

ISHLAB CHIQARISH FUNKSIYALARINI PROGNOZLASH MODELLAR

*Ilmiy rahbar: I.f.d. (DSc), professor Abdug'aniyev Otabek Allajonovich
TerDU, Kompyuter tizimlari va ularning dasturiy ta'minoti
yo'nalishi magistranti O'tanazarova Yulduz Ravshan qizi*

Annotatsiya: Iqtisodiy o'sishni natijaviy ko'rsatkichi - bu milliy daromadni dinamikasidir. Ishlab chiqarish jarayoniga va iqtisodiy o'sishga o'z ta'sirini ko'rsatadigan asosiy omillarga ishchilar soni, ishlab chiqarish fondlari, tabiat resurslar kiradi. Yaratilgan milliy daromad yoki pirovard mahsulot iste'mol fondi va jamg'arish fondidan iborat.

Kalit so'zlar: Ekstropolyatsiya usuli, Bir o'lchamli vaqtli qatorlarni modellashtirish, Prognozda ekstrapolyatsiya usullari, O'rtacha absolyut usuli

Iste'mol fondi va jamg'arish fondi o'z navbatida ishlab chiqarish jarayonida foydalanadigan resurslardan uchun ishlatiladilar. Iqtisodiy o'sishni logik modeli makroiqtisodiy jarayonda

$$Y=f(X_1, X_2, X_3),$$

bu yerda

Y -milliy daromad yoki pirovard mahsulot;

X_1, X_2, X_3 - ishchilar resurslari, ishlab chiqarish fondlari, tabiiy xomashyolar.

Makroiqtisodiy funksiyalar yordamida ishlab chiqarish samaradorligini, xomashyo samaradorligini va ularni almashishini, ilmiy - taraqqiyotni iqtisodiy o'sishiga ta'sirini va ularga o'xshash ko'rsatkichlarni tahlil etish mumkin.

Analitik misollardan tashqari iqtisodiy o'sishni prognoz ko'rsatkichlarni makrotenglamalar yordamida hisoblash mumkin.

Zamonaviy makrodaraja tahlilda Kobba-Duglas tenglamasini ahamiyati katta, chunki uni asosida ishlab chiqarish jarayonida o'z ta'sirini ko'rsatadigan omillarni tahlil etish mumkin.

Bu tenglamani kamchiligi shundaki, omillar orasida ilmiy - texnika taraqqiyotini ko'rsatkichlarini, texnika, texnologiya ko'rsatkichlari ko'rsatilmagan.

Ekstropolyatsiya usuli to'g'risida umumiy tushunchalar. Prognozlashda ekstrapolyatsiya usuli o'rganiladigan ob'ektning rivojlanishiga taalluqli bo'lgan omillarning doiraviylik, o'zgarmaslik shartiga asoslangan bo'lib, obyektning o'tmishdagi va shuncha asoslanib kelajakdagi rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi.

Dinamik qatorlarning o'zgarish darajalariga qarab ekstrapolyatsiya oddiy va murakkab bo'lishi mumkin. Prognozlashning oddiy ekstrapolyatsiya usuli tenglamalarining absolyut qiymatlari, qatorlarning o'rta qiymatlari, o'rtacha absolyut o'sish va o'sishning o'rtacha tezligiga nisbatan o'zgarmas qiymatlarga ega degan xulosaga asoslangan. Prognozning murakkab ekstrapolyatsiya usuli, trendni ifodolovchi statistik formulalarni qo'llashga asoslangan bo'lib ikki turga: takomillashgan va analitik turlarga bo'linadi. Prognozning takomillashgan usulida vaqt bo'yicha ketma-ket keladigan prognoz qiymatlarini avvaldan mavjud bo'lgan ko'rsatkichlar asosida hisoblab topiladi. Bunga o'zgaruvchan va eksponensial o'rta qiymat, garmonik vaznlar avtoregression o'rta qiymat, garmonik vaznlar avtoregression o'zgartirish usullari kiradi. Analitik usul eng kichik kvadrat usuli yordamida f_t - ning determinik tarkibini aniqlashdan iboratdir.

Bir o'lchamli vaqtli qatorlarni modellashtirish usullari. Qisqa muddatga prognozlash keng qo'llaniladigan prognozlash usuli ekstrapolyatsiya usulidir. Ekstropolyatsiya usuli prognozlashni odatda bir o'lchamli vaqtli qatori asosida amalga oshiradi. Ma'lumki bir o'lchamli vaqtli qatorlarni modellashtirish usullari iqtisodiy ko'rsatkichlarning dinamik qatorlarga asoslangan bo'lib quyidagi to'rt tarkibiy qismlardan tashkil topgandir: 1) tahlil qilinadigan jarayonning uzoq davrda rivojlanish qonuniyatlari yo'nalishi tendensiyasi, 2) tahlil qilinadigan jarayonda ayrim hollarda uchraydigan mavsumiy tarkibiy qismlar; 3) davriy tarkibiy qismlar; 4) tasodifiy omillar sababi yuzaga keladigan tasodifiy tarkibiy qism.

