

Bài thảo luận
Môn Kinh tế lượng

*Khắc phục hiện
tượng phương sai
của sai số thay đổi*

cuu duong than cong. com

Nhóm 4		
1	Đinh Thu Nga	K55 TCNH
2	Lương Trâm Anh	K55 TCNH
3	Vũ Thị Thu Thảo	K55 TCNH
4	Hoàng Tú Anh	K55 KTPT
5	Nguyễn Thị Sim	K55 TCNH
6	Bùi Thị Bích	K55 TCNH
7	Ngọc	K55 KTĐN
8	Hằng	K55 TCNH
9	Trần Thị Huệ	K55 TCNH
	Đinh Cẩm Lệ	

MỤC LỤC



Mục lục	1
A. LÝ THUYẾT	2
I. Khái niệm.....	2
II. Nguyên nhân	2
III. Hậu quả.....	2
IV. Cách phát hiện có hiện tượng phương sai thay đổi.	2
1. Xem xét đồ thị phần dư.....	2
2. Kiểm định Goldfel - Quandt.....	3
3. Kiểm định Park.....	3
4. Kiểm định Glejser.....	3
5. Kiểm định White.....	4
6. Kiểm định : Breusch – Pagan – Godfrey (BPG)	4
V. Các biện pháp khắc phục	6
1. Phương pháp bình phương có trọng số	6
2. Các biện pháp khắc phục.....	7
B. THỰC HÀNH.....	10
I. Đặt vấn đề.....	10
II. Giải quyết vấn đề	11
1. Phương pháp bình phương có trọng số.....	11
2. Eviews.....	12

PHẦN A. LÝ THUYẾT

I. Khái niệm:

Hiện tượng phương sai của sai số thay đổi là hiện tượng phương sai có điều kiện của Y_i thay đổi khi X_i thay đổi.

Hay nói cách khác $E(U_i)^2 = \sigma_i^2$

II. Nguyên nhân

- Do bản chất của các mối liên hệ kinh tế
- Do kỹ thuật thu thập và xử lý số liệu
- Con người rút được kinh nghiệm từ các hành vi trong quá khứ
- Do sự xuất hiện của các quan sát ngoại lai (quan sát khác biệt rất nhiều với các quan sát khác trong mẫu).
- Mô hình định dạng sai, có thể do bỏ sót biến thích hợp hoặc dạng giải tích của hàm là sai.

III. Hậu quả

- Các ước lượng bình phương nhỏ nhất vẫn là không chệch nhưng không hiệu quả.
- Ước lượng của các phương sai sẽ bị chệch.
- ⇒ Làm giá trị của thông kê T&F mất ý nghĩa.
- Các bài toán về ước lượng & kiểm định dự báo khi sử dụng thống kê T&F là không đáng tin cậy.

IV. Cách phát hiện có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi.

Có nhiều cách để phát hiện hiện tượng phương sai của sai số thay đổi. Ở đây, chúng tôi đưa ra một số cách phổ biến nhất gồm:

- Xem xét đồ thị của phần dư.
- Sử dụng các kiểm định:
 - + Kiểm định Goldfeld-Quandt.
 - + Kiểm định Park.
 - + Kiểm định Glejser.
 - + Kiểm định White.
 - + Kiểm định Breusch – Pagan – Godfrey (BPG).

1. Xem xét đồ thị của phần dư

Vì phần dư e_i của hàm hồi quy mẫu chính là ước lượng của sai số ngẫu nhiên U_i nên dựa vào đồ thị phần dư (hoặc bình phương phần dư) đối với biến giải thích X ta có kết luận như sau: Nếu độ rộng của phần dư e (hay e^2) tăng hay giảm khi X tăng thì có thể nghi ngờ phương sai của sai số thay đổi. Trong trường hợp nhiều hơn 1 biến giải thích có thể dùng đồ thị e (hoặc e^2) đối với \hat{y}_i

2. Kiểm định Goldfel – Quandt.

Bài toán kiểm định:

H_0 : phương sai của sai số không đổi.

H_1 : phương sai của sai số có thay đổi.

Bước 1: Sắp xếp các quan sát theo thứ tự tăng dần về giá trị của biến X .

Bước 2: Bỏ c quan sát ở giữa: $c = 4$ nếu $n \approx 30$, $c = 10$ nếu $n \approx 60$. Và chia số quan sát còn lại thành 2 nhóm, mỗi nhóm có $(n-c)/2$ quan sát.

Bước 3: Ước lượng tham số của các hồi quy đối với $(n-c)/2$ quan sát đầu và quan sát cuối, thu được RSS_1 và RSS_2 , với bậc tự do là $(n-c)/2-k$.

Bước 4: Tính:

$$F = \frac{\frac{RSS_2}{df}}{\frac{RSS_1}{df}}$$

Bước 5: Quy tắc quyết định

- $F \geq F(df, df)$: Bác bỏ H_0
- $F < F(df, df)$: Chấp chấp H_0

3. Kiểm định Park.

Bước 1: Ước lượng hồi quy gốc dù có tồn tại phương sai của sai số thay đổi.

Bước 2: Tính $\ln(e_i^2)$ từ e_i của mô hình hồi quy gốc

Bước 3: Ước lượng mô hình: $\ln(e_i^2) = \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + v_i$

X_i là biến giải thích của mô hình hồi quy gốc. Trong mô hình đa biến sẽ tiến hành hồi quy $\ln(e_i^2)$ theo từng biến X_i , hoặc có thể sử dụng \hat{y}_i làm biến giải thích.

