



# ԴԱՍԱԿԱՆ ԳԾԱՅԻՆ ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ՄՈԴԵԼ (ԴԳՌՄ/CLRM)

## ԴԱՍԱԿԱՆ ԳԾԱՅԻՆ ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ՄՈԴԵԼ (ԴԳՌՄ)

- Ռեգրեսիոն վերլուծության մեջ, գործակիցների գնահատականների ստացմանը հետևում է պարզաբանումը այն բանի, թե որքանով են ստացված գնահատականները մոտ իրական գնահատվող մեծություններին, այսինքն, թե ՓՔԵ գորակիցները որքանով են ճիշտ ներկայացնում իրական համախմբության ռեգրեսիայի գիծը:
- Այդ նպատակով մենք պետք է որոշ ենթադրություններ անենք այն մասին, թե ինչպես է ձևավորվում Y-ը: Քանի որ Y-ը կախված է ինչպես X-ից, այնպես էլ ռեգրեսիայի սխալից՝ u-ից, հետևաբար ենթադրությունները վերաբերվում են անկախ փոփոխաններին և սխալին:
- Այդ ենթադրությունները հանդիսանում են ռեգրեսիոն վերլուծությունների հիմքը, և սահմանվում են որպես **Դասական Գծային Ռեգրեսիոն Մոդելի (ԴԳՌՄ) ենթադրություններ**: Այս ենթադրությունների պայմաններում ՓՔԵ գործակիցները հանդիսանում են **լավագույն գնահատականներ**:

# ԴԱՍԱԿԱՆ ԳԾԱՅԻՆ ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ՄՈԴԵԼԻ ԵՆԹԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1. Ռեգրեսիայի գիծը գծային է պարամետրերով՝  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + u_i$

Այն կարող է լինել ոչ գծային փոփոխականներով, բայց պետք է լինի գծային պարամետրերով՝

Օրինակ՝  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i^2 + u_i$

*Հիշենք, որ Y-ը և X-ը(երը) իրենց հերթին կարող են լինել ոչ գծային:*

**2. X անկախ փոփոխականները ոչ ստոխաստիկ են՝ ոչ պատահական մեծություններ են:**

## ԴԱՍԱԿԱՆ ԳԾԱՅԻՆ ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ՄՈԴԵԼԻ ԵՆԹԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

**3. Սխալի միջին կամ սպասվող արժեքը հավասար է զրոյի.**

$$E(u_i) = 0,$$

ինչը նշանակում է, որ սխալը ազդեցություն չունի արդյունքային ցուցանիշի միջին արժեքի վրա՝  $E(Y_i) = \beta_1 + \beta_2 x_i$

## ԴԱՍԱԿԱՆ ԳԾԱՅԻՆ ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ՄՈԴԵԼԻ ԵՆԹԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

