

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, mavsumiylikni 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:
[
 $r = \text{CORREL}(Y_t, Y_{t-1})$
]
 - Model qurish: Data Analysis → Regression
-

6. Bosqich 4: ARIMA modeli (soddalashtirilgan)

- Trendni differensiallash:
[
 $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$
]
 - 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

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