Bước 4: Kiểm định giả thiết $H_0: \beta_2=0$: Không có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi.

4. Kiểm định Glejser

Bước 1: Ước lượng hồi quy gốc dù có tồn tại phương sai của sai số thay đổi.

Bước 2: Ước lượng các mô hình:

$$|e_i| = \beta_1 + \beta_2 X_i + v_i$$

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

$$|e_i| = \beta_1 + \beta_2 \sqrt{X_i} + v_i$$

$$|e_i| = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{X_i} + v_i$$

$$|e_i| = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{\sqrt{X_i}} + v_i$$

X_i là biến giải thích của mô hình hồi quy gốc. Trong mô hình đa biến sẽ tiến hành hồi quy $|e_i|$ theo từng biến X_i .

Bước 3: Kiểm định giả thiết $H_0: \beta_2=0$: Không có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi.

5. Kiểm định White.

Xét mô hình hồi quy 3 biến:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + e_i$$

Bước 1: Ước lượng phương trình trên, thu được e_i

Bước 2: Ước lượng mô hình sau:

$$e_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{2i}^2 + \alpha_5 X_{3i}^2 + \alpha_6 X_{2i} X_{3i} + v_i$$

Phương trình trên có thể có số mũ cao hơn và nhất thiết phải có hệ số chặn bất kể mô hình hồi quy gốc có hệ số chặn hay không. R^2 là hệ số xác định thu được từ phương trình trên.

Bước 3: Kiểm định giả thiết H_0 : Phương sai của sai số không đổi.

- Nếu $n.R^2 < \chi^2_{\alpha}(df)$ với df: số hệ số của mô hình trên không kể hệ số chặn
→ không đủ cơ sở bác bỏ H_0 , hay nói cách khác là tạm thời chấp nhận H_0 .
- Nếu $n.R^2 \geq \chi^2_{\alpha}(df)$: Bác bỏ H_0 , tức là có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi.

6. Kiểm định : Breusch – Pagan – Godfrey (BPG).

Ý tưởng của phương pháp:

Xét mô hình hồi quy k biến sau:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i (**)$$

Giả sử σ_i^2 được mô tả như là một hàm số của các biến phi ngẫu nhiên Z_i , Z_i là các biến X_i (một số hoặc tất cả) có ảnh hưởng đến σ_i^2 , có dạng:

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

$$\sigma_i^2 = f(z_{2i}, z_{3i}, \dots, z_{mi})$$

Giả định $f(\cdot)$ có dạng tuyến tính:

nếu $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$ thì $\sigma_i^2 = \alpha_1$ là hằng số.

Do vậy, việc kiểm định σ_i^2 có thay đổi hay không chúng ta có thể kiểm định giả thuyết $H_0 : \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$

Các bước thực hiện

Kiểm định Breusch – Pagan qua các bước sau:

1. Ước lượng (**) bằng phương pháp OLS để thu được phần dư e_1, e_2, \dots, e_n .
2. Tính

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}$$

3. Xây dựng biến $p_i = e_i^2 / \sigma^2$

4. Hồi qui p_i theo các biến Z_i dưới dạng:

$$p_i = \alpha_1 + \alpha_2 Z_{2i} + \dots + \alpha_m Z_{mi} + v_i \quad (*)$$

trong đó v_i là số hạng ngẫu nhiên của hồi qui này.

5. Thu được ESS (tổng các bình phương được giải thích) từ (*) và xác định:

$$\theta = \frac{1}{2} ESS$$

Giả thuyết rằng u_i có phân phối chuẩn và khi cỡ mẫu n tăng lên vô hạn thì

$\theta \approx \chi^2_{(m-1)}$. Tức là θ sẽ xấp xỉ χ^2 với $m-1$ bậc tự do.

Như vậy

+ $\theta > \chi^2_{\alpha}(m-1)$, \rightarrow bác bỏ giả thuyết H_0

+ $\theta \leq \chi^2_{\alpha}(m-1) \rightarrow$ tạm thời chấp nhận H_0

V. Các biện pháp khắc phục:

1. Phương pháp bình phương có trọng số

Xét mô hình 2 biến: $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + U_i$

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

Phương pháp bình phương nhỏ nhất có trọng số cực tiểu tổng bình phương các phần dư có trọng số:

$$\sum_{i=1}^n w_i e_i^2 = \sum_{i=1}^n w_i (Y_i - \beta_1^* - \beta_2^* X_i)^2 \quad (1)$$

Trong đó β_1^* và β_2^* là các ước lượng bình phương nhỏ nhất có trọng số W_i

Vì phân cả hai vế của phương trình (1) theo β_1^* và β_2^* ta được:

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n w_i e_i^2}{\partial \beta_1^*} = 2 \sum_{i=1}^n w_i (Y_i - \beta_1^* - \beta_2^* X_i) (-1)$$

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n w_i e_i^2}{\partial \beta_2^*} = 2 \sum_{i=1}^n w_i (Y_i - \beta_1^* - \beta_2^* X_i) (-X_i)$$

