

## Вебинар 10. Гетероскедастичность

## Тест Голдфелда-Квандта

- 8.8** Для линейной регрессии  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \beta_3 z_i + \varepsilon_i$  была выполнена сортировка наблюдений по возрастанию переменной  $x$ . Исходная модель оценивалась по разным частям выборки:

Выборка	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_3$	$RSS$
$i = 1, \dots, 30$	1.21	1.89	2.74	48.69
$i = 1, \dots, 11$	1.39	2.27	2.36	10.28
$i = 12, \dots, 19$	0.75	2.23	3.19	5.31
$i = 20, \dots, 30$	1.56	1.06	2.29	14.51

Известно, что ошибки в модели являются независимыми нормальными случайными величинами с нулевым математическим ожиданием. Протестируйте ошибки на гетероскедастичность на уровне значимости 5%.

## Тест Уайта

- 8.12** Рассмотрим линейную регрессию  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \beta_3 z_i + \varepsilon_i$  по 50 наблюдениям. При оценивании с помощью МНК были получены результаты:  $\hat{\beta}_1 = 1.21$ ,  $\hat{\beta}_2 = 1.11$ ,  $\hat{\beta}_3 = 3.15$ ,  $R^2 = 0.72$ .

Оценена также вспомогательная регрессия:  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \delta_1 + \delta_2 x_i + \delta_3 z_i + \delta_4 x_i^2 + \delta_5 z_i^2 + \delta_6 x_i z_i + u_i$ . Результаты оценивания следующие:  $\hat{\delta}_1 = 1.50$ ,  $\hat{\delta}_2 = -2.18$ ,  $\hat{\delta}_3 = 0.23$ ,  $\hat{\delta}_4 = 1.87$ ,  $\hat{\delta}_5 = -0.56$ ,  $\hat{\delta}_6 = -0.09$ ,  $R_{aux}^2 = 0.36$

Известно, что ошибки в модели являются независимыми нормальными случайными величинами с нулевым математическим ожиданием. Протестируйте ошибки на гетероскедастичность на уровне значимости 5%.

## Что делать в случае гетероскедастичности?

- WLS

- 8.2** В модели  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$  присутствует гетероскедастичность вида  $\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 x_i^2$ . Как надо преобразовать исходные регрессоры и зависимую переменную, чтобы устранить гетероскедастичность?
- 8.3** В модели  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$  присутствует гетероскедастичность вида  $\text{Var}(\varepsilon_i) = \lambda |x_i|$ . Как надо преобразовать исходные регрессоры и зависимую переменную, чтобы устранить гетероскедастичность?
- 8.4** Известно, что после деления каждого уравнения регрессии  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$  на  $x_i^2$  гетероскедастичность ошибок была устранена. Какой вид имела дисперсия ошибок,  $\text{Var}(\varepsilon_i)$ ?
- 8.5** Известно, что после деления каждого уравнения регрессии  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$  на  $\sqrt{x_i}$  гетероскедастичность ошибок была устранена. Какой вид имела дисперсия ошибок,  $\text{Var}(\varepsilon_i)$ ?

- HCSE (Ошибки в форме Уайта)