

МАВЗУ. ПРОГНОЗЛАШ УСУЛЛАРИ. ТРЕНДЛАРНИ ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ УСУЛИ

1. Прогнозлаш усуллари ва уларнинг турлари
2. Прогнозлашда экстраполяция усулларида фойдаланиш.
3. Эконометрик тенгламалар тизими ёрдамида прогнозлаш услубиёти.
4. Тармоқли моделлаштириш.

1. Прогнозлаш усуллари ва уларнинг турлари

Прогнозлаштириш масштабига кўра макроиқтисодий ва микроиқтисодий прогнозларга ажратилади.

Тузилиш интервали бўйича оператив, қисқа муддатли ва узоқ муддатли бўлиши мумкин. Қисқа муддатли прогнозда фақат миқдорий ўзгаришлар эътиборга олинади. Узоқ муддатли прогноз ҳам миқдорий, ҳам сифат ўзгаришларга асосланган бўлиб, ўз ўрнида ўрта муддатли ва узоқ муддатли бўлиши мумкин.

Прогнозлаш йўналишларига кўра изланишли ва норматив бўлиши мумкин. Изланишли прогноз – агар ҳозирги тенденциялар сақланиб қолса иқтисодий тизим қандай ривожланади?, деган саволга жавоб беради. Бошқа сўз билан айтганда тизимга таъсир этувчи омиллар ўзгармаса, у қандай ҳолатга келиши мумкин?

Норматив прогноз бўлажак мақсадларга эришиш учун тизимни ривожланиш йўналишларини ва муддатларини аниқлайди (белгилайди). Мақсад қилинган ҳолатга тизим эришиш учун, таъсир этувчи омилларга қандай ўзгаришлар киритиш зарур? Бошқа сўз билан айтганда қандай қилиб мақсадга эришиш мумкин?

Иқтисодий жараёнлар ёки бошқа кузатувлар натижасида миқдорий маълумотларга эга бўлмаган ҳолларда, яъни ҳодиса ёки жараён бўйича миқдорий маълумотлар бўлмаса у ҳолда экспертлардан фойдаланилади. Экспертлар маълум бир соҳа бўйича етакчи мутахассислар бўлиб, улар ўзларининг компетенцияси доирасида у ёки бу ҳодиса ва жараёнлар бўйича хулосалар ишлаб чиқади.



Эксперт (лотинча «тажрибали») амалга оширадиган экспертиза жараёни уч босқичдан иборат:

- 1) экспертизага тайёрланиш;
- 2) экспертлар билан сўров ўтказиш;
- 3) сўров натижаларини қайта ишлаш.

Экспертларнинг ўзлари иккинчи босқичда қатнашадилар.

Тайёргарлик иши уч қисмдан иборат:

- 1) савол шакли ва мазмунини белгилаш.
- 2) саволларни тузиш.
- 3) экспертларни шахсан танлаш ва жалб этиш.

Сўров шакллари: интервью олиш, мулоқот, йиғилиш, ғояларни танлаш, ўйинлар ўтказиш, анкета тузиш ва Дельфи усули.

Сўроқлар индивидуал ёки гуруҳларда, юзма-юз ва сиртдан ўтказиш мумкин.

Анкета ва интервьюларда саволни танлаш қийин. Саволлар очиқ ёки ёпиқ ёки бир неча шаклда бўлиши мумкин. Очиқ жавоблар сифатли ёки эркин ҳолда сонли ифодалар бўлади. Ёпиқ саволга жавоблар: «ҳа», «йўқ», «билмайман» сингари бўлади.

Кўп саволлар бўлганда зарур жавоб чизилади.

Экспертлар гуруҳини тузиш. Авваламбор экспертларни танлаш, уларнинг малакаларига эътибор бериш ва кейинчалик гуруҳлар тузиш зарур.

Керакли белгилардан экспертнинг ишчанлиги, маҳорати, ўрганилаётган соҳанинг мутахассиси бўлиши зарур. Бунинг учун кўп мутахассисларга савол берилиб, у ёки бу соҳада ким эксперт эканлигини сўраш мумкин. Кейинчалик энг кўп овоз олган экспертни гуруҳга киритиш лозим:

$$X_{ij} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}.$$

Ишбилармонлик билан иштирокчиларнинг бошқа сифатлари илмий ёндашиши, фикрлаш доираси ва савияси ҳам ҳисобга олинади.

Гуруҳлардаги экспертлар сони сўров усулига боғлиқ. Юзма-юз учрашув учун 10-15 киши кифоя. Агар вақт, меҳнат ва маблағ сарфи чекланмаган бўлса, сиртдан сўроқ ўтказганда экспертлар сони чекланмаган.

