

15-amaliy dars

Mavzu: Vaqtli qatorlar modellashtirish usullari

Darsning maqsadi

Talabalarga:

- vaqt qatorlarini modellashtirishning asosiy usullarini tushuntirish,
- har bir usulning afzallik va cheklovlarini amalda ko'rsatish,
- oddiy bashoratlar tayyorlashni o'rgatish.

1. Nazariy qisqacha eslatma

Vaqtli qator – bu vaqt bo'yicha kuzatilgan iqtisodiy yoki ijtimoiy ko'rsatkichlar ketma-ketligi: (Y_1, Y_2, \dots, Y_t) .

Vaqtli qator modellashtirish usullari:

1. Trend modellashtirish

- Chiziqli: $(Y_t = a + b t + \varepsilon_t)$
- Kvadrat: $(Y_t = a + b t + c t^2 + \varepsilon_t)$
- Eksponensial: $(Y_t = a e^{bt})$
- **Afzallik:** oson va tez, uzoq muddatli yo'nalishni ko'rsatadi
- **Cheklov:** qisqa muddatli tebranishlar va mavsumiylikni hisobga olmaydi

2. Harakatlanuvchi o'rtacha (MA)

- Oddiy yoki vaznli o'rtacha
- Tez-tez qisqa muddatli tebranishlarni yumshatadi
- Formulasi:

$$MA_t = \frac{Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1}}{3}$$

3. Avtokorrelyatsion modellar (AR)

- Bugungi qiymat oldingi qiymatlarga bog'liq:
$$Y_t = \alpha + \beta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$
- Qisqa muddatli prognozlar uchun mos

4. ARMA va ARIMA modellari

- **ARMA(p,q):** avtokorrelyatsiya + harakatlanuvchi o'rtacha
- **ARIMA(p,d,q):** differensiallash orqali trendni yo'qotish + ARMA

- **Afzallik:** murakkab dinamikani hisobga oladi, mavsumiylilikni qo‘shish mumkin

5. Mavsumiy ARIMA (SARIMA)

- ARIMA + mavsumiy indekslar
- Choraklik, oylik va haftalik vaqt qatorlari uchun mos

2. Amaliy vaziyat

Korxonaning 2019–2024 yillarda yillik daromadi (mln so‘m) berilgan.

Yil Daromad (mln so‘m)

2019 100

2020 120

2021 135

2022 150

2023 165

2024 180

Topshiriq: Excel’da grafik chizing, trendni aniqlang, harakatlanuvchi o‘rtachani hisoblang.

3. Bosqich 1: Trend modeli

- Chiziqli trend:

$$Y_t = a + b \cdot t$$
- Excel → Insert → Trendline → Display Equation
- Bashorat qilish: $(Y_{2025} = a + b \cdot 7)$

4. Bosqich 2: Harakatlanuvchi o‘rtacha

- 3 yillik MA:

$$MA_t = \frac{Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1}}{3}$$
- Excel formula: =AVERAGE(Y2:Y4)
- Xulosa: qisqa muddatli tebranishlar yumshaydi

5. Bosqich 3: AR(1) modeli

- Avtokorrelyatsiya tekshirish:
[
r = CORREL(Y_t, Y_{t-1})
]
 - Model qurish: Data Analysis → Regression
-

6. Bosqich 4: ARIMA modeli (soddalashtirilgan)

- Trendni differensiallash:
[
Δ Y_t = Y_t - Y_{t-1}
]
 - Qoldiqga ARMA modeli qo'llanadi
 - Excel yoki Python yordamida qisqa muddatli prognoz
-

7. Bosqich 5: Bashoratni tayyorlash

- Trend + qoldiq + mavsumiylik (agar mavjud bo'lsa)
 - 2025 yil prognozi olinadi
-

8. Amaliy dars yakuni

Talaba:

- | | | | | | | |
|---|--|-------------------|---------|------------|----------|-----------|
| ✓ | vaqt | qatorlarini | tahlil | qildi | | |
| ✓ | trend, | MA | va | AR | modelini | hisobladi |
| ✓ | ARIMA | soddalashtirilgan | prognoz | tayyorladi | | |
| ✓ | natijalarni iqtisodiy jihatdan sharhladi | | | | | |
-

9. Mustaqil ish uchun topshiriqlar

- Narxlar indeksi yoki inflyatsiya bo'yicha vaqt qatori tuzing.
- Har 3 usul natijasini solishtiring.
- Qaysi model qaysi sharoitda samaraliroq ekanini baholang.

