

Семинар №8
Тестирование предпосылки Гаусса-Маркова
о постоянстве дисперсии случайных возмущений
План

1. Тест Голдфелта-Кванта гомоскедастичность случайных возмущений;
2. тестирование гомоскедастичности случайных возмущений в модели Самуэльсона-Хикса расходов домохозяйств России;
3. ДЗ

Оценки параметров линейной эконометрической модели, вычисленные МНК являются оптимальными при справедливых предпосылках **Гаусса-Маркова**:

$$H_0: \text{Var}(u_1) = \dots = \text{Var}(u_n) = \sigma_u^2 \quad (1)$$

Если (1) верно, то говорят, что случайные возмущения в модели *гомоскедастичность* (дисперсия возмущений не зависит от значений случайных переменных, в противном случае, гетероскедастичность.)

$$\begin{cases} C_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + u_t; \\ E(u_t) = 0; \text{Var}(u_t) = \sigma_u^2 \end{cases} \quad (2)$$

Тест предпосылки (1) называется тестом Гаусса-Маркова и состоит из следующих шагов:

Шаг 1. Составление уравнений наблюдений в рамках тестируемой модели:

$$\begin{cases} C_{2003} = a_0 + a_1 Y_{2002} + u_{2003} \\ \dots \\ C_{2018} = a_0 + a_1 Y_{2007} + u_{2018} \end{cases} \quad (3)$$

Если предпосылка (1) верна, то дисперсии случайных возмущений в уравнении (3) все одинаковые и следовательно не зависят от значений лагового ВВП(Y). Если предпосылка (1) нарушается, то это нарушение, как правило означает, следующее: *с ростом абсолютных значений объясняющей переменной увеличивается и дисперсия случайного возмущения.*

Шаг 2. Вычисляются абсолютные значения объясняющей переменной и уравнения наблюдений упорядочиваются по возрастанию величины

$$Z_t = |Y_{t-1}|, \quad t = 2003, \dots, 2018.$$

Шаг3. В упорядоченной системе уравнений наблюдений отмечаются n_1 первых уравнений и n_1 последних уравнений. Оптимальное значение:

$$n_1 = \frac{1}{3}n \text{ (от общего кол-ва уравнений),}$$

$$n_1; n_1 \approx \frac{1}{3}n, \quad n_1 > k + 1 \quad (4)$$

Шаг 4. По первым n_1 уравнений вычисляется:

$$\begin{cases} ESS_1 = \sum \tilde{u}_i^{(1)^2} \\ ESS_2 = \sum \tilde{u}_i^{(2)^2} \end{cases} \quad (5)$$

По величинам вычисляется величина:

$$GQ = \frac{ESS_1}{ESS_2} - \text{статистика Гольфилта-Кванта} \quad (6)$$

Если гипотеза H_0 справедлива, то величина GQ имеет *распределений Фишера*, где $m_1 = n_1 - (k + 1) (= 2)$:

$$\begin{cases} GQ = \frac{ESS_1}{ESS_2} \sim F_{m_1, m_1} \\ m_1 = n_1 - (k + 1) \end{cases} \quad (7)$$

В Excel вычисляется критическое значение $F_{\text{крит}}$ при заданном значении уровня значимости α , где обычно $\alpha = 0.05$

$$F_{\text{крит}_{1-\alpha}}; \alpha = 0.05$$

Шаг5. Проверяется справедливость двух неравенств:

$$\begin{cases} GQ \leq F_{\text{крит}} \\ \frac{1}{GQ} \leq F_{\text{крит}} \end{cases}$$

Если обе гипотезы справедливы, то гипотеза или предпосылка (1) принимается, как не противоречащая реальным данным. И случайные возмущения формулируются, как *гомоскедастичные*.

Если одно неравенств не верно, то предпосылка 1 является невыполненной и случайные возмущения называются *гетероскедастичность*.

Тестирование предпосылки один для модели 2

EXCEL

Д3 Дома протестировать для двух остальных оригинальных фрагментов модели Самуэльсона-Хикса