Cho các đạo hàm riêng bằng không ta thu được hệ phương trình chuẩn:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n w_i Y_i = \beta_1^* \sum_{i=1}^n w_i + \beta_2^* \sum_{i=1}^n w_i X_i \\ \sum_{i=1}^n w_i X_i Y_i = \beta_1^* \sum_{i=1}^n w_i X_i + \beta_2^* \sum_{i=1}^n w_i X_i^2 \end{cases}$$

giải hệ này ta được:

$$\beta_1^* = \bar{Y}^* - \beta_2^* \bar{X}^*$$

$$\text{Và } \beta_2^* = \frac{\left(\sum_{i=1}^n w_i \right) \sum_{i=1}^n w_i X_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n w_i X_i \right) \left(\sum_{i=1}^n w_i Y_i \right)}{\left(\sum_{i=1}^n w_i \right) \left(\sum_{i=1}^n w_i X_i^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n w_i X_i \right)^2}$$

$$\text{Trong đó } \bar{Y}^* = \frac{\sum_{i=1}^n w_i Y_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad \text{và} \quad \bar{X}^* = \frac{\sum_{i=1}^n w_i X_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

2. Các biện pháp khắc phục.

2.1 Trường hợp đã biết σ_i^2

$$\text{Xét mô hình 2 biến: } Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + U_i \quad (1)$$

Với mỗi i , chia cả hai vế của phương trình trên cho σ_i ($\sigma_i > 0$) ta được:

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

$$\frac{Y_i}{\sigma_i} = \beta_1 \frac{X_{0i}}{\sigma_i} + \beta_2 \frac{X_i}{\sigma_i} + \frac{U_i}{\sigma_i}$$

Trong đó: $X_{0i} = 1 (\forall i)$

Đặt

$$\frac{X_{0i}}{\sigma_i} = X_{0i}^*; \frac{X_i}{\sigma_i} = X_i^*; \frac{U_i}{\sigma_i} = U_i^*$$

Như vậy mô hình đã cho có thể đưa về dạng:

$$Y_i^* = \beta_1^* X_{0i}^* + \beta_2^* X_i^* + U_i^* \quad (2)$$

Ta có:

$$\text{Var}(U_i^*) = E(U_i^*)^2 = \frac{1}{\sigma_i^2} E(U_i)^2 = \frac{\sigma_i^2}{\sigma_i^2} = 1 \quad (\forall i)$$

Vậy U_i^* có phương sai không đổi.

Như vậy tất cả giả thiết của mô hình hồi quy tuyến tính được thỏa mãn đối với (2), vậy ta có thể áp dụng phương pháp bpnn cho (2) hay nói cách khác ta sẽ sử dụng phương pháp bpnn có trọng số:

$$w_i = \frac{1}{\sigma_i^2} (\forall i) (\sigma_i^2 > 0)$$

Khi đó, các ước lượng β_1^* và β_2^* là các ước lượng bình phương nhỏ nhất có trọng số.

2.2 Trường hợp nếu chưa biết σ_i^2

a) Giả thiết 1: Phương sai của sai số tỉ lệ với bình phương của biến giải thích

$$E(u_i^2) = \sigma^2 X_i^2$$

Chia cả hai vế của mô hình gốc cho X_i

$$\frac{Y_i}{X_i} = \frac{\beta_1}{X_i} + \beta_2 + \frac{u_i}{X_i} = \frac{\beta_1}{X_i} + \beta_2 + v_i$$

Ta chứng minh được:

$$E(v_i^2) = E\left(\frac{u_i}{X_i}\right)^2 = \frac{1}{X_i^2} E(u_i^2) = \sigma^2$$

Như vậy phương trình không còn hiện tượng phương sai thay đổi là:

$$\frac{Y_i}{X_i} = \frac{\beta_1}{X_i} + \beta_2 + v_i$$

ta sẽ sử dụng phương pháp bpnn có trọng số:

$$w_i = \frac{1}{X_i^2} (\forall i)$$

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

để tìm ra các ước lượng β_1^* và β_2^* là các ước lượng bình phương nhỏ nhất có trọng số.

b) Giả thiết 2: Phương sai của sai số tỷ lệ với biến giải thích

$$E(u_i^2) = \delta^2 X_i$$

Chia cả hai vế của mô hình gốc cho $\sqrt{X_i}$

$$\frac{Y_i}{\sqrt{X_i}} = \frac{\beta_1}{\sqrt{X_i}} + \beta_2 \sqrt{X_i} + \frac{u_i}{\sqrt{X_i}} = \frac{\beta_1}{\sqrt{X_i}} + \beta_2 \sqrt{X_i} + v_i$$

Và ta có:

$$E(v_i^2) = E\left(\frac{u_i}{\sqrt{X_i}}\right)^2 = \frac{1}{X_i} E(u_i^2) = \delta^2$$

Như vậy phương trình trên không còn hiện tượng phương sai thay đổi, có thể áp dụng phương pháp bpn có trọng số:

$$w_i = \frac{1}{X_i} (\forall i) (\sigma_i^2 > 0)$$

để tìm ra các ước lượng β_1^* và β_2^* là các ước lượng bình phương nhỏ nhất có trọng số.

c) Giả thiết 3: Phương sai của sai số tỷ lệ với bình phương giá trị trung bình của Y_i

Ta biến đổi như sau $E(u_i^2) = \delta^2 [E(Y_i)]^2$

$$\frac{Y_i}{E(Y_i)} = \frac{\beta_1}{E(Y_i)} + \frac{\beta_2 X_i}{E(Y_i)} + \frac{u_i}{E(Y_i)} = \frac{\beta_1}{E(Y_i)} + \frac{\beta_2 X_i}{E(Y_i)} + v_i$$

$$\text{Và } E(v_i^2) = E\left(\frac{u_i}{E(Y_i)}\right)^2 = \frac{1}{[E(Y_i)]^2} E(u_i^2) = \delta^2$$

Như vậy phương trình trên không còn hiện tượng phương sai thay đổi, thỏa mãn các giả thiết của mô hình hồi quy tuyến tính cổ điển và ta có thể áp dụng OLS để tìm các tham số hồi quy.

