



## **ХАЛҚАРО НОРДИК УНИВЕРСИТЕТИ**

**Иқтисодиёт ва педагогика факултети,  
Иқтисодиёт ва бизнесни бошқариш кафедраси**

**Сабилов Хасан Нусратович**

---

### **Озиқ-овқат саноатининг ривожланиш тенденциясини моделлаштиришнинг ўзига хос хусусиятлари**

Мамлакатимизда кейинги йилларда амалга оширилаётган кенг кўламли ислохотлар иқтисодий ўсишни таъминлашнинг муҳим омилига айланмоқда. Бундай иқтисодий ўсишга эришишда, авваламбор, кенг кўламли тизимли бозор ислохотларини жорий этиш ва хорижий инвестицияларни жалб қилиш, иқтисодиётда чуқур таркибий ўзгаришларни амалга ошириш, ишлаб чиқаришни модернизация қилиш ва янгилаш, кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни жадал ривожлантириш, техник ва технологик янгилашга қаратилган кредитлаш ҳажмини ошириш ва бу жараёнларда моделлаштириш усулларида фойдаланиш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Тизим сифатида озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатининг ривожланиш истиқболларини аниқлаш вазифаси мураккаб ва ўзаро боғлиқ, бир-бирини тўлдирувчи, аммо айни пайтда сезиларли даражада фарқ қилувчи қисмлардан иборат:

илмий асосланган рационал меъёрлар, истеъмол ва талаб тузилмалари асосида амалга ошириладиган тайёр озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабни аниқлаш (яъни мақсадли ёндашувни амалга ошириш);

объектив чеклаш шартларини ҳисобга олган ҳолда озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатининг мумкин бўлган ривожланиши ва жойлашишини аниқлаш.

Мувофиқлаштириш натижасида, тизимли ёндашув принципини амалга ошириш (масалан, бир вақтнинг ўзида биргаликда қарор қабул қилиш жараёни), истеъмолчилар талаби ва ресурслари, озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатининг умумий ривожланиш йўналишлари шаклланмоқда. Ўз навбатида, иккинчи қисмда озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатини моделлаштириш ёндашувига мувофиқ ҳам иккита қисмга бўлинган. Булар:

периферик яъни тайёргарлик қисми, унда ривожланиш даражаларни ҳисоблаш учун турли хил моделлар ва усуллар, қишлоқ хўжалик ҳайвонлари маҳсулдорлиги, ишлаб чиқариш харажатлари, меҳнат унумдорлиги, пул ва меҳнат харажатлари ва бошқа кўрсаткичлар, шунингдек, ер ресурсларини қўллаб-қувватлаш, ишчи кучи, асосий воситалар, капитал қўйилмалар ва ҳоказолар;

оптималлаштириш қисми, озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатининг тармоқлари ва комплексларини ривожлантириш ва жойлаштириш учун чизиқли-динамик (ёки статик) тармоқлараро моделни ва унинг мақсадли озиқ-овқат саноатини ривожлантириш ва жойлаштириш учун чизиқли-динамик тармоқлараро моделларни ўз ичига олган. Шунини таъкидлашимизки, ушбу икки гуруҳни яъни статик ва оптималлаштириш усулларини чуқурроқ ўзаро боғлаш мақсадга мувофиқдир. Умуман олганда, оптималлаштириш муаммоларида статик усуллардан фойдаланишнинг яхши сабабларидан бири бу статистик табиати ва ундаги маълумотларнинг ноаниқлигидир. Таърифланган ёндашувга мувофиқ, биз ажратилган гуруҳларнинг хусусиятлари - "истеъмол" гуруҳи, оптималлаштириш ва статистик (периферик) гуруҳларга батафсил тўхталамиз.

Озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатининг иқтисодий - математик моделига истеъмол гуруҳи, қишлоқ хўжалигининг ишлаб чиқариш гуруҳлари, кенгайтирилган номенклатурадаги маҳсулот гуруҳларини тайёрлаш, қайта ишлаш ва сотиш киради. Минтақа аҳолисининг кўрсаткичлари экзоген ўзгарувчи тарзда ўрнатилди. Озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатининг турли

хил ресурсларини етказиб беришга қўйиладиган талаблар алоҳида ажратилган бўлиб, капитал қўйилмалар, меҳнат ресурслари ва бошқалардан умумий фойдаланишда чекловлар мавжуд. Ушбу гуруҳнинг чекловлари қуйидагилардан иборат: энергия сарф-харажатларига мувофиқ инсоннинг каллорияларга бўлган эҳтиёжини таъминлаш; мувозанатли овқатланиш (оқсиллар, ёғлар, углеводлар) ва унинг юқори биологик қиймати; таркибий қисмларни танлаш эркинлигини берадиган хилма-хиллик.

Истеъмол таркибини оптималлаштириш қуйидаги сабабларга кўра зарур:

- биринчидан, озиқ-овқат маҳсулотларини истеъмол қилиш нормалари ва истеъмолнинг тузилиши одатда, БМТ Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалик ташкилоти (ФАО) ишланмалари ва тавсиялари асосида ўрнатилади. Аммо ҳақиқий истеъмол (таркибий қисмлар нисбати) мамлакат минтақаларида сезиларли даражада фарқ қилади, бу ҳам дунёнинг турли мамлакатларига хосдир. Дунёда истеъмол қилиш юқорида кўрсатилган чекловларни ҳисобга олган ҳолда маҳаллий, арзон озиқ-овқат турларидан тўлиқ фойдаланишга қаратилган;

- иккинчидан, озиқ-овқат мажмуаларининг аксарият моделларида оптималлаш мезони сифатида ишлатиладиган ассортимент тўпламлари сонини кўпайтириш, бошқа элементларни ишлаб чиқариш учун ҳали ҳам мавжуд бўлган захиралардаги тўпلامда энг танқис таркибий қисмлар ҳажми билан чекланган (бу ҳолда истеъмол векторининг тузилишини ўзгартириш овқатланиш тўплами сони сезиларли даражада ошириши мумкин);

- учинчидан, иқтисодий нуқтаи-назардан, озиқ-овқат маҳсулотларининг мумкин бўлган вариантларини чуқур баҳолаш. Озиқ-овқат маҳсулотларини истеъмол қилишнинг нафақат оқилона, мувозанатли тузилиши ва меъёрларига эришиш керак, балки харажатлар минимал бўлиши муҳимдир.

Юқорида айтилганларга асосланиб, истеъмол таркибини оптималлаштириш вазифаси қуйидагилардан иборат: функцияларни экстремалини бериб, овқатланишнинг ратсионал тузилишини аниқлаш<sup>1</sup>.

$$F : F = \sum_{t \in T} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} C_{ij}^t x_{ij}^t, \text{ da:} \quad (1.2.1)$$

а) маҳсулотларнинг энергия талабларини мувозанатлаш:

$$\sum_{t \in T} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} K_{ij}^t x_{ij}^t = KN; \quad (1.2.2)$$

б) озуқа моддаларига бўлган эҳтиёж ва С витаминини мувозанатини сақлаш:

$$\sum_{t \in T} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} a_{ijp}^t x_{ij}^t = a_p N, p \in P; \quad (1.2.3)$$

в) маҳсулотлар гуруҳини рационал истеъмол қилиш нормаларига риоя қилиш:

$$x_i = r_i, i \in I \text{ bundan tashqari } x_i = \sum_{t \in T} \sum_{j \in J} b_{ij}^t x_{ij}^t; \quad (1.2.4)$$

д) гуруҳдаги айрим маҳсулотлар турларининг нисбатларига мувофиқлиги:

$$\underline{V}_{ij}^t x_i \leq b_{ij}^t x_{ij}^t \leq \bar{V}_{ij}^t x_i, \quad i \in I, j \in J, t \in T, \text{ bundan tashqari:}$$

$$\sum_{t \in T} \sum_{j \in J} \underline{V}_{ij}^t > 1, \quad \sum_{t \in T} \sum_{j \in J} \bar{V}_{ij}^t < 1. \quad (1.2.5)$$

Масалан, истеъмол қилиш бўйича гўшт маҳсулотлари гуруҳига қуйидаги чекловлар киради: мол гўшти, қўй гўшти, бошқа - ярим тайёр гўшт маҳсулотлари, колбаса, консерва ва бошқалар.