Rivojlanish yo'nalishi (tendensiyasi) rivojlanishining uzoq muddatli evolyutsiyani bildiradi. Dinamik qatorlarning rivojlanish yo'nalishi silliq egri chiziq bo'lib, trend deb ataluvchi vaqt funksiyasi bilan ifodalanadi. Trend – tasodifiy ta'sirlardan holi holda vaqt bo'yicha harakat qonuniyatidir. Trend vaqt bo'yicha regressiya bo'lib, doimiy omillar ta'sirida yuzaga keladigan rivojlanishning determinik tarkibiy qismidir. Trendlardagi chetlanishlar tasodifiy omillar sababli yuzaga keladi. Yuqoridagilarga asoslanib vaqt qatori funksiyasini quyidagicha beramiz:

$$y_t = f(t) + \varepsilon_t$$

f_t – jarayonlarning vaqt bo‘yicha yo‘nalishining doimiy tarkibiy qismi;

ε_t – tasodifiy tarkibiy qismi;

Vaqtli qatorlar rivojlanishida uchta yo‘nalish: o‘rta darajalar yo‘nalishi; dispersiya yo‘nalishi; avtokorrelyatsiya yo‘nalishi mavjuddir.

O‘rta daraja yo‘nalishi f_t ko‘rinishda funksiya bo‘ladi. Dispersiya yo‘nalishi - vaqtli qatorlarning empirik qiymatlarining trend tenglamalari yordamida aniqlangan qiymatlaridan chetlanish. Avtokorrelyatsiya yo‘nalishi - vaqtli qatorlarning darajalari o‘rtasidagi bog‘liqliklarning o‘zgarishi.

Iqtisodiy-ijtimoiy jarayonlarni modellashning keng tarqalgan usuli vaqtli qatorlarni tekislash usulidir. Tekislashgan har xil usullar mavjud bo‘lib, ularning eng asosiylari qatorlarning amaldagi qiymatlarini hisoblab topilganlari bilan almashtirishdir.

Chiziqli trendlar keng tarqalgan bo‘lib ularni umumiy holda quyidagicha yozamiz:

$$\bar{y}_t = \sum_{\tau=-q}^s a_\tau y_{t+\tau} \quad (1)$$

Bu yerda:

\bar{y}_t - t davrda tenglama qiymatlarini tekislash;

a_τ - t davrdan masofada turgan qatorlar darajasining vazni;

s - t davrdan so‘ng darajalar soni;

q - t davrgacha bo‘lgan darajalar soni.

a_τ vazn qabul qiladigan qiymatlarga qarab (1) formula bo‘yicha tekislash o‘zgaruvchi o‘rta qiymat yoki eksponensial o‘rta qiymat yordamida amalga oshiriladi.

Tekislash jarayoni ikki bosqichda amalga oshiriladi: egri chiziq ko‘rinishi tanlash, uning parametrlarini baholash.

Egri chiziqning ko‘rinishini tanlashning har xil yo‘llari mavjud bo‘lib, uning grafigi bo‘yicha tenglamalari tanlab olinadi.

1) polinomlar: $\bar{y}_t = a_0 + a_1t$ - birinchi darajali

$\bar{y}_t = a_0 + a_1t + a_2t^2$ - ikkinchi darajali

$\bar{y}_t = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3$ - uchinchi darajali

$\bar{y}_t = a_0 + a_1t + \dots + a_kt^k$ - k-chi darajali

2) har xil eksponentlar :

$\bar{y}_t = a_0a_1^t$

$\bar{y}_t = a_0a_1^{b_1t + b_2t^2}$

$\bar{y}_t = b + a_0a_1^t$ modifitsilashgan eksponent.

3) mantiqiy egri chiziqlar:

$$\bar{y}_t = \frac{K}{1 + a_0e^{-a_1t}}$$

$$\bar{y}_t = \frac{K}{1 + 10^{a_0 + a_1t}}$$

Bu yerda e - natural logarifm asosi

4) Gompers egri chizigi:

$$\bar{y}_t = ka_0^{a_1^t}$$

Egri chizikli aniqlashning boshqa yo‘li birinchi, ikkinchi va x.k. darajalar ayirmasini topishdan iboratdir ya’ni:

$$\Delta_{t^1} = y_t - y_{t-1}, \quad \Delta_{t^2} = \Delta_{t^1} - \Delta_{t-1}^1, \quad \Delta_{t^3} = \Delta_{t^2} - \Delta_{t-1}^2$$

Bu jarayon ayirmalar bir-biriga tenglashguncha davom etadi.

Prognozda ekstrapolyatsiya usullaridan foydalanish. O‘rtacha absolyut o‘sish bo‘yicha ekstrapolyatsiya. Prognoz iqtisodiy rivojlanish variantlarini avvalgi rivojlanish omillari va yo‘nalishlari prognoz qilinish davrida ham saqlanib qoladi degan gipoteza kelib chiqib aniqlaydi. Bunday gipoteza qilishga iqtisodiy holat va jarayonlarning yetarlicha inertligi sabab bo‘ladi.

Dinamik qatorlarning ekstrapolyatsiyasi asosida prognoz qilish har qanday statistik prognozlashlar singari erishilishi lozim bo‘lgan aniq maqsadga yo‘naltirilgan yoki intervalli bo‘lishi mumkin.

Ekstrapolyatsiyani umumiy holda quyidagi funksiya qiymatini aniqlash deb qarash mumkin.

$$y_{t+l} = f(y_i, l, a_j)$$

bu yerda y_{t+l} - dinamik qatorning prognoz qilinadigan qiymati;

l - oldindan aytilishi lozim bo'lgan davr;

y_i - ekstrapolyatsiyaga asos qilib olingan qatorlar darajasi;

a_j - trend tenglamalari parametrlari.

Bir o'lchamli dinamik qatorlar ekstrapolyatsiyalashning eng oddiy usuli shu qatorlarning o'rta xarakteristikasini qo'llash hisoblanadi:

- o'rtacha darajalar, o'rta absolyut o'sish va o'sishning o'rtacha tezligi.

Qatorlarning o'rta darajasi asosida ijtimoiy-iqtisodiy holatlarni ekstrapolyatsiyalashda prognoz qilinuvchi daraja qatorlar darajasining o'rta qiymatiga teng bo'ladi:

$$y'_{t+l} = \bar{y}$$

Bu holda ekstrapolyatsiya prognostik aniq bahoni beradi. Shunga qaramasdan berilgan baholarning amaldagi ma'lumotlar qiymatlari bilan aniq to'g'ri kelishi kamdan-kam hollarda bo'ladi. Shuning uchun prognoz natijalari ma'lum intervalda berilishi kerak va bu interval

$$y_{t+l} \pm t_\alpha S_{\bar{y}}$$

bo'yicha aniqlanadi.

Bunda t_α - Studentning t mezoni qiymati

$S_{\bar{y}}$ - o'rtacha kvadrat xatolik va u $S_{\bar{y}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$ yordamida aniqlanadi.

O'rtacha absolyut o'sish bo'yicha ekstrapolyatsiya. Agar rivojlanish yo'nalishi chiziqli deb qabul qilinsa, ekstrapolyatsiya o'rtacha absolyut o'sish bo'yicha amalga oshiriladi.

$$\sigma_{\text{qol}}^2 \leq \rho^2 \quad \rho^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sum \Delta_i}{n}$$

bu yerda σ_{qol}^2 - dispersiya qoldig'i

$\sum \Delta_i$ - ning boshlang'ich va oxirgi qiymatlari oralig'idagi o'sish miqdori

Bizni qiziqtirgan y'_{t+l} ning prognoz qiymatlarini topish uchun absolyut o'sish $\bar{\Delta}$ ni aniqlash lozim. Keyin y_i ning ekstrapolyatsiyalashga asos qilib olingan dinamik qator darajalarini aniqlab olib ekstrapolyatsiya formulasini quyidagicha yozamiz.

$$y_{t+l} = y_i + \bar{\Delta}t,$$

t - oldindan aniqlanish davri.

O'rta o'sish tezligi bo'yicha ekstrapolyatsiya dinamik qatorlar ko'rsatkichni egri chiziq yo'nalishida bo'ladi degan xulosaga asoslanadi. Bunda prognoz qilinadigan qator quyidagicha aniqlanadi:

$$y'_{t+l} = y_i \bar{T}_p^t$$

\bar{T}_p - o'rta geometrik formula yordamida hisoblangan o'sishning o'rtacha tezligi.

Trendlarning ekstrapolyatsiyalashning uchala usullari ham oddiy usullardir.

O'rtacha absolyut usuli bo'yicha ekstrapolyatsiya. Agar rivojlanish yo'nalishi chiziqli deb qabul qilinsa ekstrapolyatsiya o'rtacha absolyut o'sish bo'yicha amalga oshiriladi.

$$\sigma_{\text{kol}}^2 \leq \rho^2 \quad \rho^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sum \Delta_i}{n}$$

σ_{kol}^2 - dispersiya qoldig'i

$\sum \Delta_i$ - ning boshlang'ich va oxirgi qiymatlari oralig'idagi o'sish miqdori.

Bizni qiziqtirgan y'_{t+1} ning prognoz qiymatlarini topish uchun absolyut o'sish $\bar{\Delta}$ ni aniqlash lozim. Keyin y_i ning ekstrapolyatsiyalashga asos qilib olingan dinamik qator darajalarini aniqlab olib ekstrapolyatsiya formulasini quyidagicha yozamiz.

$$y'_{t+1} = y_i + \bar{\Delta}t$$

t - oldindan aniqlanish davri

O'rta o'sish tezligi bo'yicha ekstrapolyatsiya dinamik qatorlar ko'rsatkichni egri chiziq yo'nalishida bo'ladi degan xulosaga asoslanadi. Bunda prognoz qilinadigan qator quyidagicha aniqlanadi:

$$y'_{t+1} = y_i \bar{T}_p^t$$

\bar{T}_p - o'rta geometrik formula yordamida hisoblangan o'sishning o'rtacha tezligi.

Trendlarning ekstrapolyatsiyalashning uchta usullari ham oddiy usullardir.

Qisqa xulosalar.

Prognozlashda ekstrapolyatsiya usuli o'rganiladigan obyektning rivojlanishiga taalluqli bo'lgan omillarning doiraviylik, o'zgarmaslik shartiga asoslangan bo'lib, obyektning o'tmishdagi va shuncha asoslanib kelajakdagi rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi.

Dinamik qatorlarning o'zgarish darajalariga qarab ekstrapolyatsiya oddiy va murakkab bo'lishi mumkin. Prognozlashning oddiy ekstrapolyatsiya usuli tenglamalarining absolyut qiymatlari, qatorlarning o'rta qiymatlari o'rtacha absolyut o'sish va o'sishning o'rtacha tezligi nisbatan o'zgarmas qiymatlarga ega degan xulosaga asoslangan. Prognozning murakkab ekstrapolyatsiya usuli, trendni ifodolovchi statistik formulalarni qo'llashga asoslangan bo'lib ikki turga: moslashgan va analitik turlarga bo'linadi. Qisqa muddatga prognozlash keng qo'llaniladigan prognozlash usuli ekstrapolyatsiya usulidir. Ekstrapolyatsiya usuli prognozlashni odatda bir o'lchamli vaqtlar qatori asosida amalga oshiradi. Ma'lumki bir o'lchamli vaqt qatorlarini modellashtirish usullari iqtisodiy ko'rsatkichlarning dinamik qatorlarga asoslangan bo'lib quyidagi to'rt tarkibiy qismlardan tashkil topgan.

Iqtisodiy-ijimoiy jarayonlarni modellashning keng tarqalgan usuli vaqt qatorlarni tekislash usulidir. Tekislashgan har xil usullari mavjud bo'lib ularning eng asosiylari qatorlarning amaldagi qiymatlarini hisoblab topilganlari bilan almashtirishdir.

Prognoz iqtisodiy rivojlanish variantlarini avvalgi rivojlanish omillari va yo'nalishlari prognoz qilinish davrida ham saqlanib qoladi degan gipoteza kelib chiqib aniqlaydi. Bunday gipoteza qilishga iqtisodiy holat va jarayonlarning yetarlicha inertligi sabab bo'ladi.

Dinamik qatorlarning ekstrapolyatsiyasi asosida prognoz qilish har qanday statistik prognozlashlar singari erishilishi lozim bo'lgan aniq maqsadga yo'naltirilgan yoki intervalli bo'lishi mumkin

Asosiy adabiyotlar

1. Замков О.О. и др. Математические методы в экономике :Учебник.- М.: Изд-во «Дело и сервис»,2004.-368С.
2. Ивашев-Мусатов О. С. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособ. 2-е изд. М.:ФИМА,2003.- 224с.
3. Горбунов В.К Математическая модель потребительского спроса.Теория и прикладной потенциал. М.: Экономика, 2004.-174с.

Internet saytlari

1. www.rosinf.ru – «Rosinformresurs» birlashmasining serveri. Loyihalashtirilayotgan va ishlab chiqilayotgan axborot mahsulotlari va xizmatlari haqida axborotlar.
2. www.icsti.ru – ilmiy va texnik axborotlar halqaro markazining serveri. Turli bilimlar sohasi bo'yicha ma'lumotlar bazasiga kirish imkoniyatini va chet el miliy hamda halqaro EHM tarmoqlariga kirishni ta'minlaydi.
3. www.msu.ru – MDU serveri. Fanlar bo'yicha namunaviy, ishchi dasturlari, elektron adabiyotlarni olishni ta'minlaydi.
4. www.mesi.ru – Moskva iqtisod-statistika instituti serveri. Fanlar bo'yicha namunaviy, ishchi dasturlari, elektron adabiyotlarni olishni ta'minlaydi.