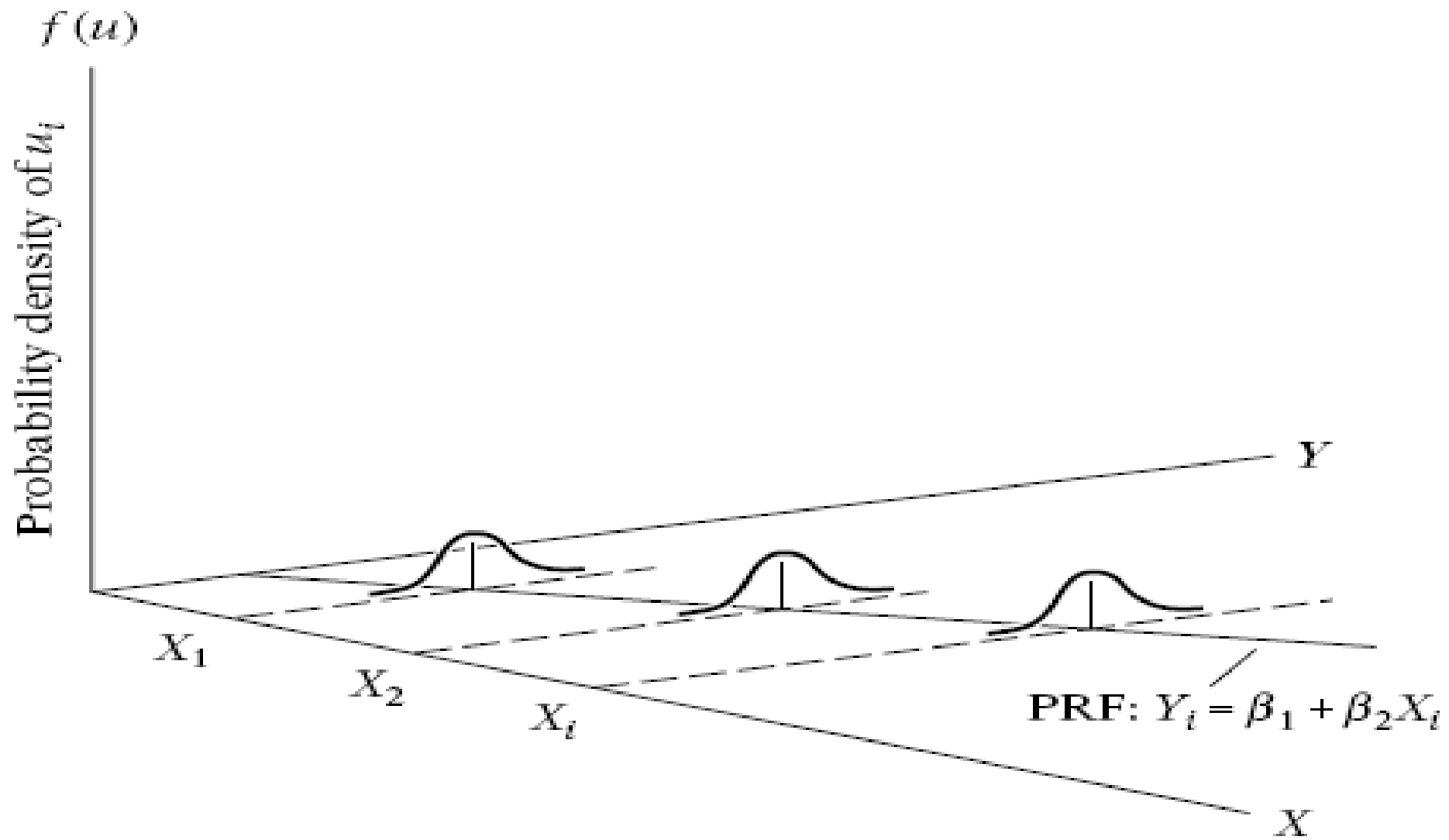
4. Սխալի դիսպերսիան բոլոր դիտարկումների համար հաստատուն է.