Юқоридаги моделларда қуйидаги белгилар ифодаланган:

$F$  – оптималлик мезони;

<sup>1</sup> В.И. Нечаева. Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 306 с.

$x_{ij}^t$  – аҳоли томонидан йилнинг  $j$ -тур  $i$ -гуруҳга киритилган гўшт маҳсулотларини истеъмол қилиш ҳажми ( $x_i$ - гўшт маҳсулотларининг  $i$ -гуруҳига тўғри келади);

$K_{ij}^t$  –  $t$ -даврда истеъмол қилинган  $j$ -турдаги  $i$ -гуруҳ маҳсулот бирлигидаги энергия миқдори;

$K$  – аҳоли жон бошига йиллик энергия эҳтиёжи;

$N$  – аҳоли;

$a_{ijp}^t$  –  $t$ -даврда истеъмол қилинган  $j$ -турининг  $i$ -гуруҳидаги маҳсулоти  $p$ -типли озуқа моддаларининг таркиби;

$a_p$  – аҳоли жон бошига озуқа моддаларининг  $p$ -шаклига йиллик эҳтиёж;

$r_i$  – аҳоли жон бошига  $i$ -гуруҳ маҳсулотининг йиллик оқилона истеъмол даражаси;

$b_{ij}^t$  –  $t$ -даврда истеъмол қилинган  $j$ -турдаги маҳсулот бирлигига  $i$ -гуруҳ маҳсулотининг истеъмоли (масалан, консерваланган гўшт);

$\underline{V}_{ij}^t, \bar{V}_{ij}^t$  –  $i$ -гуруҳ маҳсулотининг умумий ҳажмида истеъмол қилинган  $j$ -турдаги маҳсулотнинг ўзига хос оғирлиги (мин ва максимал);

$c_{ij}^t$  –  $i$ -гуруҳнинг  $j$ -туридаги маҳсулотни ишлаб чиқариш ва сотиш харажатлари (чакана нархлар).

Оптималлаштириш мезони, юқорида айтиб ўтилганидек, истеъмол қилинган гўшт маҳсулотларининг умумий нархини минималлаштиришдир. Бошқа мезонлар ҳам бўлиши мумкин, масалан, маълум бир шароитларда керакли рационнинг рентабеллигини акс эттиради.

Озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатини ривожлантиришнинг иқтисодий ва математик тармоқлараро модели озиқ-овқат саноатининг комбинацияси сифатида мамлакатнинг озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатини ривожлантириш ва жойлаштиришнинг турли томонларини ўрганишга мўлжалланган.

Ушбу модел якка тартибда фойдаланиш режимида ҳам, озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатини озиқ-овқат субкомплекслари тизими сифатида тақдим

этишда марказий мувофиқлаштирувчи модел сифатида ҳам ишлаши мумкин ва ушбу тақдимотга мувофиқ, уларни субкомплексларни оптималлаштириш моделларининг декомпозиция тўпламидан фойдаланиб тавсифлайди.

Иккинчи ҳолда, биринчи муаммони ҳал қилиш натижалари кириш экзоген параметрлар бўлиб хизмат қилади ва итератив мослашиш жараёни озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатини, шунингдек, унинг озиқ-овқат саноатини ривожлантириш ва жойлаштиришнинг энг мақбул вариантларини топишнинг яхлит икки босқичли протседурасини олишга имкон беради.

Моделда тармоқлараро, ҳудудий ва мақсадли режалаштириш принципларига асосланиб, тармоқлараро муносабатларни - ресурс, технологик ва маҳсулотни тавсифлашга ҳаракат қилинади. Ҳудудий жиҳат минтақаларга (туманларга, ҳудудларга, республикаларга) бўлиниш йўли билан ҳисобга олинади.

Ёпиқ тизим ҳисобланмаган ҳар бир минтақа экспорт учун озиқ-овқат маҳсулотларининг бир қисмини ишлаб чиқаради ва шу билан бирга маҳсулотни импорт қилади, лекин айна пайтда истеъмолчиларининг озиқ-овқатга бўлган талабининг асосий қисмини қондириш учун табиий, меҳнат ва моддий ресурсларга эга. Шу сабабли истеъмолчилар томонидан озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабни қондириш учун ўз ишлаб чиқаришимиз ва биоклиматик потенциалимиздан максимал даражада фойдаланишга йўналтириш асос бўлди.