Tuy nhiên, do $E(Y_i)$ chưa biết (vì β_1 và β_2 chưa có), chúng ta sẽ dùng ước lượng điểm của chúng là \hat{Y}_i và phương trình sẽ được viết lại là:

$$\frac{Y_i}{\hat{Y}_i} = \frac{\beta_1}{\hat{Y}_i} + \frac{\beta_2 X_i}{\hat{Y}_i} + v_i$$

ta sẽ sử dụng phương pháp bpn có trọng số:

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

$$w_i = \frac{1}{(Y_i^\wedge)^2} (\forall i)$$

d) Giả thiết 4: Hàm hạng sai

Đôi khi thay cho việc dự đoán về δ_i^2 , người ta định dạng lại mô hình. Ví dụ thay cho việc ước lượng hồi quy gốc ta có thể ước lượng hồi quy:

$$\ln Y_i = \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + u_i$$

Lưu ý: Phép biến đổi Logarit không dùng được nếu có 1 số giá trị của X (hoặc Y) là âm.

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

PHẦN B. THỰC HÀNH

I. Đặt vấn đề:

obs	Y	X
1	5.170000	1.000000
2	4.600000	2.000000
3	5.370000	3.000000
4	5.640000	3.000000
5	4.270000	4.000000
6	5.260000	6.000000
7	7.140000	7.000000
8	8.740000	8.000000
9	7.110000	9.000000
10	6.530000	9.000000
11	6.530000	9.000000
12	6.360000	11.00000
13	9.730000	12.00000
14	6.850000	14.00000
15	7.880000	16.00000
16	8.170000	16.00000
17	11.80000	16.00000
18	6.060000	19.00000
19	14.69000	20.00000
20	9.010000	22.00000
21	18.13000	22.00000
22	8.850000	24.00000
23	7.200000	25.00000
24	18.72000	25.00000
25	9.800000	25.00000
26	13.80000	26.00000
27	6.200000	26.00000
28	9.120000	28.00000
29	18.54000	29.00000
30	22.52000	29.00000

Kiểm tra có hiện tượng phương sai thay đổi hay không? (Biết xảy ra hiện tượng phương sai của sai số tỷ lệ với bình phương biến giải thích).

Nêu biện pháp khắc phục.

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

II. Giải quyết vấn đề

2.1 Phương pháp bình phương có trọng số.

Với giả thiết đã cho để tìm hàm hồi quy mẫu tốt nhất, ta ước lượng hệ số hồi qui qua tìm

phương pháp bình phương nhỏ nhất có trọng số $w_i = \frac{1}{x_i^2} (\forall i)$ $W = \sum_{i=0}^n w_i$

$$\rightarrow W = 1/1^2 + 1/2^2 + 1/3^2 + \dots + 1/29^2 = 1.69015$$

$$\bar{X}^* = \frac{1}{W} \times \sum_{i=0}^n w_i x_i^2$$

$$\rightarrow (1/1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/29) \cdot 1/1.69015 = 2.45807$$

$$\overline{X^2} = \frac{1}{W} \times \sum_{i=0}^n w_i x_i^2$$

$$\rightarrow 30/1.69015 = 17.74990$$

$$S_{x^*}^2 = \overline{X^2} - (\bar{X}^*)^2 = 17.74990 - (2.4587)^2 = 11.70470$$

$$\bar{Y}^* = \frac{1}{W} \times \sum_{i=0}^n w_i y_i^2$$

$$\rightarrow (1/1^2 \cdot 5.17 + 1/2^2 \cdot 4.6 + \dots + 1/29^2 \cdot 22.52) \cdot 1/1.69015 = 5.33895$$

$$\overline{XY}^* = \frac{1}{W} \times \sum_{i=0}^n w_i x_i y_i$$

$$\rightarrow (5.17/1 + 4.6/2 + \dots + 22.52/29) \cdot 1/1.69015 = 16.36076$$

$$\begin{aligned} \beta_2^* &= [(\overline{XY})^* - \bar{X}^* \cdot \bar{Y}^*] : S_{p^*}^2 \\ &= [16.36076 - 2.45807 \cdot 5.33895] : 11.70470 = 0.27658 \end{aligned}$$

$$\beta_1^* = \bar{Y}^* - \beta_2^* \bar{X}^* = 5.33895 - 0.27685 \cdot 2.45807 = 4.65843$$

