

## Часть 1. Тест.

**Вопрос 1 ♣** При добавлении новой переменной скорректированный  $R^2$

- ☐ А обязательно упадёт  
☐ Б может как вырасти, так и упасть  
☐ В обязательно вырастет

**Вопрос 2 ♣** При условной гетероскедастичности и наблюдениях, представляющих случайную выборку, оценки МНК

- ☐ А остаются состоятельными ☐ Б перестают быть состоятельными

**Вопрос 3 ♣** При условной гетероскедастичности и наблюдениях, представляющих случайную выборку, оценки МНК

- ☐ А перестают быть несмещёнными ☐ Б остаются несмещёнными

**Вопрос 4 ♣** При условной гетероскедастичности использование робастных стандартных ошибок позволяет

- ☐ А устранить смещённость оценок коэффициентов  
☐ Б устранить несостоятельность оценок коэффициентов  
☐ В Нет верного ответа.

**Вопрос 5 ♣** Для проверки гипотезы о значимости коэффициентов при мультиколлинеарности стандартные  $t$ -статистики

- ☐ А можно использовать, т.к. они по прежнему имеют  $t$ -распределение  
☐ Б нельзя использовать т.к. они не имеют  $t$ -распределения

**Вопрос 6 ♣** При предпосылке о нормально распределённых ошибках в классической линейной регрессионной модели оценки коэффициентов уравнения с помощью МНК и оценки с помощью максимального правдоподобия

- ☐ А отличаются  
☐ Б совпадают

**Вопрос 7 ♣** Если нарушена только предпосылка  $E(u_i) = 0$ , то при оценке модели  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + u_i$  оценка  $\hat{\beta}_2$  окажется

- ☐ А смещённой ☐ Б несмещённой

**Вопрос 8 ♣** При автокорреляции первого порядка в ошибках использование робастных стандартных ошибок Нью-Веста позволяет

- ☐ А устранить смещённость оценок коэффициентов
- ☐ В устранить несостоятельность оценок коэффициентов
- ☒ Нет верного ответа.

**Вопрос 9 ♣** Если все выборочные корреляции между регрессорами по модулю меньше 0.1 то строгая мультиколлинеарность

- ☒ возможна
- ☐ невозможна

**Вопрос 10 ♣** При добавлении новой переменной коэффициент детерминации  $R^2$ :

- ☐ А обязательно упадёт
- ☐ В может как вырасти, так и упасть
- ☒ обязательно вырастет

## 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  $\sigma^2$ .
2. На основе квартальных данных с 2003 по 2008 год было получено следующее уравнение регрессии, описывающее зависимость цены на товар Р от нескольких факторов:

$$P = 3.5 + 0.4X + 1.1W, ESS = 70.4, RSS = 40.5$$

Когда в уравнение были добавлены фиктивные переменные, соответствующие первым трем кварталам года  $Q_1, Q_2, Q_3$ , оцениваемая модель приобрела вид:

$$P_t = \beta + \beta_X X_t + \beta_W W_t + \beta_{Q_{1t}} Q_{1t} + \beta_{Q_{2t}} Q_{2t} + \beta_{Q_{3t}} Q_{3t} + \varepsilon_t$$

При этом величина  $ESS = \sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2$  выросла до 86.4.

- а) Аккуратно сформулируйте гипотезу об отсутствии сезонности  
б) На уровне значимости 5% проверьте гипотезу о наличии сезонности
3. Эконометресса Анжелла хочет оценить модель  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \beta_3 w_i + \varepsilon_i$ , но, к сожалению, величина  $w_i$  ненаблюдаема. Известно, что  $\text{Var}(x_i) = 9$ ,  $\text{Var}(w_i) = 4$ ,  $\text{Var}(\varepsilon_i) = 1$  и  $\text{Cov}(x_i, w_i) = -2$ . Случайная составляющая не коррелирована с регрессорами.

За неимением  $w_i$  Анжелла оценивает регрессию  $\hat{y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 x_i$  с помощью МНК.

- а) Найдите  $\text{plim } \hat{\beta}_2$   
б) Являются ли оценки, получаемые Агнессой, состоятельными?

4. Методом максимального правдоподобия оценили логит-модель  $\hat{y}_i^* = 2 + 3x_i - 5z_i$
- а) Оцените вероятность того, что  $y_i = 1$  для  $\bar{x} = 5, \bar{z} = 7$
  - б) Оцените предельный эффект увеличения  $x$  на единицу на вероятность того, что  $y_i = 1$  для  $\bar{x} = 5, \bar{z} = 7$
  - в) При каком значении  $x$  предельный эффект увеличения  $z$  на 1 в точке  $\bar{z} = 7$  будет максимальным?

### Часть 3. Теоретические вопросы

1. Для парной регрессии выведите условия первого порядка (нормальные уравнения) для оценок коэффициентов
2. Опишите процедуру получения первой и второй главной компоненты
3. Дайте определение стационарного в широком смысле и нестационарного ряда, приведите по одному примеру стационарного и нестационарного ряда