Озиқ-овқат маҳсулотлари турли технологиялар ёрдамида қайта ишланади. Иқтисодий-математик моделнинг озиқ-овқат ва қайта ишлаш саноатини ривожлантириш ва тақсимлашдаги иқтисодий маъноси мавжуд ресурслардан самарали фойдаланишни ҳисобга олган ҳолда истеъмолчиларнинг асосий озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабини тўла, мутаносиб қондиришдан иборат.

Гўшт субкомплекс саноатида келажакда ялпи ишлаб чиқаришни тахминий, қўпол баҳолаш учун мураккаб ишлаб чиқариш функциялари ва узок муддатли ривожланиш тенденцияларини акс эттирувчи бошқа эконометрик

моделлардан фойдаланиш мумкин. Оптималлаштириш моделининг таркибий коэффициентлари чизиқли ва тренд моделлари ёрдамида, шунингдек норматив ёндашув асосида узок муддатли тенденциялар йўналишини аниқлаш оқали ҳисобланади. Ушбу параметрлар қишлоқ хўжалигининг ҳар бир майдонида, чорвачиликнинг таркибий бошига, маҳсулот ишлаб чиқариш бирлигига, қайта ишлаш ва хизмат кўрсатиш соҳаларида ўсиш бирлигига, яъни, охир-оқибат зарур шаклга айлантирилади, бу бизга агросаноатнинг марказий моделининг техник-иқтисодий коэффициентлари ва керакли ресурс чекловларини аниқлаш имконини беради.

Хўжалик объектининг олдинги ҳолати маълумотлари асосида ва чекловчи ва таъсир қилувчи омилларнинг хилма-хиллигини ҳисобга олган ҳолда башоратли ёндошиш ҳолатида ушбу шароитда маҳсулдорлик даражаси ва ундан мумкин бўлган оғиш аниқланади. Ҳар хил бирикмалар ва ҳаракат йўналишлари бўйича унумдорлик даражасига таъсир кўрсатадиган энг муҳим омилларни қуйидаги асосий гуруҳларга бўлиш мумкин. Булар табиий ва иқлимий; техник; биологик; иқтисодий ва ташкилий омиллардир.

Уларнинг ички таснифи омилларнинг тасодифий ёки аниқланадиган хусусиятини, уларга таъсир қилиш имкониятини, динамикасини, ўзаро боғлиқликни, сифат ва миқдорий тузилишини ҳисобга олиши мумкин. Маҳсулдорликнинг чизиқли омилларга боғлиқлиги билан кўп мартали моделлар кўпинча асосий омиллар сифатида қуйидагилардан фойдаланадилар (уларнинг таркиби сезиларли даражада фарқ қилади, шунинг учун биз асосийларини ажратиб кўрсатамиз): маҳсулдорликни башорат қилишда зотлар турларини, таркиби технологиясини, озуқа миқдори ва сифатини, контсентрланган озуқа, оқсил мавжудлиги, озуқа мунтазамлигини ҳисобга олиш керак, меҳнат харажатлари, асосий воситалар билан жиҳозлаш ва ҳқ. Қоида тариқасида, турли усулларни ишлаб чиқиш ва қўллаш ўрганилаётган иқтисодий объект ёки жараённинг ривожланиши ҳақидаги маълум фаразларга асосланади. Ҳар бир усул ижобий ва салбий томонга эга бўлганлиги сабабли, энг мос усул ёки уларнинг комбинациясини танлаш учун  $j$  объектни олдиндан

таҳлил қилиш зарур. Ушбу таҳлилни ўтказиш учун ўрганилаётган объектнинг сифат ҳолатини, унинг ички тузилиши, муносабатлари ва билиш механизмини аниқлашга асосланган тенденцияларнинг аниқ белгиланган шаклларида фойдаланилади. Икки функция айниқса кенг қўлланилади: ўсиш барқарорлиги гипотезаси ҳолатида чизиқли тенденция амалга оширилади -  $y(t) = a + b(t)$ , ўсиш суръатларининг тахминий доимийлиги - экспоненциал шакл тенденцияси -  $y(t) = e^{a+b(t)}$ .