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

2.2 Làm bằng evIEWS

Phần thực hành Eviews

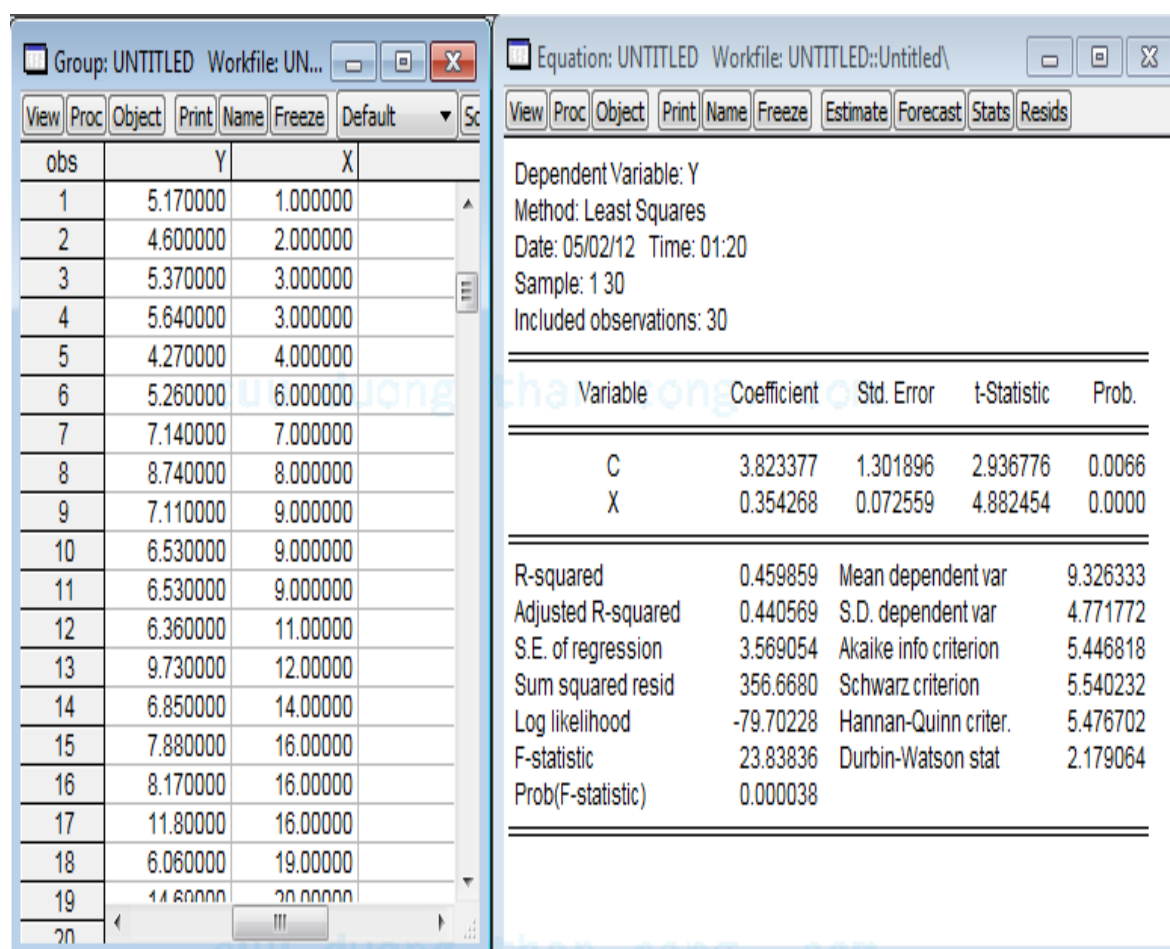
2.2.1 Nhập dữ liệu và hồi quy

2.2.2 Phát hiện hiện tượng phương sai của sai số thay đổi (6 cách)

2.2.3 Khắc phục hiện tượng

2.2.4 Kiểm tra còn hiện tượng phương sai của sai số thay đổi hay không? (4 cách)

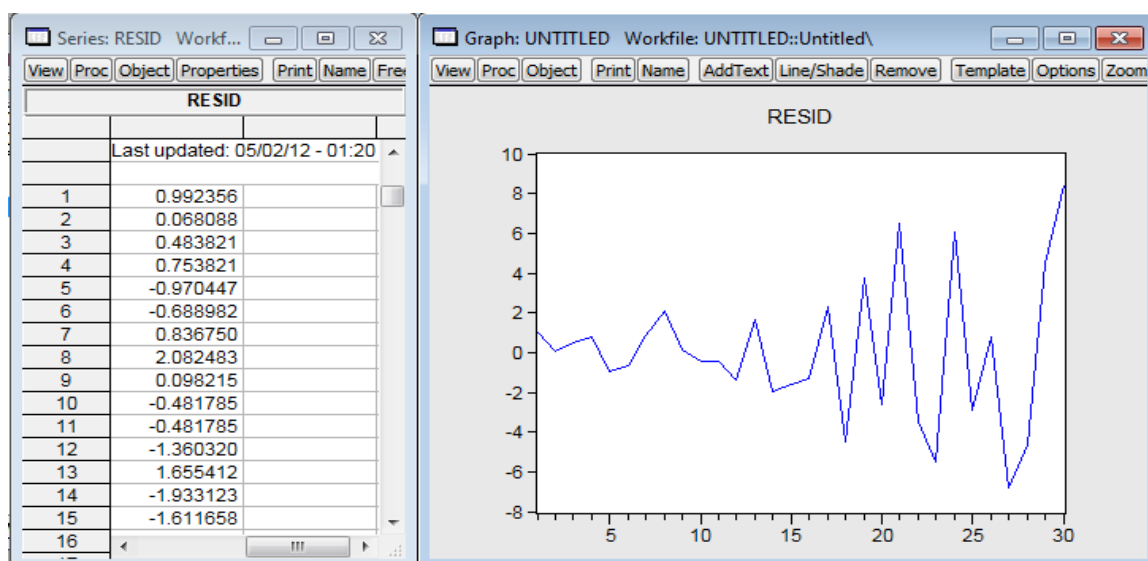
BƯỚC 1: NHẬP DỮ LIỆU VÀ HỒI QUY



BƯỚC 2: PHÁT HIỆN HIỆN TƯỢNG PHƯƠNG SAI CỦA SAI SỐ THAY ĐỔI

1. Phương pháp đồ thị:

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi



⇒ Có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

2. Kiểm định Goldfel – Quandt

Do $n = 30$ nên $c = 4$

Ta có 2 mẫu: mẫu 1 (từ 1 – 13) và mẫu 2 (từ 18 – 30)

