

7- mavzu. Panel ma'lumotlar

Reja:

- 1.1. Panel ma'lumotlar va ularning afzalliklari
- 1.2. Panel ma'lumotlarga asoslangan modellarning turlari (O'zgarmas va tasodifiy ta'sir modellar)
- 1.3. Panel ma'lumotlar modellarini baholash usullari: F-test, Breusch-Pagan va Hausman testlari

Tayanch iboralar: Panel ma'lumotlarga asoslangan modellar. Panel ma'lumotlarni afzalliklari. Parametrlarni hisoblash samaradorligi. Parametrlarni aniqlash. O'zgarmas ta'sir modeli. Tasodifiy ta'sir modeli. O'zgarmas ta'sir va tasodifiy ta'sir modellarini baholash. Xausman testi. Breush-Pagan testi. F-test.

7.1. Panel ma'lumotlar va ularning afzalliklari

Panel ma'lumotlar (panel data) — bu bir nechta obyektlar (individlar, firmalar, mamlakatlar) bo'yicha bir necha vaqt oralig'ida kuzatilgan ma'lumotlar to'plamidir.

Ya'ni panel ma'lumotlar o'zida kesim (cross-section) va vaqt qatori (time series) elementlarini birlashtiradi.

Masalan, 2010–2020 yillar oralig'ida 10 ta korxonaning ishlab chiqarish hajmi, foydasi va investitsiyalari haqida ma'lumotlar yig'ilsa — bu panel ma'lumotlar bazasi hisoblanadi.

Panel ma'lumotlarda indekslash ikki o'lchamli bo'ladi:

$$y_{it} \quad \text{bu yerda } i - \text{obyekt(firma, shaxs)}, \quad t - \text{vaqt}.$$

Panel ma'lumotlarning afzalliklari

- Ko'proq informatsiya – vaqt va individ o'lchamlarini birlashtirgani sababli ma'lumotlar boyroq bo'ladi.
- Ko'p kuzatuvar soni – bu parametrlarni yanada aniqroq baholash imkonini beradi.
- Individual farqlarni hisobga olish – har bir firma yoki shaxsning o'ziga xos xususiyati (yashirin omillar) modellashtiriladi.
- Dinamik tahlil imkoniyati – vaqt o'tishi bilan o'zgarishlarni kuzatish mumkin.

- Multikollinearlik va biasni kamaytiradi – vaqt bo‘yicha o‘zgarishlar tufayli regressiya natijalari ishonchliroq bo‘ladi.
- Iqtisodiy siyosat samaradorligini aniqlashda foydali — masalan, turli hududlarda soliqqa oid islohotlarning natijasini tahlil qilish.

Shu sababli panel ma’lumotlar empirik iqtisodiyot, menejment, moliya, sog‘liqni saqlash, ta’lim va boshqa sohalarda keng qo‘llaniladi.

7.2. Panel ma’lumotlarga asoslangan modellar

Panel ma’lumotlar asosida ikki asosiy model turini ajratish mumkin:

1. O‘zgarmas ta’sir modeli (Fixed Effects Model — FEM)

Bu modelda individga xos o‘zgarmas (doimiy) ta’sir mavjud deb faraz qilinadi.

Har bir obyektning o‘ziga xos, lekin vaqt o‘tishi bilan o‘zgarmaydigan xususiyati mavjud:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \varepsilon_{it}$$

Bu yerda:

- α_i — har bir individ uchun **o‘zgarmas ta’sir (fixed effect)**,
- β — regressiya koeffitsientlari,
- ε_{it} — xatolik.

Modelning mohiyati shundaki, har bir korxona yoki individning “ichki xususiyati” natijaga ta’sir qiladi, lekin bu ta’sir vaqt o‘tishi bilan o‘zgarmaydi.

Masalan, bir korxonaning boshqaruv madaniyati yoki joylashuvi uning ishlab chiqarish samaradorligiga doimiy ta’sir ko‘rsatadi.

FEM afzalliklari:

- Shaxsga xos o‘zgarmas omillarni nazorat qiladi;
- Ichki o‘zgarishlar asosida baholashni amalga oshiradi.

Kamchiligi:

- Vaqt davomida o‘zgarmaydigan omillarni (masalan, jins, joylashuv) aniqlay olmaydi.

2. Tasodifiy ta'sir modeli (Random Effects Model — REM)

Bu modelda har bir individning o'ziga xos ta'siri tasodifiy o'zgaruvchi sifatida qaraladi:

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + u_i + \varepsilon_{it}$$

Bu yerda:

- u_i — individga xos **tasodifiy ta'sir** (random effect),
- α — umumiy o'rtacha ta'sir.

REM farazlari:

- u_i va ε_{it} mustaqil;
- u_i o'rtacha 0, dispersiyasi

σu2. Afzalliklari:

- Baholashda samaraliroq, agar tasodifiy ta'sir mustaqil bo'lsa;
- Vaqt davomida o'zgarmaydigan o'zgaruvchilarni ham kiritish mumkin.

Kamchiligi:

- Agar u_i va ε_{it} xit o'zaro bog'liq bo'lsa, natija **xolis bo'lmaydi**.

FEM va REM farqi:

Asosiy jihat	O'zgarmas ta'sir (FEM)	Tasodifiy ta'sir (REM)
Individ ta'siri	Deterministik (o'zgarmas)	Tasodifiy
Baholash usuli	"Within" transformatsiya (farqlash)	GLS yoki MLE
Vaqt bo'yicha o'zgarmaydigan omillar	Aniqlanmaydi	Kiritiladi
Xolislik	Har doim xolis	Agar u_i mustaqil bo'lsa xolis
Testlash zarur		Hausman testi orqali tanlanadi

Panel ma'lumotlar modellarini baholash usullari: F-test, Breusch–Pagan va Hausman testlari

Panel modellarini tahlil qilishda model tanlash va ishonchlilikni tekshirish uchun maxsus statistik testlar qo'llaniladi.

1. F-test (O'zgarmas ta'sirni mavjudligini tekshirish)

Bu test yordamida panel ma'lumotlar uchun o'zgarmas ta'sir mavjudligini aniqlaymiz.

Null gipoteza (H_0): barcha individual ta'sirlar nolga teng ($\alpha_i=0$).

Agar F-statistika ahmiyatli bo'lsa ($p<0.05$), demak, o'zgarmas ta'sir mavjud — panel modeli qo'llaniladi.

2. Breusch–Pagan testi (Tasodifiy ta'sir mavjudligini tekshirish)

Bu test REM uchun ishlatiladi.

H_0 : tasodifiy ta'sir yo'q ($\sigma_u^2=0$).

Agar test statistikasi ahmiyatli bo'lsa, demak, tasodifiy ta'sir mavjud va oddiy OLS model emas, REM model ishlatilishi kerak.

3. Hausman testi (FEM yoki REM tanlash uchun) Bu test asosiy qaror testi

hisoblanadi.

H_0 : REM modeli mos (ya'ni, ui va xit o'zaro bog'liq emas).

H_1 : FEM afzal (ya'ni, ui va xit bog'liq)

Agar test natijasida $p<0.05$ chiqsa → FEM tanlanadi. Agar $p>0.05$ chiqsa → REM mos hisoblanadi.