Ҳар хил турдаги чизиқли бўлмаган тенденциялардан фойдаланиш ҳам мумкин, аммо улардан фойдаланиш амалиётга осонликча амалда эса ёмонроқ натижаларни беришга имкон беради. Агар гипотезалар бир-бирига тўғри келса, барча турдаги маълумотларни максимал даражада ҳисобга олишни амалга оширадиган синтетик прогнозлардан фойдаланиш ҳамда таққослама ва ўрта прогрессив усуллардан фойдаланган ҳолда эксперт баҳолаш усулидан фойдаланиш, ўрганилаётган жараённинг мумкин бўлган ривожланиш йўлини аниқлаб олиш керак. Яна бир ёндашувни қўллаш мумкин, бунда бир вақтнинг ўзида бир нечта усул қўлланилади ва кейинчалик жараённинг ўсиши ёки пасайиши ҳақидаги маълум гипотезага асосланиб улардан бири танланади. Бу энг яхши синтетик прогноз унинг таркибий қисмларининг тўлиқ мустақиллиги билан шаклланганлигини исботлайди.

Экстраполяция усуллари гуруҳига тегишли экспоненциал юмшатиш ва гармоник оғирликлар усуллари жараёнларнинг эволюцион ўзгариши тўғрисида юқорида айтиб ўтилган фаразларга асосланади. Экстраполяция усуллари инерция принципига асосланади. Бундай ҳолда, прогноз вақт кўрсаткичларига асосланади, агар уларнинг кўрсаткичлари вақт функцияси сифатида кўриб чиқилса ва келажакдаги қийматлар ўтмишдаги ўзгаришлар билан аниқланса. Прогноз вақт кетма-кетликлари асосида амалга оширилганлиги сабабли, сўнгги маълумотларнинг якуний натижасига таъсирини, яъни бошқа даражалар билан таққослаганда уларнинг катта маълумот таркибини ҳисобга олиш мақсадга мувофиқдир. Ушбу талаб кўрсатилган иккита усулда амалга оширилади.



Экспоненциал тренд усулининг моҳияти шундан иборатки, вақт кетма-кетлиги оғирлик экспонент қонунига бўйсунадиган ва кетма-кетликнинг охириги даражалари учун характерли бўлган ҳаракатланувчи ўртача қийматдан фойдаланган ҳолда тендецияланади.

Экспоненциал юмшатиш уларнинг келажақдаги қийматларини башорат қилиш учун статистик вақт серияларини қайта ишлашнинг энг самарали усулларидан биридир. Шунингдек, тегишли таркибий кўрсаткичларнинг вақт қаторларини олдиндан таҳлил қилиш натижасида, таркибий коэффициентларнинг прогноз қилинадиган қийматларини аниқлашда экспансионал усули норматив усуллар билан биргаликда бошқаларга караганда кенгроқ қўлланилди. Экспансионал модели циклик тебранишларни ҳисобга олмаган ҳолда детерминицик ва тасодифий қисмларнинг йиғиндисини шаклида дастлабки вақт серияларининг намоёйишига асосланади:<sup>2</sup>

$$x_t = f(t) + \varepsilon_t, \quad M\varepsilon_t = 0, \quad D\varepsilon_t = \delta^2, \quad M\varepsilon + \varepsilon_s = 0, \quad s \neq t.$$

Тизимли таркибий қисм ва унинг прогнози (t) атрофида Тейлор қатори кўринишида Т полиномларини кўчириш орқали изоҳланади:

$$\hat{x}_{t+T} = a_0^{(t)} + \sum_{l=1}^N \frac{a_l^{(t)}}{l!} T^l, \quad (1.2.6)$$

коэффициентлари  $x_0^{(t)} = \{x_s, 0 \leq s \leq t\}$  бўлган вақтли қаторларнинг маълум вақт оралиғининг силлиқланган қийматлари билан аниқланади. Вақт қаторларни экспоненциал текислаш куйидаги формулалар бўйича амалга оширилади:

$$S_t^{(1)}(x) = \alpha x_t + \beta S_{t-1}^{(1)}(x) \quad \beta = 1 - \alpha, 0 \leq \alpha \leq 1$$

$$S_t^{(2)}(x) = \alpha S_t^1(x) + \beta S_{t-1}^{(2)}(x)$$

$$S_t^{(N)}(x) = \alpha S_t^{(N-1)}(x) + \beta S_{t-1}^{(N)}(x) \quad (1.2.7)$$

<sup>2</sup> В.И. Нечаева. Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 306 с

бу ерда;  $\alpha$  - силлиқлаш параметри ( $\alpha = 1$  бўлганда, текислаш бўлмайди). Таркибий экспоненциал текислаш теоремасига кўра, энг кичик квадрат усули бўйича топилган  $\hat{a}_0^{(t)}, \dots, \hat{a}_n^{(t)}$ , коэффициентлари  $S^{(0)}(x), S^{(1)}(x), \dots, S^{(N+1)}(x)$  сериясининг текисланган қийматлари билан чизиқли равишда ифодаланган.

Биринчи даражали полином ҳолатида кўрсатилгандек, яъни  $S^{(1)}(x) = 1$ . Бу ҳолда экспонент бўйича ўлчанган оғишларнинг минимал қиймати куйидагича бўлади:<sup>3</sup>

$$\alpha \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k (x_{t-k} - a_t - b_t k)^2 \rightarrow \min \quad (1.2.8)$$

$x_t$  сериясининг 1-даражали экспоненциал ўртача қиймати  $S_t^{(1)}(x) = \alpha \sum_{i=0}^n (1 - \alpha)x_{t-1}$ , бу эрда  $\alpha$  - силлиқлаш параметридир.

$k$  – қаторнинг экспонент ўртача қиймати:

$$S_t^{(k)}(x) = \alpha \sum_{i=0}^n (1 - \alpha)^i S_{t-1}^{(k-1)}(x) \quad (1.2.9)$$

Бундан келиб чиқадики, масалан, ҳаракатланувчи ўртача усулдан фарқли ўлароқ, ўрта қийматларнинг оғирликлари экспонент бўйича пасаяди. Ифода (3) куйидагича исботланган. Экстремални аниқлаш учун  $a_t$  ва  $b_t$  (етарлича узун сегментга бўйсунди) қисман ҳосилаларини ҳисоблаймиз:

$$\begin{aligned} \sum_k \beta^k a_t - \sum_k k \beta^k b_t &= \sum_k \beta^k x_{t-k} \\ \sum_k k \beta^k a_t - \sum_k k^2 \beta^k b_t &= \sum_k k \beta^k x_{t-k} \end{aligned} \quad (1.2.10)$$

ва инобатга олган ҳолда

$$\sum_k \beta^k = \frac{1}{2}, \quad \sum_k k \beta^k = \frac{\beta}{\alpha^2}, \quad \sum_k k^2 \beta^k = \frac{\beta(1 + \beta)^2}{\alpha^3}$$

<sup>3</sup> В.И. Нечаева. Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 306 с

$$S_t^{(1)}(x) = \alpha \sum_k \beta^k x_{t-k}$$

$$S_t^{(2)}(x) = \alpha \sum_k \beta^k S_{t-k}^{(1)}(x) = \alpha^2 \sum_k (k+1) \beta^k x_{t-k} \quad (1.2.11)$$

биз тахмин қилинган қийматларни оламиз:

$$\hat{a}_t = 2S_t^{(1)}(x) - S_t^{(2)}(x) \quad (1.2.12)$$

$$\hat{b}_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t^{(1)}(x) - S_t^{(2)}(x)) \quad (1.2.13)$$

квадратик полином учун  $a_t + b_t T + c_t \frac{T^2}{2}$  ( $N = 2$ ),  $\hat{a}_t, \hat{b}_t$  ва  $\hat{c}_t$  тахмин қилинган қийматлар қуйидагича бўлади:

$$\hat{a}_t = 3S_t^{(1)}(x) - 3S_t^{(2)}(x) + S_t^{(3)}(x)$$

$$\hat{b}_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)} \left[ (6-5\alpha)S_t^{(1)}(x) - 2(5-4\alpha)S_t^{(2)}(x) + (4-3\alpha)S_t^{(3)}(x) \right]$$

$$\hat{c}_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} \left[ (S_t^{(1)}(x) - 2S_t^{(2)}(x) + S_t^{(3)}(x)) \right] \quad (1.2.14)$$

$\alpha$  нинг бошланғич қийматлари (ўтмишга боғлиқликни акс эттиради) ёки маълум иқтисодий нуктаи назардан (масалан, кечикиш қийматлари) ёки вақт сериясининг биринчи нукталари (60) билан белгиланади (масалан, квадратик моделлар учун:

$$\hat{c}_0 = x_1 - 2x_2 + x_3, \quad \hat{b}_0 = x_2 - x_1 - 1,5\hat{c}_0, \quad \hat{a}_t = x_1 + \hat{b}_0 - 0,5\hat{c}_0, \quad (1.2.15)$$

ёки тажрибали (масалан, текислаш оралиғига киритилган  $m$  кузатувлар сони бўйича  $\alpha$  силлиқлаш параметрининг мақбул қийматини танлашни аниқлаш таклиф этилади:<sup>4</sup>

$$\alpha = \frac{2}{m+1} \quad (1.2.16)$$

Агар нукта яқинидаги вақтли қаторларнинг ҳаракати оддий ўртача билан яхши тавсифланган бўлса, унда бир текислаш сметаси орқали  $\hat{x}_{t+T} = S_t^{(1)}(x) = \hat{a}_t$ . Чизиқли тенденцияси бўлса, икки томонлама текислаш процедурасини қўллаш керак  $\hat{x}_{t+T} = \hat{a}_t + \hat{b}_t T$  ва чизиқли бўлмаган тенденция

<sup>4</sup> В.И. Нечаева. Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 306 с

учун  $t$  яқинида прогноз қилиш учун  $\hat{x}_{t+T} = \hat{a}_t + \hat{b}_t T + \hat{c}_t \frac{T^2}{2}$  ишлатилади. Вақтли қаторларнинг чизиқли прогнози учун ишонч оралиғи қуйидаги формула билан аниқланади:<sup>5</sup>

$$\hat{a}_t + \hat{b}_t T \pm t_\rho \hat{\sigma} \sqrt{\frac{c\alpha}{(2-\alpha)}} \quad (1.2.17)$$

бунда:  $c = 1 + 4(1 - \alpha) + 5(1 - \alpha)^2 + 2\alpha(4 - 3\alpha)T + 2\alpha^2 T^2$

уч томонлама текислаш ҳолатида ишонч интервалининг формуласи қуйидагича бўлади:

$$\hat{a}_t + \hat{b}_t T + \hat{c}_t \frac{T^2}{2} \pm t_\rho \hat{\sigma}(\alpha) \sqrt{2\alpha + 3\alpha^2 + 3\alpha^3 T} \quad (1.2.18)$$

Таъкидлаш жоизки, экспоненциал текислаш усули вақтли қаторларни қайта ишлашнинг бошқа усуллариға қараганда анча содда (прогнозни амалга ошириш учун фақат чизиқли тенгламаларни бажариш керак ва бунинг учун сақланадиган маълумот миқдори жуда кичик бўлади), қайсики вақтли қаторларнинг  $N$  даражали полиномиясининг бутун кўринини башорат қилинган умумий ҳолатида фақат  $N + 1$  қийматларини сақлаш керак.

Гармоник оғирликлар усули ҳар хил оғирликлар (сўнгги йилларда катта вазнлар билан) ҳар хил динамикани баҳолашга олиб келади. Амалдаги озиқ – овқат саноати маълумотлари асосида асосий воситаларнинг ишдан чиқиш ставкаларини статистик ҳисоблаш қуйидаги модел бўйича амалга оширилиши мумкин:

$$z_t = (1 - h)z_{t-1} + x_t + \varepsilon(t), \quad (1.2.19)$$

бу ерда  $z_t$  - асосий ишлаб чиқариш фонд бирлик миқдорида;  $x_t$  -  $t$  йилда асосий воситаларнинг ишга туширилганлиги;  $h$  - асосий воситаларни ҳисобдан чиқарилиш коэффициентини.