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/02/12 Time: 01:30
Sample: 1 13
Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.173313	0.631882	6.604580	0.0000
X	0.335678	0.086358	3.887046	0.0025

R-squared	0.578691	Mean dependent var	6.342308
Adjusted R-squared	0.540391	S.D. dependent var	1.576817
S.E. of regression	1.068995	Akaike info criterion	3.111954
Sum squared resid	12.57026	Schwarz criterion	3.198869
Log likelihood	-18.22770	Hannan-Quinn criter.	3.094089
F-statistic	15.10913	Durbin-Watson stat	1.765387
Prob(F-statistic)	0.002532		

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Dependent Variable: Y

Method: Least Squares

Date: 05/02/12 Time: 01:31

Sample: 18 30

Included observations: 13

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.548717	12.19427	-0.209009	0.8383
X	0.611792	0.491628	1.244420	0.2392
R-squared	0.123407	Mean dependent var	12.51077	
Adjusted R-squared	0.043717	S.D. dependent var	5.531896	
S.E. of regression	5.409627	Akaike info criterion	6.354876	
Sum squared resid	321.9047	Schwarz criterion	6.441791	
Log likelihood	-39.30669	Hannan-Quinn criter.	6.337011	
F-statistic	1.548580	Durbin-Watson stat	2.138477	
Prob(F-statistic)	0.239207			

Hồi quy mẫu 1, ta có: $RSS_1 = 12.57026$

Hồi quy mẫu 2, ta có: $RSS_2 = 321.9047$

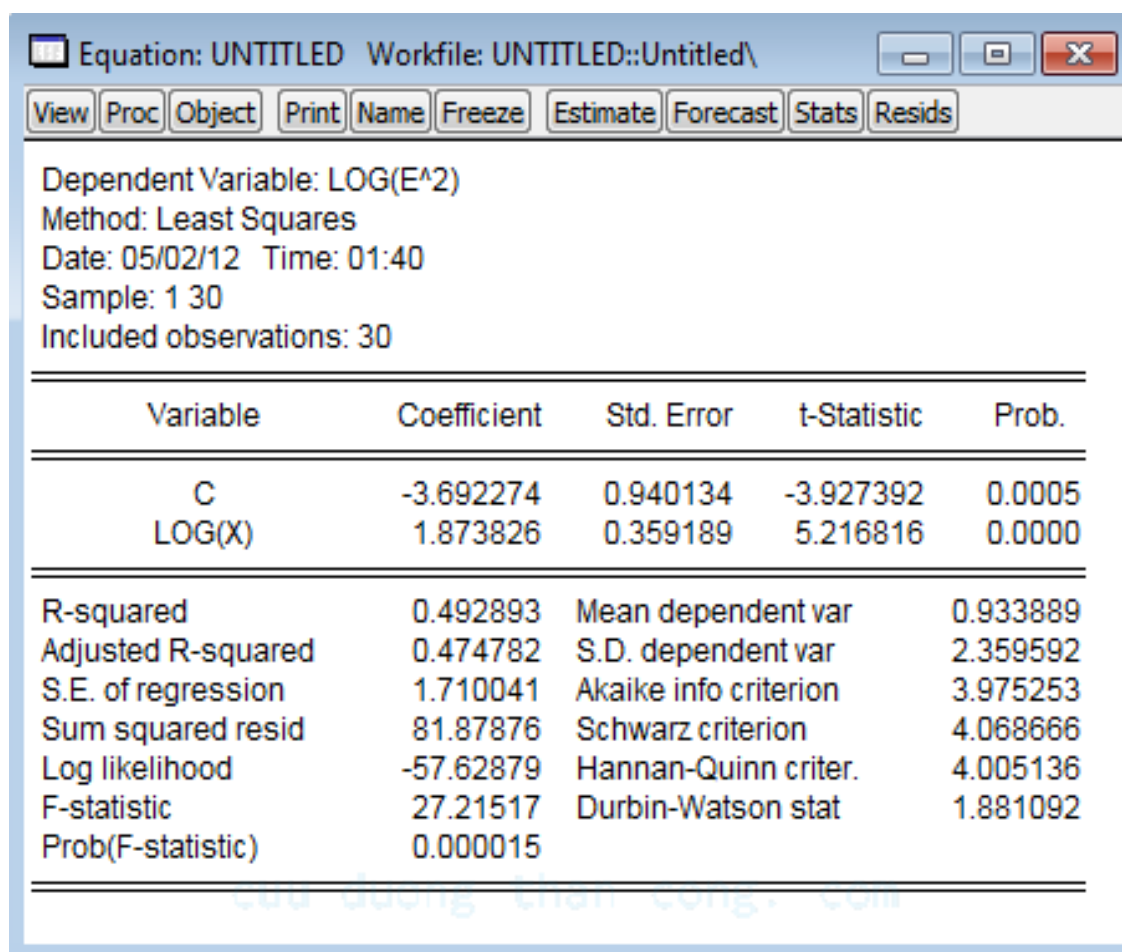
Tiêu thức kiểm định: $F = RSS_2/RSS_1 = 25.60844 > f_{0.05}(11,11)$

⇒ Có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

3. Kiểm định Park:

Ước lượng hồi quy

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi



Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: LOG(E^2)
Method: Least Squares
Date: 05/02/12 Time: 01:40
Sample: 1 30
Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.692274	0.940134	-3.927392	0.0005
LOG(X)	1.873826	0.359189	5.216816	0.0000

R-squared	0.492893	Mean dependent var	0.933889
Adjusted R-squared	0.474782	S.D. dependent var	2.359592
S.E. of regression	1.710041	Akaike info criterion	3.975253
Sum squared resid	81.87876	Schwarz criterion	4.068666
Log likelihood	-57.62879	Hannan-Quinn criter.	4.005136
F-statistic	27.21517	Durbin-Watson stat	1.881092
Prob(F-statistic)	0.000015		

$\text{Prob}(\beta_2) = 0.0000$

⇒ Có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi.