$$V(u_i) = E(u_i^2) = \sigma^2,$$

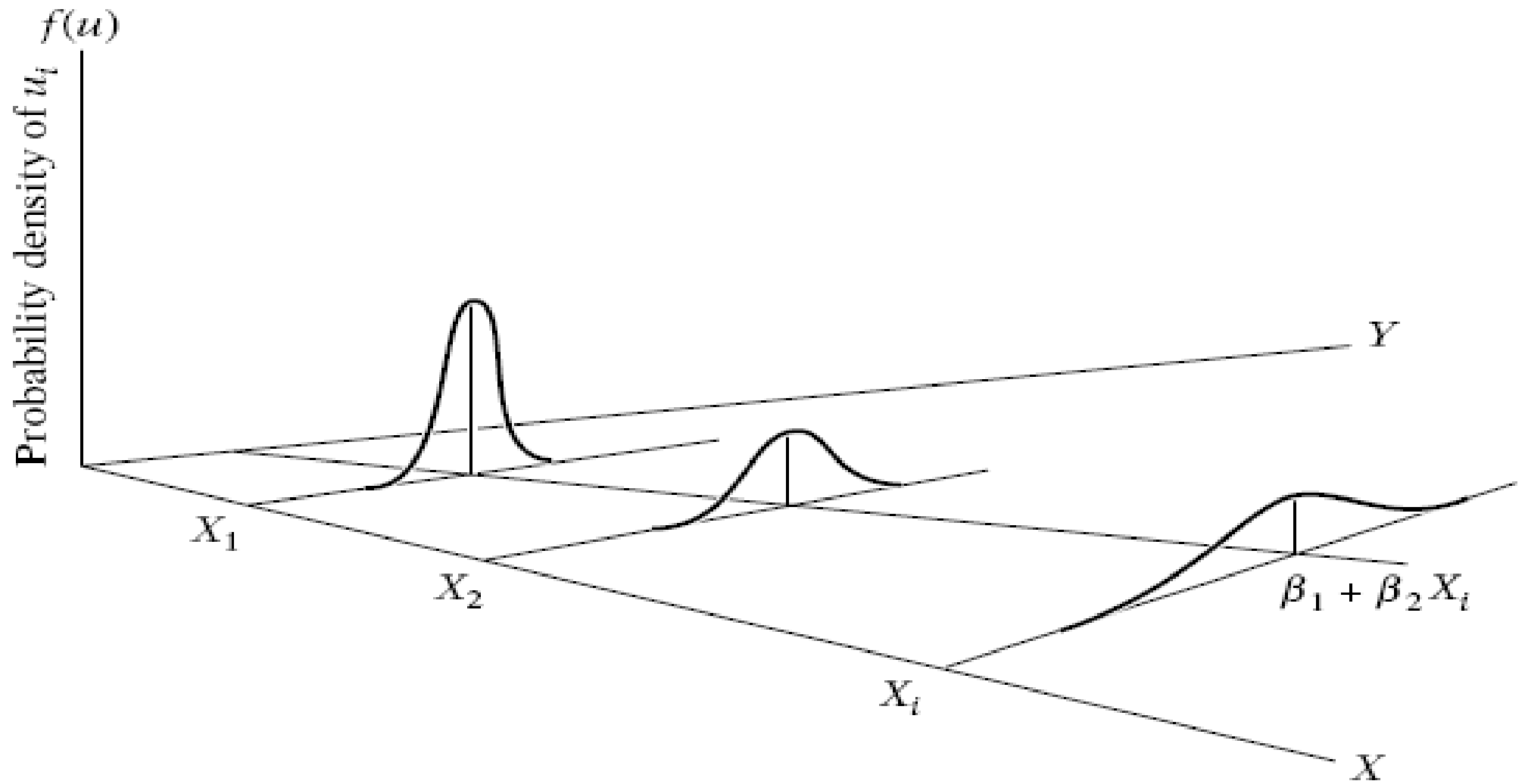
Այսինքն՝ սխալի բաշխումը ռեգրեսիոն գծի երկայնքով **համացրիվ է՝ հոմոսկեդաստիկ է:**

Հակառակ դեպքում սխալի բաշխումը **տարացրիվ է՝ հետերոսկեդաստիկ է:**

Հետերոսկեդաստիկության առկայությունը նվազեցնում է ՓՔԵ գնահատականների ճշգրտությունը:



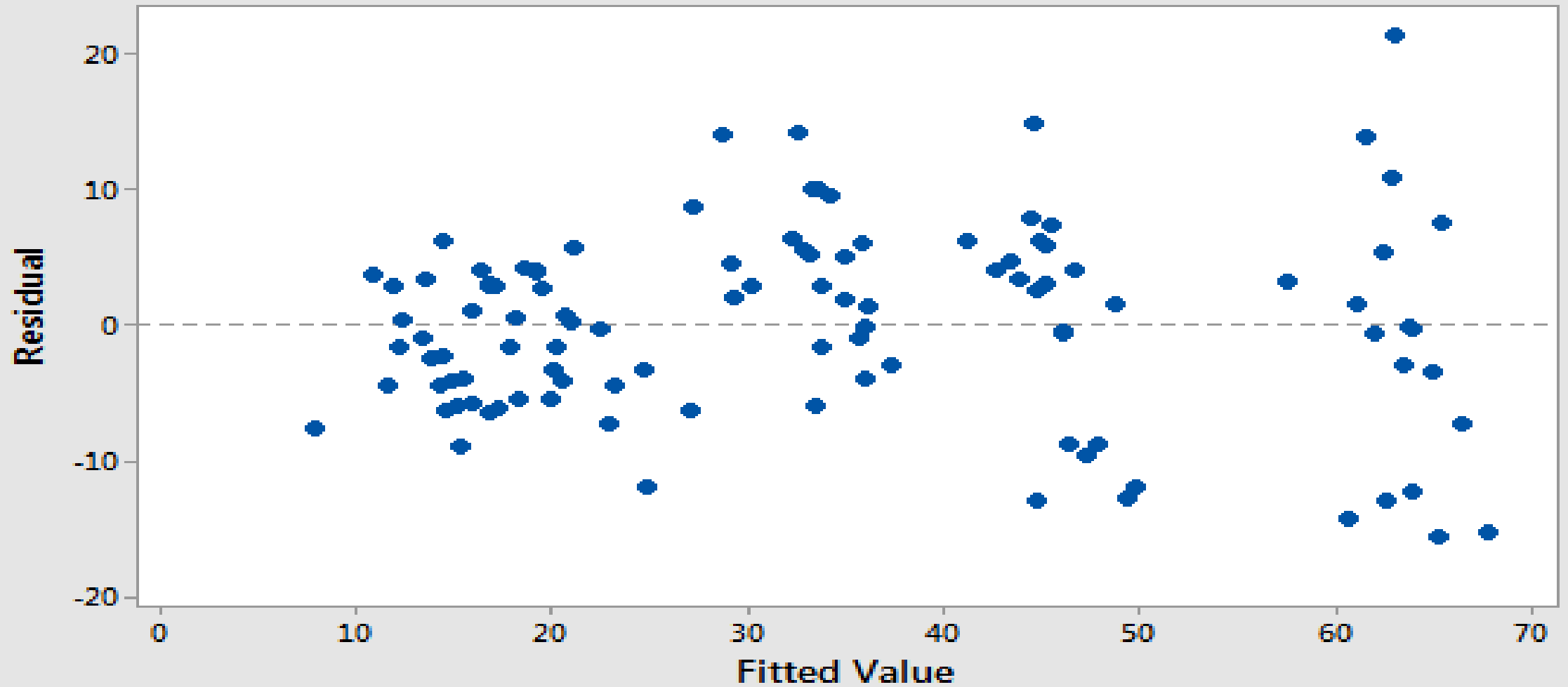
Հոմոսկեդաստիկություն



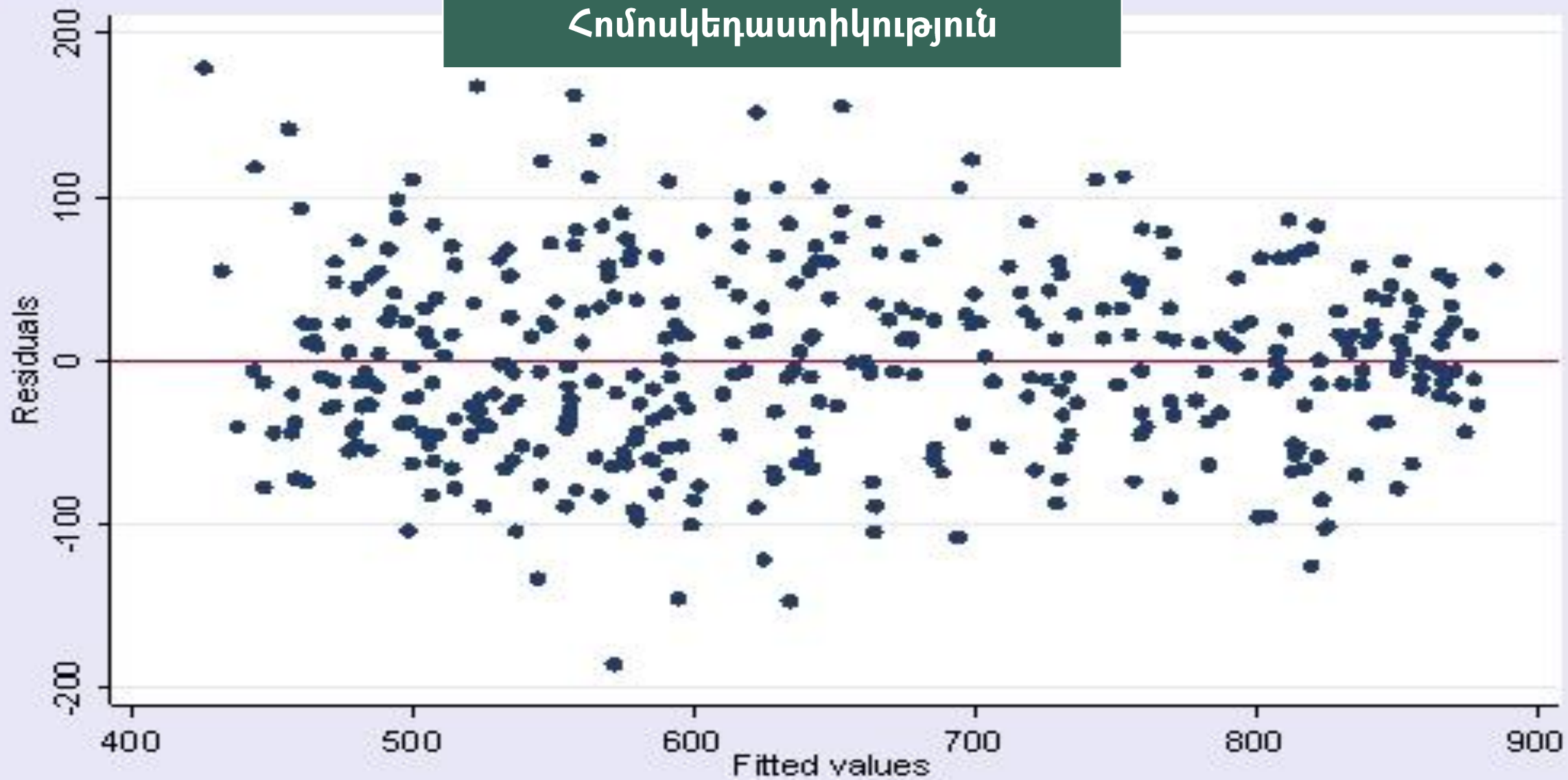
Հետերոսկեդաստիկություն



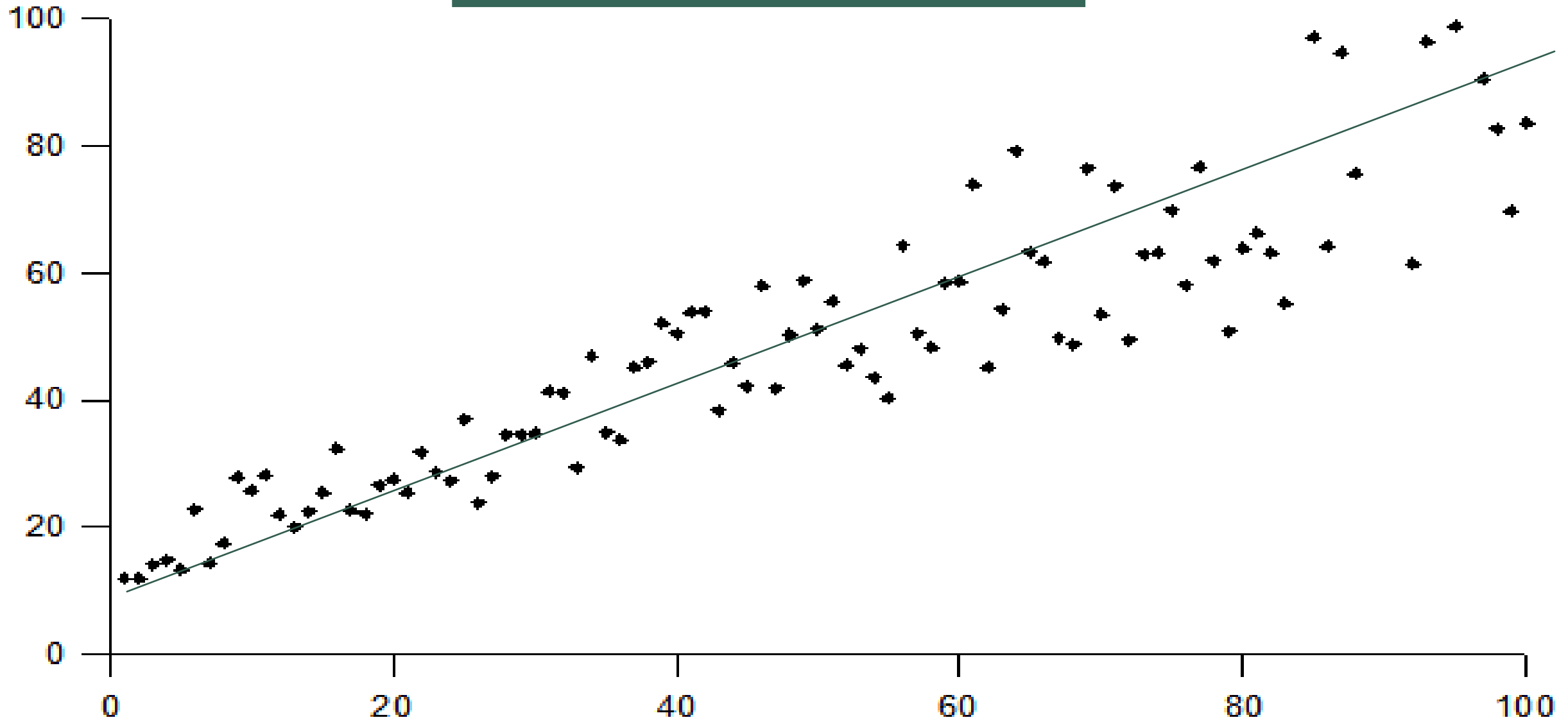
