i = 15$ ,  $\sum_{i=1}^5 x_i = 2$ .
- Найдите  $\hat{\beta}_1$  и  $\hat{\beta}_2$
  - Проверьте гипотезу  $\beta_2 = 0$  против альтернативной  $\beta_2 \neq 0$  на уровне значимости 5%.
  - Постройте 95%-ый доверительный интервал для  $\beta_2$

2. Для модели парной регрессии известны  $y = (1, 2, 3, 4, 5)'$  и  $\hat{y} = (2, 2, 2, 4, 5)'$ . Найдите  $RSS$ ,  $TSS$ ,  $R^2$ ,  $\hat{\sigma}^2$ .

3. По ежемесячным данным, 146 наблюдений, была оценена зависимость

$$\widehat{credit}_t = 362.21 - 7.50r\_credit_t - 13.09ipc_t, R^2 = 0.44$$

где:

- $credit_t$  – объём потребительских кредитов, выданных домашним хозяйствам РФ
- $r\_credit_t$  – ставка процента по кредитам
- $ipc_t$  – индекс потребительских цен

Известно, что  $\sum_{t=2}^{146} (\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2 = 266491$ ,  $\sum_{t=1}^{146} \hat{\varepsilon}_t^2 = 438952$ ,  $\sum_{t=2}^{146} |\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1}| = 3617$ ,  $\sum_{t=1}^{146} |\hat{\varepsilon}_t| = 6382$ .

Кроме того, была оценена вспомогательная модель для остатков исходной модели:

$$\hat{\varepsilon}_t = 15.67 - 0.75r\_credit_t + 0.02ipc_t + 0.39\hat{\varepsilon}_{t-1} + 0.21\hat{\varepsilon}_{t-2} + 0.24\hat{\varepsilon}_{t-3}, R^2 = 0.56$$

- На 1%-ом уровне значимости проверьте гипотезу об адекватности исходной регрессии
- Проведите тест Дарбина-Уотсона на 5%-ом уровне значимости
- Проведите тест Бройша-Годфри на 5%-ом уровне значимости

При проверке гипотез: выпишите  $H_0$ ,  $H_a$ , найдите значение тестовой статистики, укажите её распределение, найдите критическое значение, сделайте выводы

4. По наблюдениям  $x = (1, 2, 3)'$ ,  $y = (2, -1, 3)'$  оценивается модель  $y = x + \varepsilon$ . Ошибки  $\varepsilon_i$  гетероскедастичны и известно, что  $\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 \cdot x_i^2$ .
- Найдите оценку  $\hat{\beta}_{ols}$  с помощью МНК и её дисперсию
  - Найдите оценку  $\hat{\beta}_{gls}$  с помощью обобщенного МНК и её дисперсию
  - Какая из оценок является несмещённой? Линейной? Эффективной?

### Часть 3. Теоретические вопросы

5. В модели  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$  переменная  $x_i$  эндогенна. Для нее был найден инструмент  $z_i$ . Опишите процедуру получения состоятельных оценок коэффициентов регрессии.
6. Опишите взвешенный метод наименьших квадратов. В чём его суть? При каких условиях его можно применять? Для чего он применяется?
7. Опишите тест Уайта: сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы, способ получения тестовой статистики, её распределение при верной нулевой гипотезе, вид критической области.