Гўшт саноатини ресурс билан таъминлашнинг келажакдаги ҳолатини моделлаштириш, яъни марказий гуруҳ моделлари маълум бир ресурс ҳолати билан боғлайдиган, меҳнат ресурслари, асосий воситалар, саноатнинг ялпи

<sup>5</sup> В.И. Нечаева. Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 306 с

маҳсулоти, капитал маблағлари ва шаклланиш манбалари бўйича прогноз қилинадиган даражаларни баҳолашни ўз ичига олади.

Ўшт саноатига экзоген бўлган меҳнат ресурслари ўзининг ривожланиш қонуниятларига эга. Уларни прогноз қилиш жараёнида қуйидаги таркибий параметрларнинг ўзгариши тенденциялари аниқланади: қишлоқ хўжалигида ва ўшт корхонасининг саноат тармоқларида ишлайдиган бир кишига тўғри келган иш ҳақи миқдори (битта меҳнатга лаёқатли кишига). Меҳнатга лаёқатли одамлар сонининг прогноз кўрсаткичлари таркибий коэффициентларнинг истиқболли қийматларига кўпайтирилади, бу эса меҳнат ресурсларининг прогностик қийматларини беради.

Ўшт корхоналарини ташкил этадиган тармоқлар ресурсларининг прогнози, умуман, зарурий тузатиш билан, уларнинг ҳажмининг таянч даврда ривожланган жами ресурсларга боғлиқлигига асосланади (тармоқлар жуда мураккаб иқтисодий тизимдир, шунинг учун уларнинг ҳаракатсизлиги катта ва шунинг учун стратегик ўзгаришсиз тактик қарорлар қабул қилинган тақдирда ҳам асосий гипотеза сифатида олиниши мумкин).

Асосий капиталнинг тузилиши молиялаштириш манбалари, чегаралари, мелиоратив ҳажми ва бошқа соҳалар, уларнинг технологик ва репродуктив тузилиши бўйича капитал қўйилмалар ҳажмини ҳар томонлама таҳлил қилиш, янги стандартлар ишлаб чиқиш учун янги жорий қилинган ҳажмларнинг ҳақиқий қийматини аниқлаш учун ишлаб чиқариш қуввати бирлигининг қиймати, капитал қўйилмалар, капиталнинг интенсивлиги ва уларнинг динамикалари билан чамбарчас боғлиқ.

Асосий воситаларнинг динамик қаторларини текислаш учун тахминий эгри чизик аралаш формулалар шаклида ифодаланади (экспонентал функциясининг варианты). Турли функцияларнинг қиёсий статистик баҳоси, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш активлари ҳажмидаги ўзгаришларнинг назарий таҳлили, шунингдек, тадқиқот тажрибаси асосида ушбу мақсадга мувофиқ деган хулосага келиш мумкин. Режалаштириш даври охирида қишлоқ хўжалигининг асосий воситаларининг ҳажми динамик интервалда

ўртача геометрик ўсиш суръати (ёки пасайиш) сақланиб қолиши шарти билан назарий жиҳатдан мумкин бўлган даража сифатида белгиланади.

Саноатнинг таркибий қисми бўлган озик-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш корхонасининг ўсишини моделлаштириш эса зарур ресурсларнинг истиқболли даражасини баҳолашга имкон беради ва бу занжир тенденциясидан фойдаланган ҳолда бажариш мумкин:

$$x_t = a + bt + ce^{\varphi t} \quad (1.2.20)$$

бу ерда  $x_t$   $t$  йилда ишлаб чиқариш даражасининг кўрсаткичи бўлиб, келажакда юзага келиши мумкин бўлган таркибий ўзгаришларни баҳолашга имкон беради. Иқтисодий ва статистик моделларни қўллашнинг муҳим жиҳати уларни ахборот билан таъминлашдир. Улар учун дастлабки маълумотлар иқтисодий кўрсаткичларнинг динамик серияси (етарли давомийлиги) ҳисобланади.

Демографик модел учун эса аҳоли сони (рўйхатга олиш натижалари), туғилиш, ўлим ва миграция кўрсаткичлари зарур. Оптималлаштириш гуруҳлари учун маълумотлар иқтисодий ва статистик моделлар тизимидан фойдаланган ҳолда ҳисоб-китоблар натижасида аниқланади ва ҳисобот, режалаштириш ва маълумотнома ҳужжатларидан керакли шаклга ўтказилади.