## Հետևողականություն



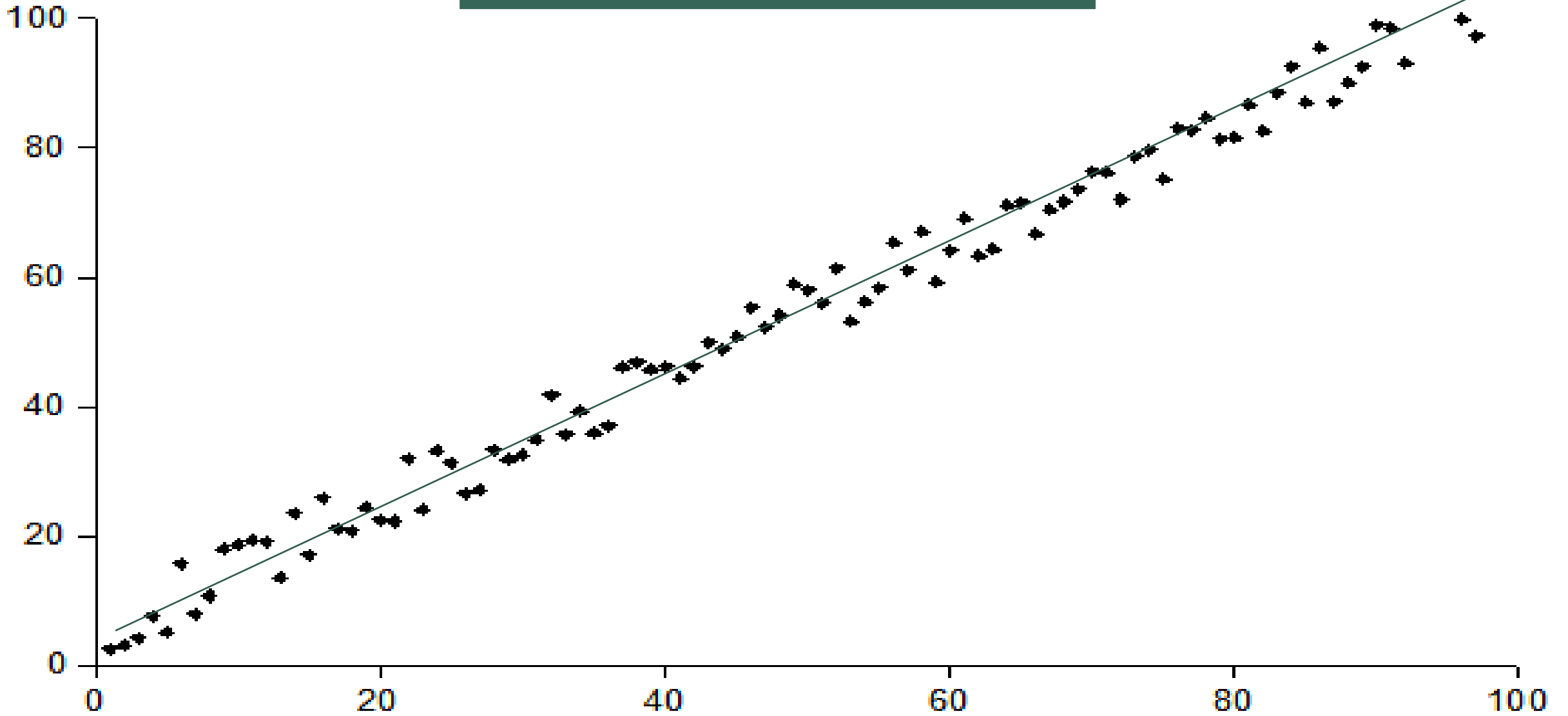
## Հոմոսկեդաստիկություն



# Հետերոսկեդաստիկություն



# Հոմոսկեդաստիկություն

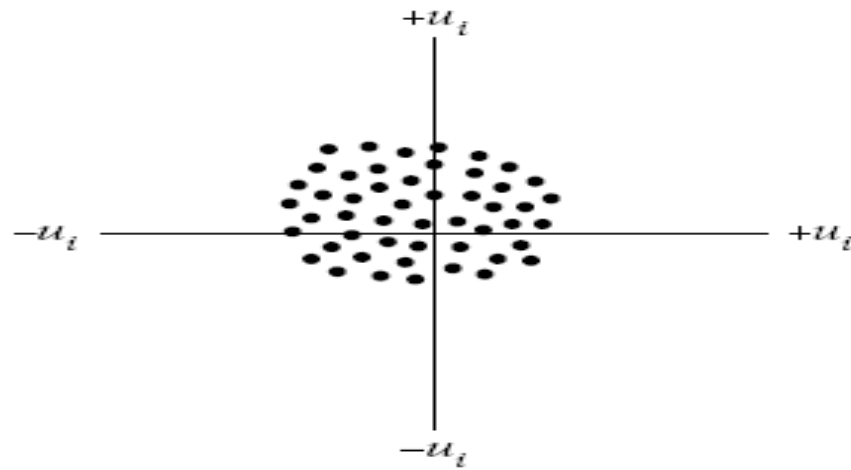