4. Kiểm định Glejser:

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: ABS(E)
Method: Least Squares
Date: 05/02/12 Time: 01:46
Sample: 1 30
Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.444285	0.522215	-0.850770	0.4021
X	0.197034	0.029105	6.769779	0.0000

R-squared	0.620750	Mean dependent var	2.616308
Adjusted R-squared	0.607205	S.D. dependent var	2.284249
S.E. of regression	1.431615	Akaike info criterion	3.619824
Sum squared resid	57.38661	Schwarz criterion	3.713237
Log likelihood	-52.29736	Hannan-Quinn criter.	3.649708
F-statistic	45.82991	Durbin-Watson stat	2.109076
Prob(F-statistic)	0.000000		

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: ABS(E)
Method: Least Squares
Date: 05/02/12 Time: 01:48
Sample: 1 30
Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.223039	0.858453	-2.589586	0.0151
SQR(X)	1.299792	0.217813	5.967461	0.0000

R-squared	0.559822	Mean dependent var	2.616308
Adjusted R-squared	0.544101	S.D. dependent var	2.284249
S.E. of regression	1.542332	Akaike info criterion	3.768808
Sum squared resid	66.60603	Schwarz criterion	3.862221
Log likelihood	-54.53212	Hannan-Quinn criter.	3.798692
F-statistic	35.61059	Durbin-Watson stat	1.808056
Prob(F-statistic)	0.000002		

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: ABS(E)
Method: Least Squares
Date: 05/02/12 Time: 01:51
Sample: 1 30
Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.285348	0.475542	6.908644	0.0000
1/X	-4.831192	2.003487	-2.411391	0.0227

R-squared	0.171960	Mean dependent var	2.616308
Adjusted R-squared	0.142388	S.D. dependent var	2.284249
S.E. of regression	2.115383	Akaike info criterion	4.400689
Sum squared resid	125.2956	Schwarz criterion	4.494102
Log likelihood	-64.01034	Hannan-Quinn criter.	4.430573
F-statistic	5.814808	Durbin-Watson stat	1.014034
Prob(F-statistic)	0.022699		

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: ABS(E)
Method: Least Squares
Date: 05/02/12 Time: 01:52
Sample: 1 30
Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.813741	0.728331	6.609276	0.0000
1/SQR(X)	-6.764679	1.957175	-3.456348	0.0018

R-squared	0.299060	Mean dependent var	2.616308
Adjusted R-squared	0.274026	S.D. dependent var	2.284249
S.E. of regression	1.946274	Akaike info criterion	4.234051
Sum squared resid	106.0635	Schwarz criterion	4.327464
Log likelihood	-61.51076	Hannan-Quinn criter.	4.263935
F-statistic	11.94634	Durbin-Watson stat	1.178203
Prob(F-statistic)	0.001766		

Với mức ý nghĩa 5%, bác bỏ giả thiết $\beta_2 = 0$
 \Rightarrow Có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

5. Kiểm định Breusch – Pagan – Godfrey (BPG)

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	24.21772	Prob. F(1,28)	0.0000
Obs*R-squared	13.91351	Prob. Chi-Square(1)	0.0002
Scaled explained SS	12.59252	Prob. Chi-Square(1)	0.0004

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/02/12 Time: 01:55
Sample: 1 30
Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.298552	4.738424	-1.751332	0.0908
X	1.299624	0.264089	4.921150	0.0000

R-squared	0.463784	Mean dependent var	11.88893
Adjusted R-squared	0.444633	S.D. dependent var	17.43094
S.E. of regression	12.99005	Akaike info criterion	8.030585
Sum squared resid	4724.758	Schwarz criterion	8.123998
Log likelihood	-118.4588	Hannan-Quinn criter.	8.060468
F-statistic	24.21772	Durbin-Watson stat	1.999365
Prob(F-statistic)	0.000034		

$F - \text{statistic} = 24.21772 > f_{0.05}(1,28)$

Hay $\text{Prob}(\beta_2) = 0.0000$

⇒ Có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi.

6. Kiểm định White:

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	30.55147	Prob. F(1,28)	0.0000
Obs*R-squared	15.65365	Prob. Chi-Square(1)	0.0001
Scaled explained SS	14.16744	Prob. Chi-Square(1)	0.0002

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 05/02/12 Time: 01:59

Sample: 1 30

Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.217076	3.395466	-0.652952	0.5191
X^2	0.043817	0.007927	5.527339	0.0000

R-squared	0.521788	Mean dependent var	11.88893
Adjusted R-squared	0.504709	S.D. dependent var	17.43094
S.E. of regression	12.26735	Akaike info criterion	7.916100
Sum squared resid	4213.662	Schwarz criterion	8.009514
Log likelihood	-116.7415	Hannan-Quinn criter.	7.945984
F-statistic	30.55147	Durbin-Watson stat	2.292669
Prob(F-statistic)	0.000007		

Ta có: $nR^2 = 15.65365 > \chi^2_{0.05}(1)$
⇒ Có hiện tượng phương sai của sai số thay đổi.