Ғояларни жамоа генерациялаш усули. Бу усул «ғоялар жанги» деб ном олган. У юзма-юз сўров усули бўлиб, XX асрнинг 50-йилларида кашф этилган. Дастлаб 10-15 кишидан иборат гуруҳ тузилади. Тайёргарлик жараёнида экспертларга эслатма тайёрланади ва унда муаммоли ҳолатлар, марказий масалалар, муҳокама саволлари ва олдиндан ғояларни ўйлаб қўйиш сўралади.

Йиғилишни ўтказиш учун раис сайланади. У йиғилишни очади. Экспертларга нутқ учун 2-3 минут ажратилади ва у бир неча гал такрорланади. Бу усулда танқидий фикрлар ижобий муҳокама қилинади.

Муҳокама стенограмма қилинади. Муҳокамага 20-45 минут ажратилади.

Кейинги босқичда сеанс натижалари бошқа мутахассислар гуруҳи томонидан қайта ишланади. Бу босқичда жами ғоялар танқид этилади ва ғоялар, таклифларнинг сўнгги рўйхати тузилади. Бу рўйхатга самарали ва амалий ғоялар киритилади.

Дельфи усули. Дельфи усули АҚШ да XX асрнинг 60-йилларда яратилган. У сиртдан сўров ўтказишга асосланган. Унинг хусусиятлари: сиртки, аноним, сўровлар бир неча босқичларда ўтказилади ҳамда тескари алоқа мавжуд, биринчи турдан ташқари ҳар гал экспертлар олдинги турдаги натижалар ҳақида ахборот олишади.

Дастлаб экспертларга анкеталар тарқатилади, унда муаммо изоҳланади, саволлар рўйхати ва унга жавоб бериш тавсифи келтирилади.

Эксперт жавобларни имзо қўймасдан почта орқали жўнатилади. Ташкилотчилар экспертлар жавобларини қайта ишлайди, баҳо чиқаради. Мазмун жиҳатдан ўртачалар, фарқлар ва дисперсия ҳисобланади. Бир ой ўтгандан кейин иккинчи тур ўтказилади. Экспертларга биринчи тур натижалари баён қилиниб саволлар берилади. Биринчи тур жавобларини инобатга олиб экспертлардан саволларга жавоб бериши сўралади. Жавоблар яна умумлаштирилиб зарур бўлса яна қўшимча турлар ўтказилади. Агар учинчи турдан сўнг жавоблардаги фарқлар катта бўлмаса сўров ўтказиш тухтатилади. Охириги тур натижалари умумлаштирилади ва тугалланган ҳисобланади.

Экспертларнинг жавобларини қайта ишлаш. Агар жавоб сонли миқдорларда бўлса, жами экспертлар гуруҳининг жавобини баҳолаш учун арифметик ўртача, медиана ва мода топилади. Фикрлар фарқи учун вариация, квадратик фарқ, дисперсия ва кватриллар ҳисобланади.

Эксперт баҳолашнинг айрим усулларида, жумладан Дельфи усулида медиана, биринчи ва учинчи кватриллар ҳисобланади.

Арифметик ўртачага нисбатан медиана афзаллиги:

- биринчидан, медиана айрим эксперт фикрига тўғри келиши;

- медианага айрим экспертларнинг жавоби ўртачадан фарқ қилиши таъсир қилмайди.

Иккинчидан кватрил медиана билан мос келади. Шунинг учун ҳар бир турда Дельфи усули учун медиана, биринчи ва учунчи кватрил ҳисобланади.

Прогнозлашда **экстраполяция усули** ўрганиладиган объектнинг ривожланишига тааллуқли бўлган омилларнинг доиравийлик, ўзгармаслик шартига асосланган бўлиб, объектнинг ўтмишдаги ва шунча асосланиб келажакдаги ривожланиш қонуниятларини ўрганади.

Динамик қаторларнинг ўзгариш даражаларига қараб экстраполяция оддий ва мураккаб бўлиши мумкин. Прогнозлашнинг оддий экстраполяция усули тенгламаларининг абсолют қийматлари, қаторларнинг ўрта қийматлари, ўртача абсолют ўсиш ва ўсишнинг ўртача тезлигига нисбатан ўзгармас қийматларга эга деган хулосага асосланган. Прогнознинг мураккаб экстраполяция усули, трендни ифодоловчи статистик формулаларни қўллашга асосланган бўлиб икки турга: такомиллашган ва аналитик турларга бўлинади. Прогнознинг такомиллашган усулида вақт бўйича кетма-кет келадиган прогноз қийматларини аввалдан мавжуд бўлган кўрсаткичлар асосида ҳисоблаб топилади. Бунга ўзгарувчан ва экспоненциал ўрта қиймат, гармоник вазнлар авторегрессион ўрта қиймат, гармоник вазнлар авторегрессион ўзгартириш усуллари киради. Аналитик усул энг кичик квадрат усули ёрдамида f_t - нинг детерминик таркибини аниқлашдан иборатдир.

2.Прогнозлашда экстраполяция усулларидан фойдаланиш

Қисқа муддатга прогнозлаш кенг қўлланиладиган прогнозлаш усули экстраполяция усулидир. Экстраполяция усули прогнозлашни одатда бир ўлчамли вақтлик қатори асосида амалга оширади. Маълумки бир ўлчамли вақтлик қаторларни моделлаш усуллари иқтисодий кўрсаткичларнинг динамик қаторларга асосланган бўлиб қуйидаги тўрт таркибий қисмлардан ташкил топгандир: 1) таҳлил қилинадиган жараённинг узок даврда ривожланиш қонуниятлари йўналиши тенденцияси, 2) таҳлил қилинадиган жараёнда айрим ҳолларда учрайдиган мавсумий таркибий қисмлар; 3) даврий таркибий қисмлар; 4) тасодифий омиллар сабаби юзага келадиган тасодифий таркибий қисм.

Ривожланиш йўналиши (тенденцияси) ривожланишининг узок муддатли эволюцияни билдиради. Динамик қаторларнинг ривожланиш йўналиши силлиқ эгри чизиқ бўлиб, тренд деб аталувчи вақт функцияси билан ифодаланади. Тренд – тасодифий таъсирлардан ҳоли ҳолда вақт бўйича ҳаракат қонуниятидир. Тренд вақт бўйича регрессия бўлиб, доимий омиллар таъсирида юзага келадиган ривожланишнинг детерминик таркибий қисмидир. Трендлардаги четланишлар тасодифий омиллар сабабли юзага келади. Юқоридагиларга асосланиб вақт қатори функциясини қуйидагича берамиз:

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

f_t – жараёнларнинг вақт бўйича йўналишининг доимий таркибий қисми;

ε_t – тасодифий таркибий қисми;

Вақтлик қаторлар ривожланишида учта йўналиш: ўрта даражалар йўналиши; дисперсия йўналиши; автокорреляция йўналиши мавжуддир.

Ўрта даража йўналиши f_t кўринишда функция бўлади. Дисперсия йўналиши - вақтлик қаторларнинг эмпирик қийматларининг тренд тенгламалари ёрдамида аниқланган

қийматларидан четланиш. Автокорреляция йўналиши - вақтли қаторларнинг даражалари ўртасидаги боғлиқликларнинг ўзгариши.

Иқтисодий-ижтимоий жараёнларни моделлашнинг кенг тарқалган усули вақтли қаторларни текислаш усулидир. Текислашган ҳар хил усуллар мавжуд бўлиб, уларнинг энг асосийлари қаторларнинг амалдаги қийматларини ҳисоблаб топилганлари билан алмаштиришдир.

Чизикли трендлар кенг тарқалган бўлиб уларни умумий ҳолда қуйидагича ёзамиз:

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

Бу ерда:

\bar{y}_t - t даврда тенглама қийматларини текислаш;

a_{τ} - t даврдан масофада турган қаторлар даражасининг вазни;

s - t даврдан сўнг даражалар сони;

q - t давргача бўлган даражалар сони.

a_{τ} вазн қабул қиладиган қийматларга қараб юқоридаги формула бўйича текислаш ўзгарувчи ўрта қиймат ёки экспоненциал ўрта қиймат ёрдамида амалга оширилади.

Текислаш жараёни икки босқичда амалга оширилади: эгри чизик кўриниши танлаш, унинг параметрларини баҳолаш.

Эгри чизикнинг кўринишини танлашнинг ҳар хил йўллари мавжуд бўлиб, унинг графиги бўйича тенгламалари танлаб олинади.

1) полиномлар: $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$ - биринчи даражали

$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$ - иккинчи даражали

$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3$ - учинчи даражали

$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t + \dots + a_k t^k$ - k -чи даражали

2) ҳар хил экспонентлар :

$\bar{y}_t = a_0 a_1^t$

$\bar{y}_t = a_0 a_1^{b_1 t + b_2 t^2}$

$\bar{y}_t = b + a_0 a_1^t$ модифицилашган экспонент.

3) мантикий эгри чизиклар:

$$\bar{y}_t = \frac{K}{1 + a_0 e^{-a_1 t}}$$

$$\bar{y}_t = \frac{K}{1 + 10^{a_0 + a_1 t}}$$

Бу ерда e - натурал логарифм асоси

4) Гомперц эгри чизиги: $\bar{y}_t = k a_0^{a_1^t}$

Эгри чизикли аниқлашнинг бошқа йўли биринчи, иккинчи ва х.к. даражалар айирмасини топишдан иборатдир яъни:

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

Бу жараён айирмалар бир-бирига тенглашгунча давом этади.

Ўртача абсолют ўсиш бўйича экстраполяция. Прогноз иқтисодий ривожланиш вариантларини аввалги ривожланиш омиллари ва йўналишлари прогноз қилиниш даврида ҳам сақланиб қолади деган гипотеза келиб чиқиб аниқлайди. Бундай гипотеза қилишга иқтисодий ҳолат ва жараёнларнинг етарлича инертлиги сабаб бўлади.

Динамик қаторларнинг экстраполяцияси асосида прогноз қилиш ҳар қандай статистик прогнозлашлар сингари эришилиши лозим бўлган аниқ мақсадга йўналтирилган ёки интервалли бўлиши мумкин.

Экстраполяцияни умумий ҳолда қуйидаги функция қийматини аниқлаш деб қараш мумкин.

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

бу ерда y_{t+l} - динамик қаторнинг прогноз қилинадиган қиймати;

l - олдиндан айтилиши лозим бўлган давр;

y_i - экстраполяцияга асос қилиб олинган қаторлар даражаси;

a_j - тренд тенгламалари параметрлари.

Бир ўлчамли динамик қаторлар экстраполяциялашнинг энг оддий усули шу қаторларнинг ўрта характеристикасини қўллаш ҳисобланади:

- ўртача даражалар, ўрта абсолют ўсиш ва ўсишнинг ўртача тезлиги.

Қаторларнинг ўрта даражаси асосида ижтимоий-иқтисодий ҳолатларни экстраполяциялашда прогноз қилинувчи даража қаторлар даражасининг ўрта қийматига тенг бўлади:

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

Бу ҳолда экстраполяция прогностик аниқ баҳони беради. Шунга қарамасдан берилган баҳоларнинг амалдаги маълумотлар қийматлари билан аниқ тўғри келиши камдан-кам ҳолларда бўлади. Шунинг учун прогноз натижалари маълум интервалда берилиши керак ва бу интервал

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

бўйича аниқланади.

Бунда t_{α} - Стьюдентнинг t мезони қиймати

$S_{\bar{y}}$ - ўртача квадрат хатолик ва у $S_{\bar{y}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$ ёрдамида аниқланади.

Ўртача абсолют ўсиш бўйича экстраполяция. Агар ривожланиш йўналиши чизикли деб қабул қилинса, экстраполяция ўртача абсолют ўсиш бўйича амалга оширилади.

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

бу ерда $\sigma_{\text{кол}}^2$ - дисперсия қолдиғи

$\sum \Delta_i$ - нинг бошланғич ва охириги қийматлари оралиғидаги ўсиш миқдори

Бизни кизиқтирган y'_{t+l} нинг прогноз қийматларини топиш учун абсолют ўсиш $\bar{\Delta}$ ни аниқлаш лозим. Кейин y_i нинг экстраполяциялашга асос қилиб олинган динамик қатор даражаларини аниқлаб олиб экстраполяция формуласини қуйидагича ёзамиз.

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

t - олдиндан аниқланиш даври.

Ўрта ўсиш тезлиги бўйича экстраполяция динамик қаторлар кўрсаткични эгри чизик йўналишида бўлади деган хулосага асосланади. Бунда прогноз қилинадиган қатор қуйидагича аниқланади:

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

3. Эконометрик тенгламалар тизими ёрдамида прогнозлаш услубиёти

Эконометрик тенгламалар тизими уч хилга бўлинади:

а) тизимга бир-бири билан боғланмаган тенгламалар киради. Ҳар бири алоҳида ечилиб, умумий иқтисодий-математик моделни бир қисми бўлиб қолади;

б) тизимга бир-бири билан боғланган статистик хусусиятга эга бўлган тенгламалар киради.

Масалан, ишлаб чиқарилган маҳсулотга бир нечта омиллар, яъни ишчилар сони ва асосий фондлар ўз таъсир кучини кўрсатадилар. Ўз навбатида, ишчилар сони аҳоли сони билан ва асосий фондлар миқдори капитал қўйилмалар билан боғланган.

Бунинг натижасида эконометрик тенгламалар тизими қуйидаги кўринишда ёзилиши мумкин:

$$Y = f(OPF, PPP) \quad \text{ППП} = f(L) \\ \text{ОПФ} = f(KK),$$

бу ерда Y - асосий кўрсаткич, PPP - ишчилар сони, OPF - асосий фондлар ҳажми, L - аҳоли сони, KK - капитал қўйилмалар.

в) тизимга динамик хусусиятга эга бўлган тенгламалар киради. Бу тизимга кирадиган тенгламалар фақатгина ҳар бири вақт даврида боғланиши борлигини аниқламасдан, илгари бўлган омиллараро боғланишини борлигини ҳам таҳлил қилиш мумкин ($t-1$).

Масалан, бир жараён таҳлил этиш учун ва уни асосий кўрсаткичларни прогноз даврига ҳисоблаш учун берилган маълумотлар асосида, яъни ялпи маҳсулот (VAL), ишчилар сони (PPP), асосий фондлар (OPF), иш ҳақи фонди (ZAR), капитал қўйилмалар (KV), ҳар йили ишга киргизадиган асосий фондлар (OWF) каби кўрсаткичларни тенгламалар тизими орқали езиб чиқамиз:

$$VAL = f(OPF, PPP) \quad (23.1)$$

$$PPP = f(VAL, ZAR) \quad (23.2)$$

$$ZAR = f(VAL, KV) \quad (23.3)$$

$$OWF = f(KV, OPF) \quad (23.4)$$

$$OPF = f(OPF(-1), KV) \quad (23.5)$$

$$KV = f(FN) \quad (13.6)$$

$$FN = f(ND) \quad (13.7)$$

Юқорида келтирилган тенгламалар тизими бир бири билан боғланиб, кетма-кет ҳисобланади, яъни (23.7) тенглама ечилиб, уни натижалари омил сифатида (23.6) тенгламага капитал қўйилмалар ҳисоблаш учун ишлатилади. Ўз вақтида (23.6) тенгламани натижалари (23.5) тенгламани ечиш учун ишлатилади.

Бу эконометрик тенгламалар тизимида прогноз вақтига бирк ўрсаткич аниқланиб, уни натижаси орқали қолган асосий кўрсаткичларни аниқлаш мумкин. Модел иқтисодиётга мос бўлган йуланишларни, боғланишларни акс эттириш керак.

Назорат учун саволлар

1. Эконометрик моделлардан прогнозлашда қандай фойдаланиш мумкин?
2. Прогнозлашнинг экстраполяция усулига таъриф беринг.
3. Ўртача абсолют ўсиш бўйича экстраполяция нима?
4. Ишлаб чиқариш функцияларини прогноз моделларида қўллаш йўллари қандай?
5. Тренд деганида нимани тушунасиш?

Тестлар

1. Иқтисодий жараёнларини прогнозлаш – бу:

- а) Бир-бирлик маҳсулот ишлаб чиқаришга кетадиган ўртача харажатларни аниқлаш;
- б) *Кўрсаткичларнинг истиқболдаги ҳолатини аниқлаш;
- с) Фойда даражасини максималлаштириш;
- д) Режа кўрсаткичларини ҳақиқий кўрсаткичлар билан таққослаш.

3. Статистик прогнозлашда қўлландиган усулни кўрсатинг:

- а) Потенциаллар усули;
- б) Симплекс усули;
- с) *Экстраполяция усули;
- д) Эвристик усул.

4. Баҳо билан талаб ўртасида боғланиш

- a) *Талаб қонуни дейилади;
- b) Таклиф қонуни дейилади;
- c) Қиймат қонуни дейилади.
- d) Эластиклик коэффициенті қонуни дейилади

5. Экстраполяция усули қўланилади:

- a) *Статистик прогнозда;
- b) Энг кичик квадратлар усули;
- c) Ўртача сирғалувчилар усули;
- d) Экспоненциал текислаш усули.

6. Прогнозда экстраполяция қўидаги модел орқали қилинади:

- a) *Тренд моделлари;
- b) Оптималлаштириш моделлари;
- c) Баланс моделлари;
- d) Эвристик моделлари.

7. Тренд типлари:

- a) *Тўғри чизиқли, парабола, гипербола, логистис, экспоненциал;
- b) Тўғри чизиқли, парабола, гипербола, логистис;
- c) Парабола, гипербола, логистис, экспоненциал;
- d) Тўғри чизиқли, парабола.