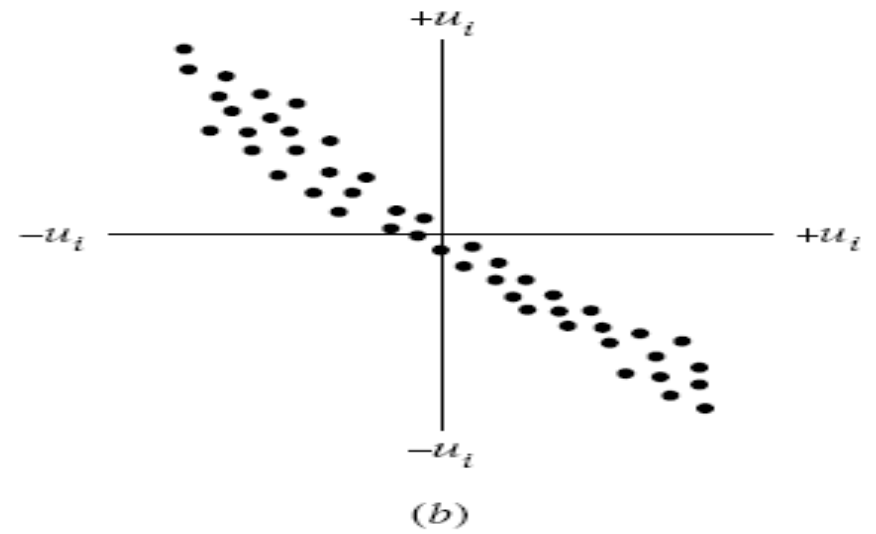
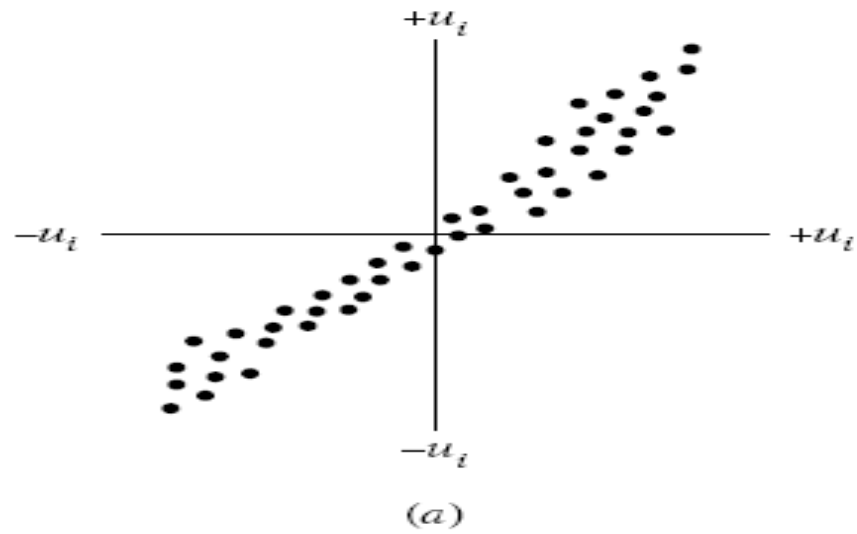


## ԴԱՍԱԿԱՆ ԳԾԱՅԻՆ ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ՄՈԴԵԼԻ ԵՆԹԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

5. Սխալները վիճակագրորեն անկախ են, այսինքն՝ տարբեր դիտարկումների սխալները միմյանց հետ կոռելացված չեն.