BƯỚC 3: KHẮC PHỤC HIỆN TƯỢNG PHƯƠNG SAI CỦA SAI SỐ THAY ĐỔI

Hồi quy mô hình mới

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Dependent Variable: Y/X
Method: Least Squares
Date: 05/02/12 Time: 02:05
Sample: 1 30
Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
1/X	4.659277	0.182796	25.48900	0.0000
C	0.276505	0.043388	6.372873	0.0000

R-squared	0.958683	Mean dependent var	0.921738
Adjusted R-squared	0.957208	S.D. dependent var	0.933006
S.E. of regression	0.193005	Akaike info criterion	-0.387862
Sum squared resid	1.043025	Schwarz criterion	-0.294449
Log likelihood	7.817935	Hannan-Quinn criter.	-0.357979
F-statistic	649.6889	Durbin-Watson stat	2.204155
Prob(F-statistic)	0.000000		

BƯỚC 4: KIỂM TRA LẠI CÒN HIỆN TƯỢNG PHƯƠNG SAI CỦA SAI SỐ THAY ĐỔI KHÔNG ?

1. Kiểm định Park:

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Dependent Variable: LOG(E1^2)
Method: Least Squares
Date: 05/02/12 Time: 02:08
Sample: 1 30
Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.591478	0.998046	-4.600469	0.0001
LOG(1/X)	-0.148700	0.381315	-0.389965	0.6995

R-squared0.005402Mean dependent var-4.224363

Adjusted R-squared-0.030120S.D. dependent var1.788642

S.E. of regression1.815379Akaike info criterion4.094806

Sum squared resid92.27682Schwarz criterion4.188219

Log likelihood-59.42209Hannan-Quinn criter.4.124690

F-statistic0.152073Durbin-Watson stat1.992830

Prob(F-statistic)0.699513

$\text{Prob}(\beta_2) = 0.6995 > 0.05$

⇒ Hiện tượng phương sai của sai số thay đổi đã được khắc phục

2. Kiểm định Glejser

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Heteroskedasticity Test: Glejser

F-statistic	0.707889	Prob. F(1,28)	0.4073
Obs*R-squared	0.739750	Prob. Chi-Square(1)	0.3897
Scaled explained SS	0.529679	Prob. Chi-Square(1)	0.4667

Test Equation:

Dependent Variable: ARESID

Method: Least Squares

Date: 05/02/12 Time: 02:10

Sample: 1 30

Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.147246	0.022624	6.508338	0.0000
1/X	0.080196	0.095317	0.841361	0.4073

R-squared	0.024658	Mean dependent var	0.158352
Adjusted R-squared	-0.010175	S.D. dependent var	0.100132
S.E. of regression	0.100641	Akaike info criterion	-1.690183
Sum squared resid	0.283598	Schwarz criterion	-1.596770
Log likelihood	27.35275	Hannan-Quinn criter.	-1.660299
F-statistic	0.707889	Durbin-Watson stat	2.099495
Prob(F-statistic)	0.407274		

Prob (β_2) = 0.4073 > 0.05

⇒ Hiện tượng phương sai của sai số thay đổi đã được khắc phục

3. Kiểm định : Breusch – Pagan – Godfrey (BPG)

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.830346	Prob. F(1,28)	0.3700
Obs*R-squared	0.864033	Prob. Chi-Square(1)	0.3526
Scaled explained SS	0.446200	Prob. Chi-Square(1)	0.5041

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 05/02/12 Time: 02:13

Sample: 1 30

Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.030152	0.008681	3.473207	0.0017
1/X	0.033328	0.036575	0.911233	0.3700

R-squared	0.028801	Mean dependent var	0.034767
Adjusted R-squared	-0.005885	S.D. dependent var	0.038505
S.E. of regression	0.038618	Akaike info criterion	-3.605871
Sum squared resid	0.041757	Schwarz criterion	-3.512458
Log likelihood	56.08806	Hannan-Quinn criter.	-3.575987
F-statistic	0.830346	Durbin-Watson stat	2.162705
Prob(F-statistic)	0.369951		

$F - \text{statistic} = 0.830346 < f_{0.05}(1,28)$

Hay Prob = 0.3700 > 0.05

⇒ Hiện tượng phương sai của sai số thay đổi đã được khắc phục

4. Kiểm định White:

Khắc phục hiện tượng phương sai của sai số thay đổi

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

ViewProcObjectPrintNameFreezeEstimateForecastStatsResids

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.690659	Prob. F(1,28)	0.4130
Obs*R-squared	0.722178	Prob. Chi-Square(1)	0.3954
Scaled explained SS	0.372943	Prob. Chi-Square(1)	0.5414

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 05/02/12 Time: 02:16

Sample: 1 30

Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.032953	0.007397	4.454797	0.0001
(1/X)^2	0.032204	0.038750	0.831059	0.4130

R-squared	0.024073	Mean dependent var	0.034767
Adjusted R-squared	-0.010782	S.D. dependent var	0.038505
S.E. of regression	0.038712	Akaike info criterion	-3.601014
Sum squared resid	0.041960	Schwarz criterion	-3.507601
Log likelihood	56.01521	Hannan-Quinn criter.	-3.571130
F-statistic	0.690659	Durbin-Watson stat	2.179365
Prob(F-statistic)	0.412971		

Ta có $nR^2 = 0.722178 < \chi^2_{0.05}(1)$

⇒ Hiện tượng phương sai của sai số thay đổi đã được khắc phục