$$\text{cov}(u_i, u_j) = 0, \text{ որտեղ } i \neq j$$

- Երբ տարբեր դիտարկումների սխալները կոռելացված են, ապա ասում ենք, որ մոդելում առկա է **ավտոկոռելյացիա**:
- Կախված դիտարկումների հեռավորությունից, տարբերում ենք ավտոկոռելյացիայի տարբեր մակարդակներ (կարգեր):
- Ավտոկոռելյացիայի առկայությունը նվազեցնում է ՓՔԵ գնահատականների ճշգրտությունը:



(a) Դրական կոռելյացիա, (b) բացասական կոռելյացիա, (c) բացակայող (0) կոռելյացիա

## ԴԱՍԱԿԱՆ ԳԾԱՅԻՆ ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ՄՈԴԵԼԻ ԵՆԹԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

6. Սխալները ենթարկվում են նորմալ բաշխման օրենքին՝

$$u_i \sim N(0; \sigma^2)$$

Այսինքն՝  $u_i$  -ն պատահական մեծություն է, որն ունի նորմալ բաշխում 0 միջինով և  $\sigma^2$  դիսպերսիայով:

Հետևում է, որ

- ՓբԵ գնահատականները լավագույն լինելուց բացի նաև ունակային գնահատականներ են,
- $Y$ -ը ևս ենթարկվում է նորմալ բաշխման օրենքին:

## ԴԱՍԱԿԱՆ ԳԾԱՅԻՆ ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ՄՈԴԵԼ. ԳԱՌԻՍ-ՄԱՐԿՈՎԻ ԹԵՈՐԵՄ

- 1-5 պայմաններին բավարարող մոդելը կոչվում է **ԴԳՌՄ**:
- 1-6 պայմանների բավարարման դեպքում մոդելը կոչվում է **Դասական Նորմալ Գծային Ռեգրեսիոն Մոդել**:

### ԳԱՌԻՍ-ՄԱՐԿՈՎԻ ԹԵՈՐԵՄ:

ԴԳՌՄ ենթադրությունների պայմաններում **ՓՔԵ (OLS)** գործակիցները բոլոր անշեղ գծային գործակիցների մեջ ունեն նվազագույն դիսպերսիա, այսինքն՝ լավագույն գծային անշեղելի գործակիցներ են (**BLUE**):

BLUE - Best Linear Unbiased Estimators



## ԼԱՎԱԳՈՒՅՆ ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆՆԵՐ

**ՍԱՀՄԱՆՈՒՄ: Գծային ռեգրեսիոն մոդելի լավագույն գնահատական ասելով հասկանում ենք այն գնահատականները, որոնք՝**

- անշեղելի են
- կախյալ փոփոխականի նկատմամբ գծային են,
- ունեն նվազագույն դիսպերսիա (էֆեկտիվ են):

## ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ. ԱՆՇԵՂԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆ

ՍԱՀՄԱՆՈՒՄ:  $\theta$  անհայտ պարամետրի  $\hat{\theta}$  վիճակագրական գնահատականը կոչվում է անշեղելի, եթե  $E(\hat{\theta}) = \theta$ ,

այսինքն՝ դրա միջինը հավասար է գնահատվող մեծությանը:

## ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ. ԷՖՖԵԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆ

ՍԱՀՄԱՆՈՒՄ:  $\theta$  անհայտ պարամետրի  $\hat{\theta}$  վիճակագրական գնահատականը կոչվում է էֆֆեկտիվ, եթե  $E(\hat{\theta} - \theta)^2 = \min E(\varphi - \theta)^2$ ,

այսինքն՝ գնահատականի դիսպերսիան նվազագույնն է անհայտ պարամետրի բոլոր գնահատականների դասում:

Որտեղ՝  $\varphi$  -ն անհայտ պարամետրի կամայական գնահատականն է:

## ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ. ՈՒՆԱԿԱՅՆՈՒԹՅՈՒՆ

ՍԱՀՄԱՆՈՒՄ:  $\theta$  անհայտ պարամետրի  $\hat{\theta}$  վիճակագրական գնահատականը կոչվում է ունակային, եթե

$$\lim_{N \rightarrow \infty} P(|\hat{\theta} - \theta| < \delta) = 1,$$

այսինքն՝ բավականաչափ մեծ  $n$ -երի համար և ցանկացած  $\delta > 0$  թվի համար, գնահատականը ձգտում է գնահատվող մեծությանը: