

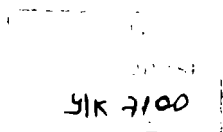
**КОРХОНАЛАРДА ИНВЕСТИЦИЯЛАРДАН
САМАРАЛИ ФЙДАЛАНИШ
ЖАРАЁНЛАРИНИ ЭКОНОМЕТРИК
МОДЕЛЛАШТИРИШ**

ТОШКЕНТ

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ИҚТИСОДИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**КОРХОНАЛАРДА
ИНВЕСТИЦИЯЛАРДАН САМАРАЛИ
ФОЙДАЛАНИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ
ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАШТИРИШ**

Ўқув қўлланма



ТОШКЕНТ – 2014

УЎК: 165.053.4
КБК 32.81я73
К-32

К-32 Корхоналарда инвестициялардан самарали фойдаланиш жараёнларини эконометрик моделлаштириш. –Т.: «Fan va texnologiya», 2014, 104 бет.

ISBN 978–9943–4268–1–8

Ушбу ўқув қўлланма эконометрика фанининг иқтисодий жараёнларни моделлаштиришдаги аҳамияти, инвестиция жараёнларини эконометрик моделлаштириш босқичлари, ишлаб чиқариш корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараёнларини математик-статистик моделлаштириш ҳамда аниқ корхоналарда инвестицияларни тақсимлашнинг эконометрик моделлари келтирилган.

Ўқув қўлланма илмий ходимлар, олий таълим муассасаси ўқитувчилари ва талабаларига мўлжалланган.

УЎК: 165.053.4
КБК 32.81я73

Муаллифлар:

Р.Х.Алимов, Б.Т.Байхонов, А.И.Ишназаров, Ж.О.Имомов

Тақризчилар:

О.М.Абдуллаев – ТДИУ «Эконометрика» кафедраси
профессори, иқтисод фанлари доктори;

О.О.Маматқаримов – НамМИИ ректори, физика-математика
фанлари доктори, профессор

*Ўқув қўлланма Тошкент давлат иқтисодийёт университети илмий
Кенгаши қарори билан чоп этилди.*

ISBN 978–9943–4268–1–8

© «Fan va texnologiya» нашриёти, 2014.

КИРИШ

Иқтисодиётни модернизациялаш ва техник-технологик янгилаш шароитида иқтисодчи мутахассисларни тайёрлашнинг замон талаблари аниқ ташкилий-иқтисодий масалаларни компьютерлар ёрдамида, эконометрик моделлаштириш усулларидан кенг фойдаланиб ечишлари ҳамда оптимал бошқарув қарорларини қабул қилишни ўргатишни тақозо этади.

Шу маънода, ушбу ўқув қўлланмада талабаларга иқтисодиёт таркибини қайта қуриш ва жаҳон иқтисодий ҳамкорлигининг асоси ҳисобланган инвестиция жараёнларини эконометрик моделлаштиришда унинг иқтисодий моҳиятини эътиборга олган ҳолда иқтисодий-ижтимоий жараёнларни моделлаштириш назарияси, услубияти ва амалиётининг энг янги ютуқлари билан таништиришни мақсад қилиб қўяди.

Ўқув қўлланманинг асосий мақсади талабаларни инвестициялардан самарали фойдаланиш жараёнларини моделлаштириш, уларнинг ечиш усуллари ва самарадорлигини оширишда юзага келадиган хатарлилик ҳамда таваккалчилик даражаларини аниқлаш, инвестициялардан самарали фойдаланишни оптимал вариантларини таҳлил қилиш услубиятларини ўргатишдан иборат.

Ушбу ўқув қўлланмадан фойдаланишда талабалар:

- иқтисодий жараёнларни тизимли иқтисодий-математик моделлаштириш услубияти ва усулларини;
- иқтисодий тизимларни ишлаб чиқариш-технологик босқичларини математик моделлаштириш тамойилларини;
- ишлаб чиқариш бирликларини типик математик моделларини тавсифлаш;
- иқтисодиётда оптималлаштириш масалаларини ечишнинг миқдорий усулларини;
- масалаларни типик моделларида ҳисоблаш тажрибаларини ўтказиш ва натижаларини таҳлил қилиш усулларини билиб оладилар.

Шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, инвестицияларни Ўзбекистон иқтисодиётига жалб қилишда, авваламбор, мамлакатимизнинг кенг имкониятларга эгаллиги, турли янги ишлаб чиқариш тармоқларини ривожлантириш имкониятлари, малакали ишчи кучининг мавжудлиги, давлат томонидан инвесторларга кўрсатиладиган хизматларни кафолатланганлиги, яъни кенг қамровли

қулай инвестиция муҳитининг мавжудлигини хорижий инвесторларга етказиш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Мамлакат иқтисодиётига кўплаб инвестициялар жалб қилинган ҳолда, улардан самарали фойдаланиш йўлларини тадқиқ этиш талаб қилинади. Бу борада илмий изланишлар бир неча йўналишларда, жумладан, ишлаб чиқариш корхоналарини ривожлантириш, уларни хусусийлаштириш, ишлаб чиқариш ускуналарини такомиллаштириш ва ишлаб чиқариш жараёнларини эконометрик моделлаштиришлар бўйича тадқиқотлар олиб борилган.

Шуни таъкидлаш лозимки, саноат корхоналарида фойдаланилаётган инвестиция самарадорлигини оширишга эришиш учун, ижтимоий-иқтисодий муаммоларни ва инвестициядан самарали фойдаланишда юзага келадиган хатарликларни олдиндан кўра билиш ва илмий асосланган чора-тадбирлар ишлаб чиқиш, корхона фаолиятини барқарор ўсишини ҳамда глобал рақобатбардошликка эришишини таъминлаш – инвестиция самарадорлигига таъсир этувчи омилларни чуқур ва ҳар томонлама таҳлил қилишни ҳамда улар орасидаги миқдорий боғланишларни аниқлашни тақозо қилади. Шу нуқтаи назардан қараганда, фойдаланилаётган инвестиция самарадорлигини оширишни, таваккалчилик ва ноаниқлик муносабатларига мос динамик моделлар асосида ўрганиш – нафақат илмий-назарий, балки муҳим амалий аҳамият ҳам касб этади.

1. Инвестициялашнинг моҳияти ва мустақиллик йилларида Ўзбекистон Республикасида инвестицион сиёсат

Мамлакатимизда олиб борилаётган иқтисодий ислохотлар асосида миллий иқтисодиётни модернизациялаш, ишлаб чиқаришни техник ва технологик янгилаш, диверсификациялаш ва шу аснода рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқариш масалалари қўйилган.

Иқтисодиётнинг изчил ва барқарор ривожланишини таъминлашда келгуси давр учун пухта ва ҳар томонлама асосланган чора-тадбирлар, муҳим вазифа ва йўналишлар, турли даражалардаги иқтисодий тараққиёт дастурларнинг ишлаб чиқилиши ва аниқ белгилаб олиниши муваффақият гарови ҳисобланади.

Ҳозирги кунда республикаимизда барқарор иқтисодий ўсишни таъминлаш, аҳолининг иш билан бандлиги даражасини ошириш, экспортбоп маҳсулотлар ишлаб чиқариш мақсадида миллий иқтисодиётнинг барча тармоқлари ва соҳаларига хорижий ва маҳаллий инвестициялар жалб этилмоқда.

Жаҳон иқтисодиётида сақланиб қолаётган молиявий-иқтисодий инқирозларга қарамасдан, Ўзбекистон ўз иқтисодиётини барқарор суръатлар билан ривожлантиришни давом эттирмоқда, аҳоли турмуш даражасини изчил юксалтиришни таъминлаш, дунё бозоридаги ўз позициясини мустаҳкамлаш борасида аниқ стратегияларни танлаб олган.

Мамлакатимиз Президенти И.А.Каримов таъкидлаганидек, «2012 йилда мамлакатимизнинг юқори суръатлар билан барқарор ўсишини таъкидлар эканмиз, бунинг боиси ва омилини авваламбор иқтисодиётимизга йўналтирилган капитал маблағлар, инвестициялар тобора ўсиб бораётганида, бу кўрсаткич ялпи ички маҳсулотга нисбатан 22,9 фоизни ташкил этганида, деб ҳисоблашимиз зарур»¹.

Мамлакатимизнинг юқори суръатлар билан барқарор ўсишининг боиси ва омили, бу иқтисодиётга йўналтирилган капитал маблағлар, инвестициялар тобора ўсиб бораётганида, бу

¹ «Бош мақсадимиз – кенг қўлмалли ислохотлар ва модернизация йўлини қатъийат билан давом эттириш». Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А. Каримовнинг 2012 йилда мамлакатимизни иқтисодий-иқтисодий ривожлантириш йўналиши ҳамда 2013 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси // www.gov.uz

кўрсаткич 2012 йилда республика ялпи ички маҳсулотига нисбатан 22,9 фоизни ташкил этди.

2012 йилда Ўзбекистон иқтисодиётига 11 млрд. 700 млн. АҚШ доллари миқдорига ички ва хорижий инвестициялар жалб этилди ёки бу борадаги кўрсаткич 2011 йилга нисбатан 14 фоизга ўсди. Жами инвестицияларнинг 22 фоиздан ёки 2 млрд. 500 млн. АҚШ долларидан ортигини хорижий инвестициялар ташкил этди, уларнинг 79 фоиздан кўпроги тўғридан-тўғри хорижий инвестициялардир.

2012 йилда жами инвестицияларнинг қарийб 74 фоизи ишлаб чиқаришни модернизация қилиш ва янгилашга қаратилган дастур ва лойиҳаларни амалга оширишга йўналтирилди.

Фақат 2012 йилда умумий қиймати 1 млрд. 600 млн. АҚШ долларидан ортик бўлган капитал қўйилмалар ўзлаштирилиб, 205 та йирик инвестиция объекти куриб битказилди.

Иқтисодиётнинг таркибий тузилишини такомиллаштириб бориш, чуқур қайта ишланган, тайёр, қўшилган қиймат ҳиссаси юқори бўлган маҳсулот ишлаб чиқарувчи тармоқларни жадал ривожлантириш ва уларнинг ЯИМ ҳамда мамлакат экспортидаги улушини кўпайтириш муҳим аҳамиятга эга.

Республикада иқтисодиётнинг таркибий тузилишини такомиллаштириш борасида олиб борилган чора-тадбирлар натижасида ижобий сифат ўзгаришларига эришилди. Бу аввалом бор ЯИМнинг тармоқ таркибида рўй берган ўзгаришларда ўз аксини топади.

Саноатни устувор тарзда ривожлантириш, тармоққа инвестициялар жалб қилиш борасидаги саъй-ҳаракатлар натижасида тармоқнинг ЯИМдаги улуши кескин ортди. «Агар ўн йил олдин, яъни 2000 йилда мамлакатимиз ялпи ички маҳсулотига саноатнинг ҳиссаси атиги 14,2 фоизни ташкил этган бўлса, 2010 йилда бу кўрсаткич 24 фоизни, транспорт ва алоқанинг улуши тегишли равишда 7,7 ва 12,4 фоизни ташкил этди, хизматлар бўйича бу рақам 37 фоиздан 49 фоизга ўсди».¹

Саноат ишлаб чиқаришининг ўсиш суръатларининг юқорилиги тармоқнинг ЯИМдаги улуши ортиб боришига олиб келди. Саноат тармоқларида ишлаб чиқариш ҳажмининг юқори суръатда ўсиши,

¹ Ислоҳ Каримов «2010 йилда мамлакатимизни иқтисодий-иқтисодий ривожлантириш ақунлари ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устувор йўналишларга бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси». – Т: Халқ сўзи, 2011 йил, 22 январь.

авваломбор, янги қувватларни ишга тушириш, корхоналарни техник ва технологик модернизация қилиш мақсадларига жалб қилинган инвестициялар ҳажмининг ортиши ва уларни самарали ўзлаштирилиши натижасида таъминланди.

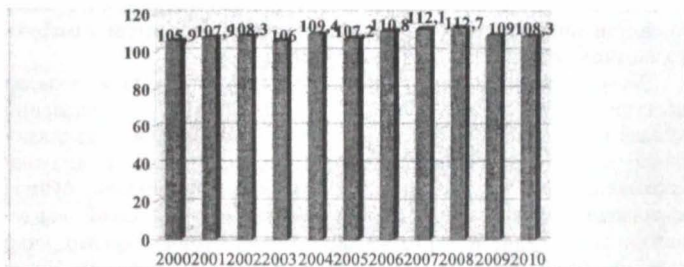
Мамлакатимизда қабул қилинган инкирозга қарши чоралар дастури доирасида иқтисодиётнинг реал сектори корхоналарини кўллаб-қувватлаш бўйича белгиланган вазифаларни изчиллик билан амалга оширилиши, жумладан, маҳсулот экспорт қилувчи корхоналарнинг бюджет олдидаги ва банк кредитлари бўйича қарзларини тўлаш муддатларини узайтирилиши, саноат корхоналарида маҳсулот таннархини камайтириш бўйича чоралар, ички талабни кўлайтириш орқали саноат корхоналари маҳсулоти бозорини кенгайтириш, зарар кўриб ишлаётган саноат корхоналарини банклар балансига ўтказиш орқали уларни молиявий соғломлаштириш ишлари йирик инвестиция дастурларини муваффақият билан амалга ошириш саноат ишлаб чиқаришининг 2010 йилда ҳам ижобий динамикаси таъминланишига олиб келди.

Республикамиз бўйича асосий капиталга киритилган инвестицияларнинг 2000 йилда 29,7 %, 2005 йилда 32,6 %, 2008 йилда 34,5 %, 2009 йилда 28,4 фоизи саноат тармоқларига йўналтирилган. Мамлакатимиз иқтисодиётига жалб қилинган хорижий инвестицияларнинг катта қисми (2000 йилда 62,4 %, 2005 йилда 46,4 %, 2008 йилда 47,2 %, 2009 йилда 21,5 % и) саноат тармоқларига йўналтирилганлиги ҳам юқоридаги фикрни яна бир бор тасдиқлайди.

Янги қувватларни ишга туширилиши, маҳсулот турларини диверсификация қилиш, янги турдаги маҳсулотлар ишлаб чиқаришни ўзлаштириш нафақат тармоқнинг ЯИМдаги улуши ўзгаришига, балки ички тармоқ таркибининг ўзгаришига ҳам олиб келди.

2000–2010 йиллар давомида саноат ишлаб чиқариш таркибида ёқилғи саноати, металлургия, машинасозлик ва металлни қайта ишлаш саноати тармоқларининг улуши ортди.

Саноат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг умумий ҳажмида машинасозлик ва металлни қайта ишлаш тармоғининг улуши 2000 йилда 9,9 фоиздан иборат бўлган бўлса 2008–2010 йиллар давомида 16,2 фоизни ташкил этди.



1-расм. Ўзбекистон Республикасида саноат ишлаб чиқаришининг ўсиш суръати (ўтган йилга нисбатан % да).

Саноат ишлаб чиқаришининг тармоқ таркиби (жамига нисбатан %да)

1-жадвал

	Йиллар				
	2000	2005	2008	2009	2010
Саноат	100	100	100	100	100
Электроэнергетика	8,5	11,3	8,6	8,9	8,4
Ёқилғи	15,3	16,2	20,1	21,5	19,7
Металлургия	11,4	19,4	15,5	14,1	14,7
Машинасозлик ва металлни қайта ишлаш	9,9	13,0	16,2	16,2	16,2
Қурилиш материаллари	5,4	3,6	4,9	4,7	5,0
Енгил саноат	19,1	16,6	12,9	12,2	12,2
Озиқ -овқат саноати	13,3	8,2	10,6	11,2	12,6
Бошқалар	17,1	11,7	11,2	11,2	11,2

Хизматлар соҳасининг жадал ривожланиб бориши соҳанинг ЯИМдаги улушининг ортиб боришига ва 2010 йил якунларига кўра 49 фоиз даражасига етишига олиб келди. Анъанавий хизмат турларидан ташқари янги хизмат турларининг кўлами кенгайиб борди.

Иқтисодиётдаги таркибий ислохотларни янада чуқурлаштириш, корхоналарнинг инвестицион фаолиятини янада жонлантириш,

хорижий инвестицияларни, аввало, тўғридан-тўғри кенг жалб қилиш ва улардан самарали фойдаланиш, ишлаб чиқаришни модернизациялаш, техник ва технологик қайта қуролантириш, янги иш ўринларини шакллантириш ва булар асосида миллий иктисодиётимизни барқарор ва динамик ривожланишини таъминлаш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президенти ПҚ-1213 «Ўзбекистон Республикасининг 2010 йилга инвестицион дастури ҳақида»ги Қарори тасдиқланган бўлиб, ушбу дастур асосидаги капитал қўйилмаларни молиялаштириш манбалари таркибида давлат бюджети ва бюджетдан ташқари фондларнинг аҳамияти юқори бўлмоқда. Буни қуйидаги 2-жадвал маълумотлари орқали кўришимиз мумкин.

Ўзбекистон Республикасида 2010 йилги инвестицион дастури капитал қўйилмаларининг асосий параметрлари²

2-жадвал

№	Молиялаштириш манбаларининг номлари	2010 йилги прогноз, млрд. сўм	Жамига нисбатан фонда
	Капитал қўйилмалар, жами	18220,3	100
1.	Марказлаштирилган инвестициялар	3819,8	20,9
1.1.	Давлат бюджети маблағлари	825,0	4,5
1.2.	Сугориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш фонди	92,9	0,5
1.3.	Бюджетдан ташқари фондлар маблағлари	654,9	3,5
1.4.	Тикланиш ва тараққиёт жамгармаси (сўм эквивалентида)	1372,2	7,5
1.5.	Ҳукумат кафолатлари асосидаги хорижий инвестициялар (сўм эквивалентида)	874,7	4,8
2.	Номарказлаштирилган инвестициялар	14400,5	79,1

Ушбу жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, 2010 йилги инвестицион дастурда белгиланган капитал қўйилмаларнинг умумий ҳажми 18220,3 млрд. сўмни ташкил қилиб, унинг 20,9 %ини марказлаштирилган инвестицияларга тўғри келади. 3819,8 млрд. сўмлик марказлаштирилган инвестицияларнинг 825 млрд. сўмлик қисми давлат бюджетидан молиялаштирилади.

² Қаранг: www.lex.uz

2. Иқтисодий жараёнларни эконометрик моделлаштириш асослари

Умумий ҳолда эконометрик модель прогношлаш объектининг мураккаб хусусиятларини, барча кўрсаткичларни ўзаро боғлиқлигини акс эттирувчи тенгламалар системасидан ташкил топади (Д). Ушбу боғлиқликлар меъёрий мақсадли моделдан фаркли равишда статистик кузатишлар натижасида аниқланади. Иқтисодий моделларни тадқиқ қилишда биз уни математик нуктаи назардан «қандай равишда содир бўлади?» саволига жавоб кидирсак, меъёрий мақсадли моделда «қандай бўлиши керак?» деган саволга жавоб кидирамиз.

Замонавий иқтисодий назария микро- ва макро даражада ўз ичига математик усуллар ва моделларни олади.

Иқтисодиётда математикани қўллаш қуйидагиларга имкон беради: биринчидан: иқтисодий объектлар ва кўрсаткичларнинг энг муҳим, эътиборга лойиқ алоқаларини ажратиш беради ва математик моделларда ифодалади: бундай мураккаб объектни ўрганиш юқори даражада абстрациялашни кўзда тутди. Иккинчидан, аниқ шаклланган дастлабки маълумотлар ва дедукция усуллари муносабатларидан ўрганилаётган объект бўйича мос келувчи хулосаларни олиш мумкин. Учинчидан, математика ва статистиканинг усуллари индуктив йўл билан объект тўғрисида янги билимларни олишга имкон беради: объект бўйича мавжуд бўлган кузатувларга кўп жиҳатдан мос келувчи ўзгарувчилар ўртасидаги боғлиқликларнинг параметрлари ва шаклларини баҳолайди. Тўртинчидан, математик усуллардан фойдаланиш иқтисодий назариянинг қондаларини аниқ ва лўнда изохлашга, унинг тушунчалари ва хулосаларини шакллантиришга имкон беради (Е).

Турли иқтисодий ҳодисаларни ўрганиш ва соддалаштириш учун иқтисодчилар иқтисодий моделлар деб аталувчи тушунчалардан фойдаланадилар. Иқтисодчилар моделларни тузишда тадқиқ этилаётган ҳодисаларни ифодаловчи энг муҳим омилларни аниқлайдилар ва қўйилган муаммони ечиш учун аҳамиятсиз бўлганларини олиб ташлайдилар.

Иқтисодий моделни тузиш учун қуйидагилар зарур: тадқиқотнинг предмети ва мақсадини шакллантириш; тадқиқ қилинаётган иқтисодий тизимдан қўйилган мақсадга мос келувчи структурали ёки функционал элементларни ажратиш; ушбу

элементларнинг энг муҳим сифат характеристикаларини аниқлаш; модель элементлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликларни сифат жиҳатидан ифодалаш; иқтисодий объектнинг ҳисобга олинадиган характеристикалари учун маълум белгилашларни киритиш ва имкон қадар улар ўртасида ўзаро боғлиқликларни ифодалаш ва шу билан бирга математик моделини тузиш; математик модель бўйича ҳисоб-китобларни амалга ошириш ва олинган натижаларни таҳлил қилиш.

Эконометрика иқтисодиёт, статистика ва математика фанлари билан узвий алоқада бўлади. Унда иқтисодий муносабатлар учун миқдорий боғлиқликларни олишда маълумотлар ёки «кузатувлар» дан фойдаланилади (Б). Шуни таъкидлаш лозимки, қондага кўра маълумотлар экспериментал ҳисобланмайди, чунки иқтисодиётда экспериментлар (кўп марта) ўтказиш мумкин эмас.

Бундай ишлар натижасида эконометрикада иқтисодий назария ёки эмпирик маълумотлар асосида эконометрик моделлар тузилади, ушбу моделлардаги номаълум миқдорлар (параметрлар) баҳоланади, улар асосида прогнозлар амалга оширилади ва уларнинг аниқлиги баҳоланади ҳамда иқтисодий сиёсат бўйича тавсиялар берилади.

Кўплаб ҳолларда иқтисодий қонунлар нисбатан содда математик формулада ифодаланди. Масалан, истеъмол функциясини кўриб чиқайлик

$$\ln C = \beta_0 + \beta_1 \ln Y + \beta_2 \ln P, \quad (C)$$

бу ерда, C – маълум йилда аҳоли жон бошига баъзи бир озиқ-овқат маҳсулотларининг истеъмоли, Y – мазкур йилда аҳоли жон бошига тўғри келувчи реал даромадлар, P – ҳаёт қиймати умумий индексига тузатиш (дефляция қилинган) ушбу маҳсулотга бўлган нархлар индекси; $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ – номаълум параметрлар. Ушбу тенглама истеъмолчининг хатти-ҳаракати тенгламаси дейилади. Тенглама маҳсулотга бўлган нархларнинг нисбий даражаси ва аҳоли жон бошига тўғри келадиган реал даромадга боғлиқ ҳолда истеъмолчининг ушбу маҳсулотни харид қилишидаги муносабатининг хатти-ҳаракатини ифодалайди. $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ коэффициентлар топилгандан сўнг, истеъмолчининг хатти-ҳаракати қонуни аниқланади. Бундан шундай хулоса қилиш мумкинки, эконометриканинг вазифаси – мос келувчи кузатувлар тўпламидан ушбу коэффициентларни аниқлаш (баҳолаш) ҳисобланади. Аммо бу

ягона вазифа эмас. Эконометрикага тааллуқли бўлган бир қатор бошқа масалаларни кўриб чиқиш мумкин, масалан:

– регрессия тенгламасига қўшимча киритиш мумкин бўлган бошқа ўзгарувчилар мавжудми?

– баъзи ўзгарувчиларни регрессия тенгламасидан чиқариш мақсадга мувофиқ эмасми?

– маълумотлар қанчалик аниқ ўлчанган, улар тадқиқотчи фараз қилган маълумотларга мос келадими?

– модель чизикли кўринишга эга эканлиги тўғрими?

– модель тўлиқ ҳисобланадими? (Юқорида келтирилган мисолда биз талаб функциясини кўриб ўтган эдик, таклиф функцияси эса ҳисобга олинмаган эди. Талаб ва таклифни бир вақтда ўрганадиган бўлсак нима бўлиши мумкин эди?)

– юқорида келтирилган мисол тарикасида бизни қизиқтирувчи саволларга макроиктисодий тенгламалар етарлича ўрганадими ёки индивидуал (микро) маълумотларни ҳам ўрганиш зарурми?

Юқорида келтирилган модель статистик ҳисобланади. Динамик модель ёрдамида истеъмолчи хатти-ҳаракатини тадқиқ қилиш мақсадга мувофиқ келади. Масалан, жорий йилдаги истеъмол даражасига ўтган йилги даромад таъсир этади, деб фараз қилиш мумкин. У ҳолда ўтган йилги даромадни ҳам тенгламага киритиш лозим бўлади.

Моделлар турлари. Математик моделлар бўлиб ўтаётган жараёнлар моҳиятини тўлиқ тушунишга ва уларни таҳлил қилишга ёрдам беради.

Таъсир этувчи (эркли) ўзгарувчиларнинг кузатилган қийматлари асосида тузилган ва ҳақиқийликка текширилган (верификация қилинган) моделдан боғлиқ ўзгарувчининг келажакдаги қийматларини прогноз қилишда фойдаланиш мумкин.

Иқтисодиётда қўлланиладиган математик моделлардан таҳлил ва прогнозда фойдаланиладиган моделларнинг 3 та асосий гуруҳини ажратиш мумкин (E).

1. Вақтли қаторлар моделлари. Ушбу гуруҳга қуйидаги моделлар киради (E):

– тренд $y(t) = T(t) + \varepsilon_t$;

– мавсумийлик $y(t) = S(t) + \varepsilon_t$;

– тренд ва мавсумийлик $y(t) = S(t) + \varepsilon_t$, (аддитив) ёки

$y(t) = S(t) + \varepsilon_t$, (мультипликатив),

бу ерда, $T(t)$ – параметрик кўринишдаги вақт тренди; $S(t)$ – даврий (мавсумий) компонента; ε_t – тасодифий (стохастик) компонента.

Вақтли қаторлар моделларига адаптив прогнозлаш, авторегрессия ва сиргалувчи ўртача моделлари ҳамда бошқа мураккаб моделлар киради. Улар вақтли қаторларнинг хатти-ҳаракатини фақатгина уларнинг олдинги қийматларидан келиб чиққан ҳолда тушунтириб беради. Бундай моделлардан, масалан, авиачипталарни сотиш ҳамда музқаймоққа бўлган талаб ҳажмини ўрганишда, фоиствавкаларини қисқа муддатли прогноз қилишда ва бошқаларда фойдаланиш мумкин.

2. Бир тенгламали регрессион моделлар. Бундай моделларда y боғлиқ ўзгарувчи

$$f(x, \beta) = f(x_1, x_2, \dots, x_n, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k) \quad (A)$$

функция кўринишида ифодаланади, бу ерда x_1, x_2, \dots, x_n – боғлиқ бўлмаган (эркли) ўзгарувчилар, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ – номаълум параметрлар.

$f(x, \beta)$ функциянинг кўриниши бўйича моделлар чизикли ва чизиксиз (эгри чизикли) бўлиши мумкин. Буларнинг, ҳатто чизикли моделларнинг ҳам қўлланиш соҳаси вақтли қаторлар моделларидан кўра анча кенг ҳисобланади. Муҳим параметрларни танлаш, верификациялаш ва баҳолаш назарияси масалалари эконометрикада асосий ҳал қилувчи масалалардан ҳисобланади.

3. Бирвақтли тенгламалар тизими. Ушбу моделлар тенгламалар системалари кўринишида ифодаланади. Тенгламалар системалари тенгсизликлар ва регрессион тенгламалардан ташкил топиши мумкин. Уларнинг ҳар бири ўз ичига боғлиқ бўлмаган ўзгарувчилардан ташқари тизимнинг бошқа тенгламаларидаги боғлиқ бўлган ўзгарувчиларни ҳам олиши мумкин. Бирвақтли тенгламалар системаси кўп ҳолларда макроиктисодий жараёнларда ёки мамлакатлар иктисодиёти моделларида қўлланилади.

Бунга мисол сифатида талаб ва таклиф модели хизмат қилиши мумкин. Фараз қилайлик Q_t^D – товарга бўлган талаб ҳажми, Q_t^S – товарнинг таклиф ҳажми, P_t – товарнинг нархи, Y_t – даромад. Ушбу миқдорлардаги пастки индексдаги t , уларнинг t вақт бирлигида ўрганилаётганини кўрсатади.

Қуйидаги «талаб-таклиф» тенгламалар системасини тузамиз (C):

$$\begin{aligned} Q_t^D &= \beta_1 + \beta_2 P_t + \beta_3 Y_t + u_t, \quad \text{-(талаб),} \\ Q_t^S &= \alpha_1 + \alpha_2 P_t + \alpha_3 P_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \text{-(таклиф),} \end{aligned}$$

$$Q_i^p = Q_i^s - (\text{мувозанат}).$$

Товарнинг нархи p_i ва товарга бўлган талаб $Q_i = Q_i^p = Q_i^s$ моделдаги тенгламалардан аниқланади, яъни эндоген ўзгарувчилар ҳисобланади. Ушбу моделда олдиндан аниқланган ўзгарувчилар бўлиб, γ_i – даромад ва p_{i-1} – аввалги вақт momentiдаги товар нархининг қиймати ҳисобланади.

Маълумотлар турлари. Иқтисодий жараёнларни моделлаштиришда икки турдаги маълумотлардан фойдаланилади: фазовий ва вақтлий қаторлар.

Фазовий маълумотларга мисол сифатида турли фирмалар бўйича айнан бир вақтнинг ўзидаги маълумотлар тўплами (ишлаб чиқариш ҳажми, ишловчилар сони, даромад ва бошқалар) ҳисобланади (С). Вақтлий қаторларга эса инфляция, ўртача иш ҳақи, миллий даромаднинг кварталлар бўйича маълумотлари, сўнги йиллардаги пул эмиссияси ва бошқаларни келтириш мумкин (Е).

Вақтлий маълумотларнинг фарқ қилувчи белгиларидан бири шундан иборатки, улар табиий равишда вақт бўйича тартибланган бўлади, бундан ташқари кўп ҳолларда вақтнинг яқин моментларида кузатувлар бир-бирига боғлиқ бўлади.

Эконометрик усулларнинг хусусиятлари. Эконометрика фанига юзаки караганда уни иқтисодий терминларда ифодаланган математик статистика фани деган нотўғри таассуротлар келиб чиқиши мумкин.

Эконометрика фан сифатида шаклланишининг бошланғич стадияси ва ривожланиши бундай таассуротнинг пайдо бўлишига олиб келган бўлиши мумкин. Эконометрик аппарат ва назарий тадқиқотларнинг қўлланиш соҳаларининг кенгайиши натижасида эконометриканинг ўзига хос усуллари тизимининг шаклланиши бошланди ва ҳозирги кунгача давом этмоқда.

Эконометрик тадқиқотларнинг хусусиятлари маълумотлар муаммоларидан бошланади. Ахборот тўлиқ бўлмасдан, балки маълумотлар агрегация қилинган (умумлаштирилган) бўлиши мумкин, бу эса ўз навбатида натижаларнинг бузилишига олиб келади. Микроиқтисодиёт даражасида танламалар селективлиги муаммоси пайдо бўлади, яъни объектив равишда «қулай» танламани ажратиб олиш мақсадида танлама маълумотларнинг барча майдонларига асосланмайди, олиб борилган ўзгартиришлар натижасида у ёки бу томонга силжиган бўлади (селектив силжиш). Эконометрик ўлчашларнинг ўзига хос хусусияти бўлиб,

шунингдек, катта ҳажмдаги бир жинсли бўлмаган маълумотларнинг мавжудлиги ҳам ҳисобланади. Турли манбалардан олинган маълумотларнинг аниқлиги ва ишончлилиги ҳам бир қатор муаммони ташкил этади.

Эконометрик усулларнинг кейинги ўзига хос хусусияти иқтисодий ўзгарувчиларнинг ўртасидаги боғланишлар хусусиятларидан келиб чиқади. Кўп ҳолларда боғланишлар механизми ёпик бўлади, бу эса ўз навбатида алдамчи корреляцияга олиб келади ва битта ўзгарувчининг бошқа ўзгарувчига бевосита ва ҳатто бавосита таъсири мавжуд бўлмайди, нолдан фаркли корреляция коэффиценти эса ушбу икки ўзгарувчига таъсир этувчи умумий сабабларнинг мавжудлиги билан изоҳланади.

Моделга кирувчи ўзгарувчилардаги мультиколленеарликнинг мавжудлиги ҳам муаммо келтириб чиқаради, мультиколленеарлик энг яхши ҳолда регрессион тенгламаларнинг нотўғри бўлишига олиб келса, энг ёмон ҳолда ахборот матричасига салбий таъсир этади (Д).

Иқтисодий қонуниятларнинг муҳим хусусиятларига бир-вақтли тенгламалар тизимининг пайдо бўлишини айтиш мумкин. Бунда умумий ташқи омилларнинг таъсирида кириш ва чиқиш ўзгарувчилари бир вақтда шаклланади.

Лаглар (вақт бўйича кечикиш), гетероскедастик, яъни регрессион модель хатолари дисперсияларидаги фарқларнинг мавжудлиги ҳамда хатоликлардаги автокорреляциянинг мавжудлиги каби муаммоларни алоҳида таъкидлаб ўтиш мумкин.

Иқтисодий қонуниятларни таҳлил қилиш муаммоларининг келтирилган рўйхати шуни кўрсатадики, эконометрик усуллар ушбу ҳолатларнинг миқдорий ечимини топишга ҳам оптимал бошқарув қарорларини қабул қилишга имкон беради.

Эконометрик таҳлилнинг асосий босқичлари. Эконометрик таҳлилнинг олтита асосий босқичларини қуйидаги тартибда келтириб ўтиш мумкин (Е):

- масаланинг қўйилиши;
- назарий моделни ишлаб чиқиш;
- маълумотларни тўплаш;
- параметрларни баҳолаш;
- натижаларни қўллаш ва интерпретация қилиш;
- модель билан ишлаш.

Ушбу босқичларни ҳар бирини кўриб чиқамиз ва уларни амалга оширишда ечилиши лозим бўлган асосий муаммоларни кўрсатиб ўтамиз.

Масаланинг қўйилиши. Тадқиқот мақсадини аниқ ифодалаб олиш. Тадқиқот мақсади сифатида қуйидаги муаммолардан бири ёки уларнинг комбинациялари бўлиши мумкин:

- иқтисодий объект (жараён) таҳлили;
- турли ҳолатларда объект ҳаракатини (жараённинг боришини) имитацион моделлаштириш;
- иқтисодий ривожланишни прогнозлаш;
- иқтисодий объектнинг оптимал хатти-ҳаракатини ишлаб чиқиш.

Ушбу масалаларнинг ҳар бирини ёки уларнинг комбинацияларини ечиш бошқарув қарорларини қабул қилишга хизмат қилади.

Мақсад аниқлангандан сўнг ва унга боғлиқ ҳолда техник топшириқ (талабнома) ишлаб чиқилади ва у ўз ичига қуйидаги элементларни олади:

- тадқиқот мақсадини ифодалаш;
- предмет соҳасини ифодалаш;
- кириш ва чиқиш ўзгарувчиларини аниқлаш;
- кириш ва чиқиш ўзгарувчиларининг аниқлигига бўлган талаблар;
- эконометрик моделнинг аниқлигига бўлган талаблар;
- маълумотларни тўплаш услубиёти.

Шуни қайд этиш лозимки, техник топшириқ моделни ишлаб чиқиш буюртмачига ҳам маълум масъулиятларни юклайди. Имитацион ва оптималлаштирувчи моделлар етарлича мураккаб аналитик ва дастурий маҳсулот бўлиши мумкин. Шунинг учун моделга бўлган талаб мажбурий шарт ҳисобланади.

Назарий моделни ишлаб чиқиш. Ушбу босқичда предмет соҳаси синчиклаб ўрганилгандан сўнг назарий моделни ишлаб чиқиш амалга оширилади.

Ушбу босқичда ечилиши лозим бўлган асосий масалалар қуйидагилар:

- модель структурасини шакллантириш;
- кириш ва чиқиш ўзгарувчилари тўпламини аниқлаш;
- боғланишлар ва уларнинг математик ифодаларини аниқлаш.

Назарий моделни ишлаб чиқиш – энг муҳим босқичлардан бири ҳисобланади. Ишнинг моҳиятига кўра бу ерда моделнинг структураси ва хусусиятлари аниқланади. Бир вақтнинг ўзида техник вазифани тузатиш мумкин бўлади, чунки предмет соҳасини ўрганиш ва мос келувчи назарий моделни ишлаб чиқиш модель имкониятлари, унинг аниқлигига бўлган талаблар бўйича тасавурларни ўзгартириши мумкин.

Маълумотларни тўплаш. Ушбу босқич ҳам энг масъулиятли босқичлардан бири ҳисобланади. Ҳатто идел даражадаги назарий модель сифатсиз маълумотлар асосида ишга яроқсиз бўлиши мумкин.

Маълумотлар турли хил статистик ҳисоботлардан ва ўтказилган кузатувлар асосида олинishi мумкин. Бу пассив усул бўлиб, бундай маълумотларнинг ишончлилиги баъзи ҳолларда шубҳали бўлиши мумкин (Б).

Актив усул турли экспериментларни ўтказишни талаб қилади. Иқтисодиётда экспериментлар ўтказиш қимматга тушади ва айрим ҳолларда уларни ўтказиш бўйича харажатлар қопланмайди. Шунинг учун ҳам агар тажрибалар ўтказилса, унда режалаштиришнинг статистик усулларига таяниш лозим, улар ўз навбатида назарий модель ва тадқиқот мақсадларига боғлиқ бўлади.

Иқтисодий кўрсаткичларни ўлчашнинг ўзига хослиги катта миқдордаги турли хил маълумотларнинг мавжудлигидир. Кўп ҳолларда қиймат кўрсаткичлари мақсадга мувофиқ бўлиб, улар маълумотларнинг бир жинслилигини таъминлайди.

Аммо улардан ҳар доим ҳам фойдаланиб бўлмайди ҳамда натурал кўрсаткичларни киритишга тўғри келади. Кўп ҳолларда эконометрик моделларда миқдорий характеристикалар билан бир қаторда сифат характерига эга бўлган кўрсаткичлардан (ишловчининг жинси, маълумоти, объектнинг жойлашган жойи ва ҳ.к.), шунингдек, объектни ташкил этишини аниқловчи структурали характеристикалар, унинг иерархик схемаси, турли структура ва жараёнларнинг ўзаро боғлиқлиги каби кўрсаткичлардан фойдаланилади. Мазкур ҳолат маълумотларни тўплаш босқичида таҳлил этилиши лозим, маълумотларни тўплаш схемаси эса (экспериментларни ўтказиш) танламанинг репрезентативлигини таъминлаши лозим, яъни кўпол ва тизимли хатоларнинг мавжуд бўлмаслиги керак.

Параметрларни баҳолаш. Эконометрик моделлаштириш бу босқич – энг формаллаштирилган босқичлардан бири ҳисобланади. Бу ерда тузилган маълумотлар асосида назарий моделни ишга чиқиш учун моделнинг параметрлари аниқланади, бутун модель ва унинг параметрлари ҳақиқий баҳоланади. Математик статистика аппаратида ҳамда мос келувчи дастурий тўғрисида (амалий дастурлар пакетларидан – Excel, TSP, Statistica, EViews ва бошқалар) фойдаланилади. Модель параметрларини баҳолаш – бу ҳисоб-китоб босқичдир. Айнан маъна шу босқичда киритилган ўзгаришларнинг мультиколленеарлиги, гетероскедастик ва колдикларнинг автокорреляцияси аниқланиши мумкин, моделнинг баъзи параметрлари статистик жиҳатдан ишончсиз бўлиб чиқиши мумкин. Шунинг учун ҳам модель параметрларини баҳолаш натижаси бўлиб, назарий модель ва унинг параметрларини баҳолаш усуллари қайта кўриб чиқишга тўғри келади (А).

Моделни қўллаш ва натижаларини таҳлил қилиш. Ушбу босқичда тузилган моделнинг реал (ҳақиқий) жараёнларга мос келиши текширилади. Моделни верификация қилишнинг (текшириш) бир қатор усуллари мавжуд.

Бу мақсадлар учун реал жараёнларни имитацион моделлаштириш усулидан фойдаланиш мумкин.

Агар модель реал жараёнга мос бўлса, олинган натижалар таҳлил қилинади. Унинг маъноси шундан иборатки, биринчидан, олинган миқдорий қонуниятларни сифат жиҳатидан (феноменал) асослаб бериш керак, иккинчидан, объект хусусиятлари, жараён ёки ҳодиса характеристикалари бўйича, объект, жараён ва ҳодисанинг келгуси ривожланиш ҳолатини прогноз қилиш керак, оптималлаштирувчи моделларда эса – оптимал бошқарув таъсирлари ва ушбу таъсирларнинг натижалари тўғрисида ҳулосалар чиқариш лозим.

Моделдан фойдаланиш. Эконометрик тадқиқотнинг якуний босқичи бўлиб, тузилган моделдан фойдаланиш ҳисобланади. Бунда янги маълумотлар асосида унинг параметрларини аниқлаб бориш, моделга янги элементларни қўшиш ҳамда унда янги масалаларни ечишда фойдаланиш ҳисобланади.

3. Инвестициялаш жараёнларини эконометрик моделлаштириш боскичлари

Ҳар қандай жараёнларни эконометрик моделлаштиришда авваламбор, ушбу жараённинг мазмун-моҳиятини тўлиқ англаб олишни тақозо этади. Шу маънода мазкур ўқув қўлланманинг мақсадида келиб чиққан ҳолда инвестиция тушунчаси ва унинг моҳиятини тўлиқ ўрганиб чиқиш талаб этилади.

Республика иқтисодийётига жалб этилаётган инвестициялар кенгайтирилган такрор ишлаб чиқариш суръатлари ва кўламига фаол таъсир кўрсатмоқда, техник тараққиётни ва аҳолини катта қисмини янги иш жойлари билан таъминлашда, иқтисодий ислохотлар доирасида таркибий ўзгаришларни амалга оширишда, мамлакат ишлаб чиқариш кучларини оқилона ва самарали жойлаштиришда, янги ишлаб чиқариш қувватларини ҳамда асосий фондларини яратишда муҳим ўрин эгалламоқда.

«Инвестиция» тушунчасига хорижий ва маҳаллий олимлар ҳамда мутахассислар томонидан шу даврга қадар кўплаб таърифлар берилган.

Хорижий адабиётларда келтирилишича, инвестициялар – капитални қайта тиклаш ва кўпайтиришга, ишлаб чиқариш қувватларини кенгайтиришга қилинган сарфларнинг пул шаклидаги кўринишидир³.

Ўзбекистон Республикасининг «Инвестиция фаолияти тўғрисида»ги қонунга мувофиқ инвестициялар деганда, иқтисодий ва бошқа фаолият объектларига киритиладиган моддий ва номоддий неъматлар ҳамда уларга доир ҳуқуқлар тушунилади⁴.

Академик С.С.Фуломовнинг таърифи: «Инвестиция деб, ҳар бир инвесторнинг ихтиёридаги молиявий, моддий ва ақлий бойликларини бирламчи иқтисодий самара олиш мақсадида бирор бир инвестицион объектга сарфлашига айтилади»⁵ ёки М.Қ.Пардаевнинг таърифига кўра «Инвестиция деганда мулкдорнинг (инвесторнинг) пул маблағи, қимматбаҳо қоғозлари, техникаси ва технологияси, машина ва жиҳозларини, мулкка эгалик ҳуқуқи, интеллектуал мулк қабиларни ижтимоий ва иқтисодий жиҳатдан фойда олиш мақсадида тадбиркор фаолиятига қўйиш тушу-

³ Z. Bodie, A. Kane, Alan J. Marcus. Investments USA, 1999 – pp.28.

⁴ «Инвестиция фаолияти тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикаси Қонуни ўзР 24.12.1998. – 4 б.

⁵ Менеджмент ва бизнес асослари (дирекция). С.С.Фуломовнинг умумий таърифи остида. –Т. Мелодт. 1997. –245 б.

нилади».⁶ Ушбу таърифлар бизнинг фикримизча, инвестициялар тўғрисидаги Ўзбекистон Республикаси қонунида келтирилган кўрсатмаларни кенгайтирилганига мос келади.

Олимларнинг «инвестиция» тушунчасига берган таърифларини бозор иқтисодиёти талабларига ва жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози шароитига мос келишини, инвестициянинг иқтисодий мазмуни тўғрисидаги фикрларни инвестициялар хусусида қонунда келтирилган кўрсатмаларни умумлаштирган ҳолда, «инвестиция» тушунчасининг қуйидагича таърифи таклиф этилди: «Инвестиция – бу таваккалчилик асосида иқтисодий фойда олиш мақсадида маълум бир муддатга тадбиркорлик ва бошқа фаолият турларига сарфланадиган эҳтиёждан ортган моддий ёки номоддий жамғармалар умумийлигини ташкил этувчи капитал қўйилмадир».

Инвестициялар – асосий ва айланма капитални қайта тиклаш ва қўпайтиришга, ишлаб чиқариш қувватларини кенгайтиришга қилинган сарфларнинг пул шаклидаги кўриниши. У пул маблағлари, банк кредитлари, акция ва бошқа қимматли қоғозлар кўринишида амалга оширилади. Пул маблағлари кўринишидаги инвестиция **номинал инвестиция**, ана шу пул маблағларига сотиб олиш мумкин бўлган инвестицион ресурслар **реал инвестиция** дейилади.

Инвестицияларни рўёбга чиқариш бўйича амалий ҳаракатлар **инвестицион фаолият** деб аталиб, у қуйидаги манбалар ҳисобига амалга оширилиши мумкин:

- инвесторларнинг ўз молиявий ресурслари (фойда, амортизация ажратмалари, пул жамғармалари ва ҳ.к.);
- қарз олинган молиявий маблағлар (облигация заёмлари, банк кредитлари);
- жалб қилинган молиявий маблағлар (акцияларни сотишдан олинган маблағлар, жисмоний ва ҳуқуқий шахсларнинг пай, аъзолик бадаллари ва бошқа тўловлари);
- давлат бюджети маблағлари;
- хорижий инвесторлар маблағлари.

Мамлакатимизда инвестицияларни жалб этишда аввало ички манбаларни сафарбар этишга устувор аҳамият қаратилмоқда. Бу янги ишлаб чиқаришни ташкил этиш ёки мавжуд ишлаб чиқариш қувватларини янада кенгайтиришда инвесторларнинг ўз молиявий ресурслари – корхона фойдаси, амортизация ажратмалари, пул

⁶ Пардаев М.К. Лойиҳа таҳлили. Услубий қўлланма. – СамДУ : 2001. – 6 б.

жамгармалари ва бошқалардан кенгроқ фойдаланиш зарурлигини англатади. Чунки, ички манбаларнинг тўлиқ сафарбар этилиши, бир томондан, мавжуд иқтисодий ресурслардан тежамли ва оқилона фойдаланишни таъминласа, бошқа томондан, инвестицияларнинг самарадорлигини оширади.

Мамлакат миқёсидаги инвестиция фаолиятини самарали амалга ошириш мақсадида *инвестиция дастури* ишлаб чиқилади.

Инвестиция дастури – республика иқтисодиётини барқарор ва тадрижий ривожлантиришга эришишга, табиий, минерал-хом ашё, молиявий, моддий ва меҳнат ресурсларидан оқилона фойдаланиш йўли билан республика айрим тармоқлари ва минтақаларини таркибий ўзгартиришнинг асосий устуворликларини ва стратегик вазифаларини амалга оширишга йўналтирилган бир-бири билан ўзаро боғланган чора-тадбирлар комплекси.

Инвестиция муҳити – инвестициялар жозибadorлиги ҳамда хавф-хатар даражасини белгилаб берувчи ижтимоий-иқтисодий, молиявий ва сиёсий омиллар мажмуи.

Инвесторлар – хусусий ва қарзга олинган мулкӣ ва интеллектуал қийматларни сарфлаш ҳақида қарор қабул қилувчи инвестиция фаолияти субъектлари. Инвесторлар объектлар ва инвестиция натижаларига эгалик қилиш, фойдаланиш ва тасарруф қилиш ҳуқуқига эга бўлади. Инвесторлар кредиторлар ва харидорлар ролини бажаришлари, шунингдек, инвестиция фаолиятининг бошқа иштирокчилари функцияларини бажаришлари мумкин. Одатда инвесторлар капитал қўйилмалар сарфланадиган соҳаларни аниқлайдилар, контракт ва шартномаларнинг шартларини ишлаб чиқадилар ва инвестиция актининг бошқа томонлари билан – контрактор, ҳукумат органлари, пировард маҳсулот ишлаб чиқарувчилар ва шу маҳсулотнинг истеъмолчилари билан ҳисобкитобларни амалга оширадилар.

Тўғридан-тўғри хорижий инвестициялар – ўзга мамлакат резидентлари томонидан бошқа мамлакат реал активларига маблағ киритиш, уни тасарруф этиш ва улар ишлатилиши устидан назорат ўрнатиш. Иқтисодий ҳамкорлик ва ривожлантириш ташкилоти тавсифига кўра акцияларни камида 10 фоизига эгалик қилиш.

Республикада бугунги кунда ички инвестициялардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича:

– тижорат тузилмаларини кафолатга бўлган талабини тўғри-лаш мақсадида кафолат-гаров жамгармалари тизимини шакл-лантириш;

– аҳоли бўш пул маблағларини инвестицион жараёнларга жалб қилиш мақсадида қимматли қоғозлар бозорини янада ривож-лантириш, турли қимматли қоғозларни муомалага чиқариш (уй-жой сертификатлари ва уй-жой облигациялари);

– ишлаб чиқаришни тузилмавий-технологик қайта қуришни жадаллаштириш мақсадида марказлашган кредит ресурсларнинг бир қисмини тез қоплайдиган инвестицион лойиҳаларни молиялаш-тиришга қаратиш, шу жумладан, кичик бизнес объектларига йўналтириш;

– инвестицион лойиҳаларни молиялаштиришнинг нокредит усулларида бўлган лизинг, франчайзинг, факторинг кабилардан фойдаланишни кенгайтириш;

– инвестицион лойиҳаларнинг сифатини ошириш, лойиҳаларни капитал қўйилмалар самарадорлиги талабларига мос келиши мақсадида тижорат асосида доимий равишда фаолият юритадиган инвестицион лойиҳалар кўргазмасини ташкил қилиш ишлари амалга оширилиб келинмоқда.

Республикамизга хорижий инвестиция ва кредитларни жалб қилиш схемаси Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2008 йил 24 июлдаги 927-сонли Қарорига мувофиқ амалга оширилади (2-расм).

Шуни қайд этиш лозимки, ушбу ишда тадқиқ қилинаётган таснифий ёндашувлар ва уларнинг асосини ташкил этадиган белгилар инвестицияларни бошқаришда, инвестицион фаолият-ларни ижобий амалга оширишда ва тизимли ёндашувни қўзлаган ҳолда қўлаб вазибалар мажмуини ҳал этиш имконини беради.

Иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш ва иқтисодиётни эркинлаштириш шароитида инвестиция фаолиятини самарали амалга оширишга бир қанча омиллар ўзаро таъсир кўрсатиб, бу омиллар ўртасидаги муносабатларни ўрганиб чиқишни тақозо этади. Бу эса мамлакатимизда инвестициялаштириш жараёнларини амалга оширишда ишлаб чиқариш корхоналари олдида инвестиция-лардан самарали фойдаланиш каби иқтисодий масалаларни қўймоқда.



3-расм. Инвестиция жараёнларини эконометрик моделлаштиришни амалга ошириш боскичлари.

Бундан ташқари ишлаб чиқиладиган модель талабга жавоб бериши ва мослашувчанлик хусусиятларига эга бўлиши учун юқорида таъкидлаб ўтилганидек, ҳозирги жаҳон молиявий-иқтисодий инқироз шароитида таъсир этувчи омиллар ҳамда шарт-шароитлар қандай вазиятда бўлишини ҳам ўрганиш лозим. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқироз шароитида олиб борилган таҳлил натижалари қуйидагича:

- инвесторлардаги ишончнинг сусайиши уларнинг сармоя киритишга бўлган қизиқишини камайтириб, иккиланишларини кучайтиради. Бу ўз навбатида бизда мавжуд имкониятларни хорижий сармоядорларга имкон қадар тез ва мукамал тарзда етказиш вазифасини қўяди;

- ишлаб чиқарилган маҳсулотларни туриб қолишига, уларнинг нархларини тушишига олиб келади, бу айниқса, ноозик-овқат маҳсулотларида яққол кўзга ташланади. Бунда мамлакатимиздаги бозор сиёсатида давлат устуворлиги, нархларни давлат томонидан бошқарилишини кучайтириш лозим бўлади;

– талаб ва таклиф ўртасидаги муносабатни мувозанатда ушлаб туриб бўлмаётган қолади ва барқарорликни бузилишига ва шу каби бошқа омилларнинг таъсир доирасини орттиришига олиб келади.

Шуни ҳам таъкидлаш лозимки, саноат корхоналарида инвестициядан самарали фойдаланиш жараёнлари билан боғлиқ, катта ўлчамли масалаларни ечишда маълумотларни осон ва бир-бири билан боғлиқ тарзда ифодалаш, анчагина сонли ташқи миқдорий «таъсирларни» умумлашган кам сонли омиллар ёрдамида изоҳлаш имконини берадиган математик формулаларни қўллаш зарурияти пайдо бўлади.

Юқорида таъкидланган фикрларни умумлаштириб, ишлаб чиқариш корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараёнларининг эконометрик моделлар мажмуасини тузиш ва ушбу моделларни қўллаш қуйидаги босқичларда амалга ошириш тавсия қилинди.

1-босқич. Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестициядан фойдаланиш самарадорлигини баҳолаш жараёнларини моделлаштиришнинг мақсад ва вазифасини белгилаб олиш.

2-босқич. Эконометрик моделнинг инвестицион жараёнларни тадқиқ қилишга мос бўлган турларини танлаш ва инвестиция самарадорлигини баҳоловчи эконометрик моделлар таркибини белгилаш ҳамда ишлаб чиқиш.

3-босқич. Ишлаб чиқилган моделлар мажмуасини ишлаб чиқариш корхоналари миқёсида қўллаш учун зарур бўлган ахборот таъминоти ва уларнинг манбаларини ҳамда уларнинг аниқлигини таҳлил қилиш.

4-босқич. Саноат корхоналарида инвестициялардан фойдаланиш самарадорлигини баҳолаш жараёнлари бўйича ишлаб чиқилган эконометрик моделни корхоналар фаолиятига татбиқ этиш ва юзага келадиган камчиликларни текшириб ҳамда хулоса чиқариш.

5-босқич. Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестициядан фойдаланиш жараёнларида юзага келадиган хатарлилик ва таваккалчилик даражаларини белгиловчи эконометрик моделларни ишлаб чиқиш.

6-босқич. Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестициядан фойдаланиш самарадорлигини баҳолаш жараёнларининг эконометрик моделлари мажмуасининг ечиш услубларини белгилаш.

7-босқич. Олинган натижаларнинг ишончлилиги ва адекватлилиги текширилиб, уларнинг иқтисодий мазмунини баҳолаш ҳамда инвестициядан фойдаланиш самарадорлигини таъминловчи оптимал вариантларни танлаш.

Келтирилган босқичлар бўйича моделлаштириш жараёнини амалга ошириш мумкин. Эндиги навбат олинган коэффицентларни умумий омиллар қийматлари билан боғлиқлигини ифодалаш талаб қилинади. Бунинг учун албатта, ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция жараёнларига таъсир этувчи омилларни аниқлаш кўзда тутилади.

Эконометрик моделлар аниқлаб олингандан сўнг, моделларнинг ишлаб чиқариш корхоналарига қанчалик мувофиқлиги ва иқтисодий жараёнларни акс эттириш аниқлигини ошириш мақсадида танланган объектлар ҳисоботлари олинади. Демак, навбадаги вазифа эконометрик моделлар мажмуасининг ахборот таъминотини ишлаб чиқиш лозим. Бунинг учун қуйидагилар талаб қилинади:

- моделлаштириш орқали аниқ натижаларга эришиш учун олинган маълумотлар бир хил оралиқда бўлиши зарур. Яна шуни таъкидлаш лозимки, олинган маълумотлар (йиллар бўйича) қанча кўп бўлса, натижаларда шунчалик аниқликка эришиш имкони катта бўлади;

- эконометрик моделлар мажмуасини асосий ахборот манбалари танлаб олинган ишлаб чиқариш объектининг маълум бир даврларини ўз ичига олган ижтимоий-иқтисодий кўрсаткичларни мужассамлаштирган статистик маълумотлар, ҳисоботлар ва бошқа расмий ҳужжатлари танлаб олиниб, унда белгиланган муддат оралиғида узлуксиз ҳамда моделлаштириш учун зарур бўлган миқдорий кўрсаткичлар қиёсий, яъни таққослама характерда бўлиши каби шартларга риоя этиш.

Шунингдек, эконометрик моделлаштиришда ахборот базаси дастурий таъминоти сифатида замонавий компьютер техникасининг маълумотлар таҳлили ва амалий дастурнинг тайёр тўплами (EXEL, MCGraf ва бошқалар)дан фойдаланилади. Шундай қилиб, саноат корхоналарида инвестициядан фойдаланиш самарадорлигини таъминловчи миқдорий параметрларини келажакдаги кўрсаткичларни аниқлашда эконометрик моделлаштириш ва унинг ахборот таъминотини шакллантиришнинг мажмуавий ва тизимли ёндашув ёрдамида ҳал қилиш мақсадга мувофиқдир. Унга кўра,

дастлаб корхоналарнинг асосий воситалари ишлаб чиқарган маҳсулотларнинг меъёрий кўрсаткичлари ҳамда ҳисобот шаклларидаги гуруҳлаб олинган керакли омилларнинг йиллик кўрсаткичлари танлаб олинади.

4. Инвестициялаш жараёнларига мос келувчи математик аппаратнинг функционал таҳлили

Маълумки, мамлакатимиз иқтисодиётида таркибий ўзгартиришларни амалга ошириш ва унинг учун инвестициялар жалб этиш, шу жумладан, хорижий инвестицияларни, айниқса, тўғридан-тўғри инвестицияларни жалб этишга ислохотларнинг дастлабки босқичларидан бошлаб катта эътибор қаратиб келинмоқда ва бунинг учун ислохотларнинг стратегик мақсад ва вазифаларидан келиб чиқиб ҳамда Ўзбекистон иқтисодиётининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олиб давлат сиёсати асосланган.

Бозор иқтисодиёти шароитида давлат статистикасининг асосий вазифаси жамиятдаги ижтимоий-иқтисодий жараёнларни илмий асосланган кўрсаткичлар тизими асосида чуқур қайта шакллантириш, текшириш ва иқтисодиётни ривожланиш тенденцияларини башоратлаш, миллий иқтисодиётнинг самарадорлигини оширишнинг мавжуд имкониятларини белгилаш ҳамда жамият аъзоларини ўзига хос ишончли маълумотлар билан таъминлашдан иборат.

Иқтисодиётнинг ҳар қандай тармоғи, у ишлаб чиқариш ёки ноишлаб чиқариш соҳаси бўлсин, барибир унинг динамик кўрсаткичлари нукталарининг координата ўқидаги тасвири эгри чизикни ҳосил қилади.

Худди шу сабаб, ишлаб чиқариш корхоналарининг ишлаб чиқариш жараёнларига киритилган инвестиция самарадорлигини оширишни моделлаштириш жараёнларига адекват бўлган Лагранж интерполяцион функциясини танлаб олинди. Бундан асосий мақсад саноат ишлаб чиқариш корхоналарида фойдаланилаётган инвестиция самарадорлигини оширишни мавжуд имкониятларини белгилаш ҳамда унинг оптимал ечимини тўлақонли топишдир.

Агар интерполяцион нукталар бир хил масофага эга бўлса Лагранж интерполяцион кўпҳади Ньютон кўпҳадига Лагранж кўпҳадларидан мос нукталар танлаш орқали ҳосил қилиш мумкин. Шунинг ҳам таъкидлаш лозимки, ҳар қандай полиномларни Лагранж

полиномларидан мос нукталар танлаш орқали ҳосил қилиш мумкин. Бундан ташқари, иқтисодиётда барча жараёнлар бошқа омиллар қатори вақтга ҳам боғлиқ бўлади. Бевосита ишлаб чиқариш жараёнларини маълум бир вақт оралиги йиллик (чорақлар, ойлар ҳатто кунлик)да олинган ҳисоботлар орқали таҳлил қилинади.

Бу ўз навбатида, ўзгармас t кадам учун масалани ҳал қилиш Лагранж коэффицентини ҳисоблаш жадвали мавжудлиги учун ҳам янада осонлашади. Маълумки, корхоналар томонидан иқтисодий фаолият натижасида олинган фойда чексиз ортиб бора олмайди. У юқоридан чегараланган бўлади, бундай ҳолларда кўплаб олимлар жумладан, Ian H.Giddy⁷, А.В.Воронцовский⁸, Ғ.Н.Насриддиновлар⁹ ишлаб чиқариш функциялари учун оптимал вариантларни аниқлашда шартсиз экстремум масаласини ечишнинг қулай усули бўлган Лагранж функциясида фойдаланишган.

Шунингдек, Лагранж интерполяция функциясида инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараёнларида юзага келадиган хатарлилик даражаларини аниқлашда фойдаланиш мумкин. Тадқиқот давомида Лагранж интерполяцион функциясини иқтисодиётда инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараёнларида юзага келадиган хатарлилик ва таваккалчилик даражаларини аниқлаш учун фойдаланиш имкони мавжудлиги очиқ берилдики, бунда бир вақтнинг ўзида корреляцион, дисперсион ва регрессион тенгламалар тузиш имкони мавжудлиги аниқланди. Шунинг учун ишлаб чиқариш корхоналарида фойдаланилаётган инвестиция самарадорлигини оширишнинг мавжуд имкониятларини аниқлаш ҳамда унинг оптимал ечимини тўлақонли баҳолаш жараёнларини моделлаштириш учун Лагранж интерполяция функцияси танлаб олинди. Шу боис ўқув қўлланмада қўйилган масалаларни ҳал этишда нукталарнинг ихтиёрий жойлашган ҳоли учун яроқли бўлган Лагранж интерполяцион функциясини кўриб чиқиш лозим¹⁰.

Айтайлик, $[a, b]$ кесмада аргументнинг $n+1$ та қиймати бўлган $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ лар ва $Y=f(x)$ функциянинг шу нукталардаги қийматлари $f(x_0)=Y_0, f(x_1)=Y_1, \dots, f(x_n)=Y_n$ маълум бўлсин.

⁷ Giddy Ian H. Global Financial Markets. – Lexington, Mass.: D.C. Heath: 1996. – pp.356.

⁸ Воронцовский А.В. Инвестиции и финансирование. – Изд. С.Петербургского университета, 1998 – с. 520.

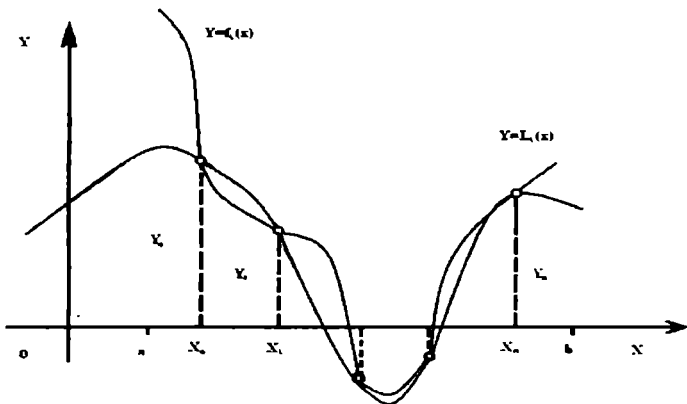
⁹ Насриддинов Ғ.Н. Математик экономика элементлари. – Т.: Ўқитувчи, 1984. –103-108 б.

¹⁰ Д.Л.Терехов. Производственных функция. –М.: Статистика, 1997. –47 б

Бизга даражаси n дан юкори бўлмаган ва берилган $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ нукталарда $\Gamma(x)$ функция билан бир хил қийматга эга бўлган.

$$L_n(x_i) = Y_i \quad (i=0, 1, 2, \dots, n)$$

функция берилган бўлиб, унинг шакли қуйидаги кўринишга эга бўлсин. (4-расм).

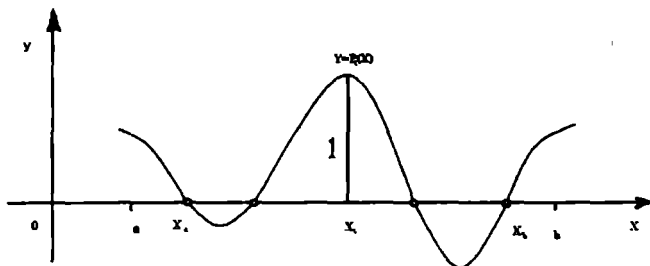


4-расм. Бир хил қийматга эга бўлган $Y = \Gamma(x)$ ва $L_n(x_i) = Y_i$ функцияларнинг бир координата ўқидаги тасвири.

Манба: Л.Л.Терехов. Производственных функции. –М.: Статистика, 1997. Кўлланмасидан олинган бўлиб, муаллифлар томонидан ишлаб чиқилган.

Ушбу 4-расм ёрдамида аниқланган формула орқали иқтисодиётда бевосита ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини динамик ўзгаришлари ҳосил қилган расм билан устма-уст тушиш имкони мавжудлигидан юкорида берилган $L_n(x)$ кўпхадни аниқлаш талаб қилинади. Бунинг учун аввал қуйидаги хусусий масалани кўриб чиқиш талаб қилинади;

Бунинг учун $P_j(x_j) = 0$, бунда $j \neq I$ ва $P_I(x_I) = 1$ шартларни қаноатлантирувчи $P_I(x)$ кўпхад тузилади. Ушбу функциянинг координата ўқидаги тасвири 5-расмда келтирилган.



Манба: Терехов Л.Л. Производственных функций. –М.: Статистика, 1997 кўлланмасидан олинган бўлиб, муаллифлар томонидан ишлаб чиқилган.

5-расм. $Y=P(x)$ функциянинг координата ўқидаги тасвири.

Юқорида келтирилган кўпхад шартларини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$P_i(x_j) = \delta_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{агар } i = j \\ 0, & \text{агар } i \neq j \end{cases} \quad (1)$$

Бунда, δ_{ij} –Кронер символи ёки белгиси.

Изланган кўпхад берилган n та нуқталар $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_{i+1}, \dots, x_n$ да нолга айлангани учун қуйидаги кўринишга эга

$$P(x) = C(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n), \quad (2)$$

бунда C , – ўзгармас коэффициент (2)-ифодада $x=x_i$ деб ва $P(x_i)=1$ эканлигини ҳисобга олинса, қуйидаги кўринишга эга бўлинади:

$$C(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)=1$$

бундан

$$C_i = \frac{1}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}$$

бу қийматларни (2)-ифодага қўйилса,

$$P_i(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}, \quad (3)$$

кўринишдаги ифода ҳосил бўлади.

Энди $L_n(x)=Y_i$ шартни қаноатлантирувчи $L_n(x)$ полиномни излашдан иборат бўлган умумий масалага ўтилади. Бу кўпхад қуйидагича кўринишга эга:

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n P_i(x)Y_i, \quad (4)$$

Ҳақиқатан ҳам бундан кўринадики, биринчидан, ҳосил қилинган $L_n(x)$ кўпхадни даражаси n дан юқори эмас, иккинчидан (1)-шартга асосан

$$L_n(x_j) = \sum_{i=0}^n P_i(x_j) Y_i = P_j(x_j) Y_j = Y_j, \quad (j=0, 1, 2, \dots, n)$$

(2.4)-ифодага $P_i(x)$ нинг (2.3)-ифодадаги қиймати қўйилса,

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n Y_i \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}, \quad (5)$$

ни ҳосил қилинади ва бу эса излаган Лагранж интерполяцион формуласидир.

Юқоридаги Лагранж формуласига янада қисқарок кўриниш бериш мумкин. Бунинг учун қуйидагича белгилаш киритилади:

$$P_{n,i}(x) = (x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_n), \quad (6)$$

бу ифодани x бўйича дифференциалланса,

кўринишдаги ифода ҳосил бўлади. Агар $x=x_i$, $i=0, 1, 2, \dots, n$ деб белгилаб,

$$P'_{n,i}(x_i) = (x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n), \quad (7)$$

ҳосил қилинган (6) ва (7) ифодаларни (5)-ифодага қўйиладиган бўлса,

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n \frac{Y_i}{P'_{n,i}(x_i)} P'_{n,i}(x), \quad (8)$$

кўринишдаги ифодага эга бўлинади. Шуни ҳам таъкидлаш керакки, Лагранж интерполяцион формуласи бошқа формулаларга караганда аниқ қандай бўлса, шундайлигича Y_i кўринишга эга. Бу ўринда мисол учун қуйидаги хусусий ҳолларни кўриш мумкин:

$n=1$ да Лагранж формуласи берилган иккита нуктадан ўтувчи тўғри чизик тенгламаси ҳосил қилинади $Y=L_1(x)$; $Y = \frac{x-b}{a-b} Y_0 + \frac{x-a}{b-a} Y_1$ бунда a, b нукталарнинг абсциссалари.

$n=2$ да $Y=L_2(x)$ функция учта нуктадан ўтувчи парабола тенгламасини беради: $Y = \frac{(x-b)(x-c)}{(a-b)(a-c)} Y_0 + \frac{(x-a)(x-c)}{(b-a)(b-c)} Y_1 + \frac{(x-b)(x-a)}{(c-a)(c-b)} Y_2$ бу ерда a, b, c лар берилган нукта абсциссалари.

Шунингдек, Лагранж формуласидаги Y_i ни ҳисоблашни қулай усулини қуйидагича кўринишда ёзиш мумкин:

$$L_i^{(n)}(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}, \quad (9)$$

ёки янада қисқарок кўринишда $L_i^{(n)}(x) = \frac{\Pi_{n+1}(x)}{(x-x_i)\Pi_{n+1}(x_i)}$ ифодалаш имкони мавжуд бунда $\Pi_{n+1}(x) = (x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)$ бўлгани учун Лагранж интерполяцион формуласи қуйидаги кўринишда бўлади:

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n L_i^{(n)}(x) Y_i, \quad (10).$$

Лагранж коэффициентини $x = at + b$ (a, b – доимий микдорлар ва $a \neq 0$) чизикли ўрин алмаштириш бажариб, (9) формулага қўйиб, $x = at + b, x_j = at_j + b (j = 0, 1, 2, \dots, n)$ ҳосил қилинган ифодани a' га қисқартириш билан қуйидаги ифода ҳосил қилинади.

$$L_i^{(n)}(t) = \frac{(t-t_0)(t-t_1)\dots(t-t_{i-1})(t-t_{i+1})\dots(t-t_n)}{(t-t_0)(t-t_1)\dots(t-t_{i-1})(t-t_{i+1})\dots(t-t_n)}$$
 ёки қисқача

$$L_i^{(n)} = \frac{\Pi_{n+1}(t)}{(t-t_i)\Pi_{n+1}(t_i)}, \quad (10').$$

бу ерда $\Pi_{n+1}(t) = (t-t_0)(t-t_1)\dots(t-t_n)$ биздан унинг исботи талаб қилинган эди.

Яна шуни таъкидлаш лозимки, кўп ўлчамли ижтимоий-иқтисодий масалаларни ечишда, изланиш қайси соҳада бўлмасин, маълумотлар кўп ўлчамли матрица ёки жадвал тарзида ифодаланиб, уларни ўрганишда, деярли бир хил муаммолар ва қийинчиликлар юзага келади ва булар асосан «кўп ўлчамлилик муаммоси» билан боғлиқдир. Бундай муаммоларни ҳозирги кунда ҳал этишда замонавий компьютер хизматидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Чунки, компьютерлар қўлланилганда тезкор тарзда зарур натижаларга ва хулосаларга олиб келади. Бу эса, бозор иқтисодиёти шароитида ижтимоий-иқтисодий ўсишни ўрганишда ҳам, кўплаб ижтимоий-иқтисодий кўрсаткичлар динамикасини биргаликда таҳлил этишда ҳам ўта муҳимдир.

Агар компьютерда Лагранж коэффициенти ҳисобланадиган бўлса, қуйида берилган схемадан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун дастлаб айирмаларни қуйидаги жадвал кўринишда жойланади.

$$\begin{pmatrix} x-x_0 & x_0-x_1 & x_0-x_2 & \dots & x_0-x_n \\ x_1-x_0 & x-x_1 & x_1-x_2 & \dots & x_1-x_n \\ x_2-x_0 & x_2-x_1 & x-x_2 & \dots & x_2-x_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n-x_0 & x_n-x_1 & x_n-x_2 & \dots & x-x_n \end{pmatrix} \quad (*)$$

Биринчи сатр кўпайтмасини $-D_0$, иккинчи сатр кўпайтмасини $-D_1$ ва ҳоказо қилиб белгиланади. Бош диагонал бўйича жойлашган элементлар кўпайтмасини $\Pi_{n+1}(x)$ бўлиши аниқ. Бундан

$$L_i^{(n)}(x) = \frac{\Pi_{n+1}(x)}{D_i} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (11)$$

Шундай қилиб,

$$L_n(x) = \Pi_{n+1}(x) \sum_{i=0}^n \frac{Y_i}{D_i}. \quad (E) \quad (12)$$

У ҳолда бир ҳолатдаги нукталар учун Лагранж коэффицентини янада содда кўринишда ифодаланиши мумкин.

Ҳақиқатан ҳам $x = x_0 + ih$ бўлса $t_0 = 0$, $t_i = 1, \dots, t_n = n$ деб белгилаб бундан $\Pi_{n+1}(t) = t(t-1)(t-2)\dots(t-n)$ ва $\Pi_{n+1}(i) = (-1)^{n-i} i!(n-i)!$ ларни ҳосил қилинади.

Ҳосил бўлган ифодани (11)-ифодага қўйилса,

$$L_i^{(n)}(t) = \frac{1}{n!} \Pi_{n+1}(t) \frac{(-1)^{n-i} C_n^i}{t-i} \quad i = 0, 1, 2, \dots, n, \quad (13).$$

ифода ҳосил бўлади. Бунда $C_n^i = \frac{n!}{i!(n-i)!}$. Бундан эса

$$L_n(x) = \frac{1}{n!} \Pi_{n+1}(t) \sum_{i=0}^n (-1)^{n-i} \frac{C_n^i}{t-i} Y_i, \quad (14)$$

ифодани ҳосил қилинади, бунда $t = \frac{x - x_0}{h}$ га тенг.

Ўзгармас h қадам учун юқоридаги масалани ҳал қилиш Лагранж коэффицентини ҳисоблаш жадвали мавжудлиги учун янада осонлашади.

Лагранж коэффицентини ҳисоблаш учун жадвал коэффицентини γ_i функция қийматига кўпайтириш ва натижаларни йингидисини топишдан иборат.

Ихтиёрий берилган функцияларни Лагранж функцияси орқали ечиш усулини қуйидаги $Z = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ функциянинг максимал қийматини $g = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = 0$ бу ерда $i = 1, 2, 3, \dots, n$ чекланишлар ёрдамида топиш талаб этилган масала орқали кўриб чиқилади.

Чекланишлар тенгламалар ёрдамида берилган, шунинг учун уни ечишда бир неча ўзгарувчилик функцияларнинг шартли экстремумини қидиришни классик усулидан фойдаланиш мумкин. Бунда $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ ва $g_i = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ функциялар ўзининг хусусий

ҳосилалари билан узлуксиз деб қаралади. Шунингдек, масалани ечиш учун қуйидагича:

$$F(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_m) = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) + \sum_{j=1}^m \lambda_j g_j(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n), \quad (15).$$

кўринишдаги Лагранж функциясини тузиб оламиз. Бу ерда λ -Лагранж кўпайтувчилари. Функцияни хусусий ҳосилаларини нолга тенглаб, ушбу тенгламалар системаси ҳосил қилинади:

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial x_i} = \frac{\partial f}{\partial x_i} + \sum_{j=1}^m \lambda_j \frac{\partial g_j}{\partial x_i} = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial \lambda_j} = g_j(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = 0 \end{cases} \quad j = 1, 2, 3, \dots, m; \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (16).$$

Энди бу тенгламалар системасини математик усуллардан фойдаланиб ечими аниқланади. Агар $Z = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ функция $x^{(0)} = (x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, x_3^{(0)}, \dots, x_n^{(0)})$ нуктада экстремумга эга бўлса, у ҳолда шундай вектор мавжудки, бунда $(x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, x_3^{(0)}, \dots, x_n^{(0)})$ нукта берилган (2.15) системанинг ечими бўлади. Демак, (2.15) системани ечиб, нукталар тўплами ҳосил қилинади. Бу нукталарда $Z = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ функция экстремал қийматларга эга бўлади. Шу билан бирга глобал минимум ва максимум нукталарни аниқлаш усули номаълум. Бироқ системанинг ечими топилса, у ҳолда глобал максимум (минимум)ни аниқлаш учун функциянинг мос қийматини топиш етарли.

Агар $Z = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ ва $g_j = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ функциялар учун иккинчи тартибли хусусий ҳосиласи мавжуд ва улар узлуксиз бўлса, у ҳолда (16) системанинг ечимидан иборат бўлган нуктасида функциянинг локал экстремуми мавжудлигининг етарли шартини чиқариш мумкин.

Бироқ бу шартнинг амалий аҳамияти катта эмас. Кири-тилаётган инвестиция самарадорлиги албатта чегараланган, шунинг учун Лагранж кўпайтувчилари усулида масаланинг қўйилиши ва ечилиши мақсадга мувофиқ келади.

5. Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараёнларини математик-статистик моделлаштириш

Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараёнларини моделлаштиришнинг юқорида келтирилган икки босқичи амалга оширилди. Эндиги навбатда олинган

коэффициентларни умумий омиллар қийматлари билан боғлиқлиги ифодаланади. Бунинг учун албатта, ишлаб чиқариш корхоналари ишлаб чиқаришига киритилган инвестиция жараёнларига таъсир этувчи омиллар боғлиқлигини аниқлаш кўзда тутилади.

Инвестициялаш жараёни муқобил танлов қондасига асосланади, яъни инвестициялашнинг энг кераклиси ва серфойдалиси танлаб олинади. Тадбиркорлик ишида хатарни камайтириш учун инвестиция бир вақтнинг ўзида бир неча ишга қўйилади, бу билан бир ерда кўриладиган зарарни бошқа ерда кўрилган фойда билан қоплаш мумкин. Бундай маблағ қўйилиши диверсификацияланган инвестиция деб юритилади.

Бу борада Президентимиз таъкидлаганидек, «Инкирозга қарши чоралар дастурини амалга оширишда инвестицияларни жалб этиш аввало, ички манбаларни сафарбар этиш ҳисобидан иктисодиётимизнинг муҳим тармоқларини жадал модернизация қилиш, техник ва технологик қайта жиҳозлаш, транспорт-коммуникацияларини янада ривожлантириш ва ижтимоий объектларни барпо этиш ҳал қилувчи устувор йўналишга айланди»¹¹.

Бундан кўринадики, ишлаб чиқариш корхоналарини жадал модернизация қилишда ҳам, техник ва технологик қайта жиҳозлашда ҳам инвестиция муҳим аҳамиятга эга. Бунинг учун албатта, киритилаётган инвестициядан самарали фойдаланиш талаб этилади. Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, инвестиция самардорлигини оширишда диверсификациялаш мақсадга мувофиқдир. Одатда, бунинг учун бир вақтнинг ўзида турли ишлаб чиқариш соҳаларига инвестиция киритилади. Бунда сармоядорнинг асосий вазифаси киритилган инвестициянинг белгиланган қийматида иктисодиётнинг келажакдаги ҳолати ва инвестицияларнинг келажакдаги самарадорлигини билган ҳолда инвестициянинг энг самарадорлигини танлашни билишдир. Инвестициядан самарали фойдаланиш йўлларини аниқлашда моделлаштириш жараёнлари муҳим аҳамият касб этади.

Одатда кузатилаётган қаторлар, кузатилаётган танлама ҳажмига кўра жуда чегараланган бўлади. Шунинг натижаси ўлароқ, ўрганилаётган ҳодисаларга эҳтимоллар назарияси билан ёндашишда ҳодисалар моделини статистик экспериментларда

¹¹ «Асосий вазифамиз – Ватанамиз тарққибети ва халқимиз фаровонлигини янда юксалтиришдир» Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг Вазирлар Маҳкамасида бўлиб ўтган мажлисидаги мълумоти. 2010 йил 29 январь б. 8.

хаёлан тасаввур этиш, шунингдек, баъзи бир эҳтимолликни чеклаб қўйиш лозим.

Энди танланган математик аппаратдан ва инвестицион жараёнларнинг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда моделлаштиришни қўриб чиқиш имконига эга бўламиз. Агар $Y(T)_i$ – иқтисодиётнинг келажакдаги T -муддатда, i -турдаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестициянинг соф фойдаси ва I_{σ} - киритилган инвестиция қиймати бўлса, у ҳолда T -муддатга i -турдаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестиция самарадорлиги - $q(T)_i$, қўйидаги боғланиш орқали топилади:

$$q(T)_i = \left(\frac{\sum_{T=0}^n Y(T)_i}{I_{\sigma}} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (17)$$

бу ерда, $i = 1, 2, 3, \dots, n$; $T = 1, 2, 3, \dots, m$.

Агар ишлаб чиқариш корхоналарига киритилаётган инвестиция келажакда қанча самара беришини башоратлаш талаб этилса, у ҳолда математиканинг бир қисми бўлган эҳтимоллар назарияси бўлимига мурожаат қилинади ёки ифодада иштирок этувчи омилларни бир вақтга келтирилади (дисконтланади). Келтирилган мулоҳазалар асосида ишлаб чиқариш корхонаси бўйича i -турдаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестициянинг T -муддатда кутилаётган самарадорлиги q_i қўйидагича топилади.

$$q_i = \sum_{T=1}^m q_{iT} P_{iT}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (Б) \quad (18)$$

бунда, P_{iT} – i -турдаги ишлаб чиқаришнинг T -ҳолатдаги эҳтимоллиги $i = 1, 2, 3, \dots, n$; $T = 1, 2, 3, \dots, m$.

Ушбу келтирилган ифода юқорида берилган (4)-Лагранж интерполяцион формуланинг айнан ўзгинасидир. Ишлаб чиқариш корхоналари маблағларини инвестициялаш билан боғлиқ молиявий-иқтисодий ҳисоб-китобларни олиб боришда қийматни ўстириб бориш ва дисконтлаш жараёнлари оддий ва мураккаб фонзларда амалга оширилиши мумкин¹². Оддий фонзлар, одатда, қисқа муддатли инвестициялашда, мураккаблари эса, узок муддатли инвестицияларга нисбатан қўлланилади. Худди шу тамойилдан келиб чиққан ҳолда, юқорида берилган ишлаб чиқариш корхоналари ишлаб чиқаришига киритилган инвестициянинг

¹² Сафиева Қ. Молия математикаси. (Ўқув қўлланма). –Т.: «Iqtisod-moliya», 2007. –136 б.

келажакдаги кутилаётган самарадорлигини аниқроқ топиш мақсадида, динамик усулда белгилаш мақсадида (18) моделга қуйидагича ўзгартириш киритиб, q_k - T -муддатда k -турдаги ишлаб чиқаришнинг келажакдаги самарадорлигини қуйидаги модель билан аниқлаш мумкин:

$$q_k = \sum_{T=1}^n q_{kT} P_{iT} (1+i)^T, \quad k=1,2,3,\dots,n \quad (\text{A}) \quad (19)$$

бу ерда, $(1+i)$ -дисконтлаш коэффициентини бўлиб, i -инфляция даражасига нисбатан олинади, T -инвестициянинг фойдаланиш даври.

Шу ўринда ишлаб чиқариш корхоналарида ишлаб чиқарилаётган маҳсулот бир неча хиллигини эътиборга олинса, яъни умумий инвестиция жамғармасида икки ёки ундан ортиқ ишлаб чиқаришлар мавжуд бўлса, унинг таркибини таҳлил қилиш учун бир турдаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестиция қийматининг умумий ишлаб чиқариш қийматидаги улушини тавсифловчи махсус кўрсаткичдан фойдаланилади.

Фараз қилайлик, v_i - i -кўринишидаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестициянинг умумий жамғармадаги улуши бўлсин. Z_T - ўша турдаги ишлаб чиқаришлар сони P_T -ишлаб чиқаришнинг келажакда T -муддатдаги эҳтимолликлар тақсимооти бўлса, қуйидаги формуларни ҳосил қилиш мумкин:

$$v_i = \frac{P_i \cdot Z_i}{\sum_{T=1}^n P_T \cdot Z_T} \cdot 100\% \quad (\text{C}) \quad (20)$$

Ёки ушбу моделни n -турдаги ишлаб чиқаришларнинг дисперсия ва ўртача квадратик четланиш қийматларидан

фойдаланиб, $v_i = \frac{X_i^2 + \sum_{j=1}^n X_j}{\sum_{i=1}^n X_i^2 + n \cdot \sum_{j=1}^n X_j}$ кўринишда ҳам ифодалаш мумкин.

Ҳар икки формулага Лагранж кўпҳадига қўйилган $\sum_{i=1}^n v_i = 1$, $0 \leq v_i \leq 1$ шарт ўринли бунда, $i=1,2,3,\dots,n$; га тенг.

Иқтисодийётнинг T -муддатда ишлаб чиқаришга қўйилган умумий инвестиция жамғармасининг самарадорлигини q_{iT} -билан белгилаб, q_{iT} -орқали T -муддатдаги ҳар бир турдаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция қийматининг ортиши белгиланади. (18) формуладан фойдаланиб, қуйидаги кўриниш аниқланади:

$$q_{\pi} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n Y_{\pi} Z_i}{\sum_{i=1}^n P_{\pi} Z_i} - 1 \right) \cdot 100 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_{\pi} - P_{\pi}) \cdot Z_i \cdot 100}{\sum_{i=1}^n P_{\pi}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{\pi} P_{\pi} Z_i}{\sum_{i=1}^n P_{\pi} Z_i} = \sum_{i=1}^n q_{\pi} \frac{P_{\pi} Z_i}{\sum_{i=1}^n P_{\pi} Z_i} = \sum_{i=1}^n q_{\pi} v_i$$

Агар инвестиция киритилган ишлаб чиқариш корхонасида бир неча турдаги ($v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$) маҳсулот ишлаб чиқариш мавжуд бўлиб, уларнинг ҳар бир турига алоҳида тарзда инвестиция киритилган бўлса, у ҳолда умумий инвестиция жамғармасини иқтисодиётнинг ҳар бир ҳолатидаги қўтилган самарадорлигининг қиймати қуйидаги математик қўтилишлар орқали ифодаланади.

$$q_{\pi} = \sum_{i=1}^n P_{\pi} q_{\pi} = \sum_{i=1}^n P_{\pi} \sum_{i=1}^n q_{\pi} v_i = \sum_{i=1}^n v_i \sum_{i=1}^n P_{\pi} q_{\pi} = \sum_{i=1}^n v_i q_{\pi} \quad (21)$$

Агар ишлаб чиқариш корхонасида умумий инвестиция жамғармасининг якуний қўтилган самарадорлигини аниқланадиган бўлса, ҳар бир турдаги ишлаб чиқаришларга қўйилган инвестициялардан қўтилган самарадорликнинг ўртача қийматларини йигиндиси шаклида ифодаланади. Бунда ҳар бир турдаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестицияларнинг улуши коэффиценти шаклида умумий инвестиция жамғармасидаги ишлаб чиқаришлар таркиби олинади.

Инвестиция жараёнларида сармоядорлар сарфлаган маблағи орқали келадиган даромад натижасини олдиндан билишга ва шу орқали керакли усулларни яратишга ҳаракат қилади¹³. Бунда аввало ички ва ташқи хатарларнинг таъсир қилиш жараёнига эътибор берилади. Чунки, катта даромад олдида катта хатарнинг бўлиши муқаррар. Шунинг учун хатарларни юзага келтириши мумкин бўлган омилларни баҳолаш ва олдини олиш жараёнида бир қанча математик ифодалардан фойдаланилади. Хатарларни баҳолашда дисперсия ва ўртача квадратик четланиш қийматлари муҳим омилдир.

Ишлаб чиқариш корхоналарига инвестиция киритилиш жараёнида учрайдиган хатарларни баҳолашда ҳар бир ишлаб чиқаришга қўйилган инвестиция самарадорлик дисперсиясини (хатарлилик) ва стандарт четланиши (таваккалчилик) формуласини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\sigma_i^2 = \sum_{i=1}^n (q_{\pi} - q_i)^2 \cdot P_{\pi} \quad (22)$$

¹³ Samuelson Paul A. Risk and Uncertainty: A Fallacy of Large Numbers. -Scientia, 1997 - pp. 215

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{r=1}^n (q_{ir} - q_i)^2 \cdot P_r}, \quad (23)$$

бунда σ_i - ҳар бир ишлаб чиқаришга қўйилган инвестиция самарадорлигини оширишда юзага келадиган хатарлилик даражалари ёки дисперсияси, σ_i -i турдаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестициянинг келажакдаги самарадорлигининг таваккалчилик даражаси ёки стандарт четланиши, P_r -келажакда T -муддатдаги эҳтимоллиги. q_i ва σ_i нинг топилган қийматларидан фақат бир турдаги ишлаб чиқаришга инвестиция қўйиш режасини асослаш мумкин. Умумий инвестиция самарадорлигини оширишда юзага келадиган хатарлилик - σ_i ни ва таваккалчилик - σ_i даражаларини куйидаги муносабатлардан фойдаланиб топиш мумкин:

$$\sigma_i^2 = \sum_{r=1}^n P_r (q_{ir} - q_i)^2 \quad (24^{\circ})$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{r=1}^n P_r (q_{ir} - q_i)^2} \quad (24)$$

Бундан ташқари инвестор ўз маблағини шахсий харажатларига қараб, ёки кўпроқ хатарли ишлаб чиқаришга ёки кам хатарли ишлаб чиқаришга сарфлайди. Шу муносабатдан келиб чиқиб, дисперсия, ярим дисперсия ва кутилаётган даромадлар ўртасидаги боғлиқлик шартларини кўрайлик.

Агар дисперсия ярим дисперсияга тенг ва $q < \sigma_i^2$ шарт бажарилса, даромаднинг тақсимланиши симметрик бўлиб, олинган даромад - (γ_0) кутилаётган даромаддан - (γ_1) кичик бўлади (А). Бу умумий хатарни тенг ярмини ташкил этади. Шу билан бирга дисперсия ҳамда ўртача квадратик четланиши хатар таъсир даражасини ҳисоблаш имконини беради.

Агар дисперсия ярим дисперсиядан катта бўлиб, $q < \sigma_i^2$ шарт бажарилса, даромад тақсимланиши чап томонли асимметрик ҳолда, $\gamma_0 > \gamma_1$ келади ва унинг дисперсия хатари камаяди.

Агар дисперсия ярим дисперсиядан кичик ва $q > \sigma_i^2$ шарт бажарилса, даромад тақсимланиши ўнг томонли асимметрик бўлиб, $\gamma_0 < \gamma_1$ бўлади ва унинг дисперсия хатари ошади.

Умуман, инвестор бир турдаги ишлаб чиқаришдан чиқиш ёки инвестиция жамғармасини тўлдиришга ҳозирлик кўрар экан, ўз маблағини энг сермахсул вариантда сарфлашни асослаш учун хатарлиликни танлаш функциясидан фойдаланиши мумкин. Бундан ташқари, юқорида берилган формулалар хатарнинг таъсир

даражасини маълумотлар асосида олдиндан ҳисоблаш имконини берсада, лекин улар ҳам хатарлилик даражасини аниқ баҳолаш учун етарли бўлмайди. Янада аниқлик киритиш учун математик ифода – вариация коэффициентини топишимиз лозим бўлади. Вариация коэффициенти ўртача квадратик четланиш қийматини кутилаётган даромад қийматига нисбати орқали ифодаланади:

$$\omega = \frac{X_r}{q}$$

Мазкур формула асосида инвестор ўз маблағини қайси молжвий операцияга сарфласа хатарлилик даражаси камроқ бўлиши тўғрисида аниқ маълумотга эга бўлади.

Шуни таъкидлаш лозимки, ишлаб чиқариш корхоналарига киритилган умумий инвестиция жамғармасида икки ёки ундан ортиқ ишлаб чиқаришлар мавжуд бўлса, у ҳолда умумий инвестиция жамғармасининг хатарлигини баҳолаш учун унинг келажакдаги самарадорлигининг стандарт четланишидан фойдаланилади. Бунда (17) формулани ҳисобга олган ҳолда n турдаги ишлаб чиқаришга эга бўлган умумий инвестиция жамғармасининг хатарлиги σ , ни қуйидагича муносабатдан фойдаланиб топиш мумкин:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{r=1}^n P_r (q_{pr} - q_p)^2} \quad (25)$$

Айтайлик, ишлаб чиқариш корхоналарининг умумий инвестиция жамғармасида икки турдаги v_1 ва v_2 ишлаб чиқаришлар мавжуд бўлсин. У ҳолда юқоридаги формуладан фойдаланиб, умумий инвестиция жамғармасининг хатарлигини қуйидагича баҳолаш мумкин:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{r=1}^n P_r [(v_1 q_{1r} + v_2 q_{2r}) - (v_1 q_1 + v_2 q_2)]^2}$$

Илдиз остидаги ифодани шаклини ўзгартириб, қуйидаги натижага эга бўламиз: $\sigma_p = \sum_r P_r [(v_1 q_{1r} + v_2 q_{2r}) - (v_1 q_1 + v_2 q_2)]^2 =$

$$= v_1^2 \sum_r P_r (q_{1r} - q_1)^2 + v_2^2 \sum_r P_r (q_{2r} - q_2)^2 + 2v_1 v_2 \sum_r P_r (q_{1r} - q_1)(q_{2r} - q_2) \quad (26)$$

Бундан кўринадики, 1,-2,-турдаги ишлаб чиқаришларнинг самарадорлик дисперсияси:

$$\sigma_1^2 = \sum_r P_r (q_{1r} - q_1)^2; \quad \sigma_2^2 = \sum_r P_r (q_{2r} - q_2)^2 \quad (27)$$

кўринишда бўлади.

Икки турдаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестициянинг келажакдаги кутилган самарадорлигини огишишлари билан кутилган самарадорлиги кўпайтмасининг математик кутилиши (ковариацияси)ни қуйидаги

$$\sigma_{12} = \sum_T P_T (q_{1T} - q_1)(q_{2T} - q_2) \quad (28)$$

формуладан топиш мумкин. Бу миқдор иккала турдаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестицияларнинг самарадорликлари орасидаги боғланишлар яқинлигини ифодалайди. (2.23)-(2.24) ифодаларни ҳисобга олиб, икки турдаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестициялар мавжуд бўлган умумий инвестиция жамғармасининг хатарлилигини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$\sigma_p = \sqrt{v_1^2 \sigma_1^2 + v_2^2 \sigma_2^2 + 2v_1 v_2 \sigma_{12}} \quad (29)$$

Бу формула икки хил кўринишдаги ишлаб чиқаришларга қўйилган инвестициянинг хатарлилигини аниқлаш билан бирга ҳар бир кўринишдаги ишлаб чиқаришларнинг самарадорлиги ва унинг ковариациясини ҳам аниқлайди. Ковариация ҳам манфий, ҳам мусбат қийматларни қабул қилгани учун ишлаб чиқаришнинг самарадорлик алоқалари зичлигини баҳолашда корреляция коэффициентидан фойдаланиш қулайроқ бўлади. Таърифга кўра корреляция коэффициенти икки тасодифий катталиклари ковариациясини шу миқдорларнинг стандарт четланишлари кўпайтмасининг нисбатига айтилади, яъни

$$\rho = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \cdot \sigma_2} \text{ бунда } -1 \leq \rho \leq 1 \quad (30)$$

Корреляция коэффициенти қанчалик бирга яқин бўлса, иккала ишлаб чиқаришлар самарадорлиги бир-бирига шунча боғлиқ бўлади, қиймат қанчалик нолга яқинлашса, боғланиш шунча кам бўлади. Агар корреляция коэффициенти манфий бўлса, биринчи маҳсулотни ишлаб чиқариш самарадорлигини ортиши иккинчисининг самарадорлигини камайишига олиб келади. Корреляция коэффициентини ҳисобга олган ҳолда икки турдаги ишлаб чиқаришларга қўйилган инвестицияларнинг хатарлилиги қуйидагича бўлади.

$$\sigma_p^2 = v_1^2 \sigma_1^2 + v_2^2 \sigma_2^2 + 2v_1 v_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12}. \quad (31)$$

Айтайлик, 1-турдаги ишлаб чиқаришлар хатарлигидан, 2-турдаги ишлаб чиқаришлар хатарлилиги кичик бўлсин, яъни $\sigma_2 < \sigma_1$, бу ҳолда инвестициянинг хатарлилиги ҳар бир турдаги ишлаб чиқариш хатаридан кичик бўлмаслигини кўрсатиш мумкин. Бу

хулосани 1-ишлаб чиқариш учун текшираимиз. Корреляция коэффиценти 1 дан ошмаслигидан фойдаланиб, (2.29) формулага асосан:

$$\sigma_p^2 = v_1^2 \sigma_1^2 + v_2^2 \sigma_2^2 + 2v_1 v_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12} v_1^2 \sigma_1^2 + v_2^2 \sigma_2^2 + 2v_1 v_2 \sigma_1 \sigma_2 <$$

$$(v_1^2 \sigma_1^2 + v_2^2 \sigma_2^2 + 2v_1 v_2 \sigma_1^2 = (v_1 + v_2)^2 \cdot \sigma_1^2 = \sigma^2$$

бундан $\sigma_p < \sigma_1$ келиб чиқади ($v_1 \neq 1$ ёки $v_2 \neq 1$)

Демак, икки турдаги ишлаб чиқаришларга қўйилган инвестиция хатари, фойда олиш учун катта ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция хатаридан кичик бўлади.

Юқоридаги натижалардан келиб чиққан ҳолда, шундай тартибли инвестиция мавжуд эканки, унинг хатарлилиги, 2-турдаги ишлаб чиқариш хатаридан ҳам кичик бўлиши мумкин. $v_2 = 1 - v_1$

(2.28) ифодада берилган муносабатдан ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция хатари қуйидаги кўринишда бўлиши мумкин:

$$\sigma_p^2 = v_1^2 \sigma_1^2 + (1 - v_1)^2 \sigma_2^2 + 2v_1(1 - v_1) \sigma_{12} \quad (32)$$

Бу ифодадан фойдаланиб 2-турдаги ишлаб чиқариш хатарлилигидан ҳам кичик бўлган инвестиция мавжуд эканлигини, юқоридаги шартдан v_1 ни топамиз:

$$\sigma_p^2 = v_1^2 \sigma_1^2 + (1 - v_1)^2 \sigma_2^2 + 2v_1(1 - v_1) \sigma_{12} < \sigma_2^2$$

бундан

$$v_1^2 \sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2v_1 \sigma_2^2 + v_1^2 \sigma_2^2 + 2v_1 \sigma_{12} - 2v_1^2 < \sigma_2^2 \quad (33)$$

Тенгсизликнинг ҳар икки томонидан χ_2^2 ни ташлаб ва $v_1 < 0$ га ҳадлаб бўлсак,

$$v_1(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}) < 2\sigma_2^2 - 2\sigma_{12}$$

бундан,

$$v_1 < \frac{2\sigma_2^2 - 2\sigma_{12}}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}} \quad (34)$$

Натижада

$$v_2 = 1 - v_1 > 1 - \frac{2\sigma_2^2 - 2\sigma_{12}}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}} = \frac{\sigma_1^2 - \sigma_2^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}} > 0 \quad (35)$$

(34) ва (35) формулалардан кўринадики, инвестиция таркиби ўзгаришининг шундай соҳалари мавжуд эканки, унинг хатари, инвестиция киритилган ҳар бир ишлаб чиқарувчи корхоналар хатаридан ҳам кичик бўлиши мумкин.

Агар корреляция коэффициентини $\rho = -1$ бўлса, инвестициянинг хатарлиги нолга тенг бўлади. Бунда инвестор қўяётган инвестиция албатта самара беради. Бундай самара берувчи инвестиция киритилиш ҳолатини топиш учун (31) ифода хатарлигини нолга тенглаймиз ва қуйидагига эга бўламиз:

$$\sigma_2^2 = v_1^2 \sigma_1^2 + (1 - v_1)^2 \sigma_2^2 - 2v_1(1 - v_1)\sigma_1\sigma_2 = 0$$

Бундан шакл алмаштириш орқали қуйидагилардан ҳосил қилинади:

$$v_1^2(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2\sigma_1\sigma_2) - 2v_1(\sigma_2^2 + \sigma_1\sigma_2) + \sigma_2^2 = 0 \quad (36)$$

Бу тенглама фақат битта ечимга эга бўлади.

$$v_1 = \frac{\sigma_2^2 + \sigma_1\sigma_2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2\sigma_1\sigma_2} \quad (36^*)$$

Энди иккинчи ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция таркибини қуйидагича топилади:

$$v_2 = 1 - v_1 = 1 - \frac{\sigma_2^2 + \sigma_1\sigma_2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2\sigma_1\sigma_2} = \frac{\sigma_1^2 + \sigma_1\sigma_2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2\sigma_1\sigma_2} \quad (37)$$

Ишлаб чиқариш корхоналарига киритилаётган инвестиция хатарлиги ҳар бир турдаги ишлаб чиқариш самарадорлигининг корреляцияланганлик даражасига боғлиқ бўлиб, уни (30) ифодада корреляция коэффициентини қийматидан ва v_1 , v_2 қийматлари ифодаланувчи киритилаётган инвестиция йўналишини аниқ, яъни турли имкониятларни ҳисобга олган ҳолдаги инвестор капиталининг диверсификациясидан иборат. Худди шундай хулосага n -турдаги ишлаб чиқаришга киритилаётган инвестициялар учун ҳам қўллаш мумкин.

Киритилаётган инвестиция хатарлигининг камайишини ифодаловчи катталиқни диверсификация самараси деб қараш мумкин. Киритилаётган инвестиция йўналишини танлаш йўли билан хатарни камайтириш, яъни диверсификация самарасини асослаш инвестиция йўналишини энг қулай ҳолатини топиш назариясининг классик хулосаси бўлиб, у ҳам илмий, ҳам амалий аҳамиятга эга. Корхоналарда фойдаланилаётган инвестиция самарадорлигини оширишда инвестицияни диверсификациялаш лозим бўлиб, буни корхонада ишлаб чиқарилаётган бошқа турдаги маҳсулотларга инвестиция киритиш орқали амалга ошириш мумкин. Бундан ташқари, корхоналар қошида турдош ишлаб чиқаришни ташкил қилиш ҳам яхши натижа беради.

Бу эса ўз навбатида мамлакатимиз иқтисодиётини ривожлантиришнинг энг устувор йўналишларидан бири бўлган ишлаб

чиқаришни модернизация қилиш, техник янгилаш ва диверсификация қилиш, инновацион технологияларни кенг жорий этиш вазифасини бажарилишини амалий татбиқини беради.

6. Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараёниларининг оптимал масаласини қўйилиши ва уни ечиш усуллари

Аслида ишлаб чиқариш жараёнини узлуксиз текшириш, бошқача айтганда уни t вақтга боғлиқ ҳолда текшириш тегишли жараён ҳақида тўлароқ тасаввур ҳосил қилади¹⁴. Албатта, ишлаб чиқариш жараёнида вақт ўтиши билан унга таъсир этадиган барча параметрларни ҳисобга олиш, яъни энг яхши динамик моделни куриш мумкин эмас. Аммо баъзи шартларни қаноатлантирадиган ва амалда ишлатиш мумкин бўлган динамик моделларни куриш мумкин.

Бизнинг фикримизча, иқтисодий ўсишни ўрганишда ва омиллар таъсирини миқдорий баҳолашда ишлаб чиқариш функциясидан (ИЧФ) фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Ишлаб чиқариш функцияси – асосий ишлаб чиқариш омиллари ва ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори ўртасидаги миқдорий боғланишни ифодалайди.

Бунда ҳар бир модель иқтисодий ўсишни, яъни ишлаб чиқариш ҳажмининг ўсишини ёки даромаднинг ўсишини вақт бўйича таъминлаши лозим. Агар корхонанинг ишлаб чиқариши учун киритилган инвестициянинг i -лойиҳаси бўйича ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажми- $D_i(t)$ га тенг деб оладиган бўлсак ҳамда I_i – i -лойиҳа бўйича ишлаб чиқаришга киритилаётган инвестицияни ва K – билан меҳнат ресурсларини белгиласак, иқтисодий ўсишнинг t вақтга боғлиқлигини умумий ҳолда ишлаб чиқариш функциясини келтириб чиқариш имконини беради. Ишлаб чиқариш функциясининг муҳим жиҳати шундаки, у нафақат ишлаб чиқариш ҳажми, балки унинг орттирмалари ҳам ўсиши учун ўринлидир ва унга юқоридаги белгилашлар орқали қўйидаги муносабатни бериш мумкин.

$$D_i(t) = L(I_i(t), K(t)) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (38)$$

¹⁴ Волошин Г. Я. Методы оптимизации в экономике. –М.: «Дело и сервис», 2004. – 405 с.

$D_t(t)$ -узлуксиз ва иккинчи даражали функция. Унда L функция I_t ва K ларга нисбатан ишлаб чиқариш функцияси учун келтирилган хоссаларга¹⁵:

1°. $L(I_t(t), K(t))$ функциянинг аниқланиш соҳаси Евклид фазосининг мусбат ортанти R^2_+ иборат.

2°. $L(I_t(t), K(t))$ функция ўзининг аниқланиш соҳасида икки марта узлуксиз ва дифференциалланувчи, яъни иккинчи тартибли хусусий ҳосилалари:

$$\frac{\partial^2 L(I_t(t), K(t))}{\partial K^2}, \frac{\partial^2 L(I_t(t), K(t))}{\partial I_t^2}, \frac{\partial^2 L(I_t(t), K(t))}{\partial I_t \partial K}$$

3°. $L(I_t(t), K(t))$ функция биринчи тартибли бир жинсли функциядан иборат, яъни ихтиёрий

$K \geq 0, I_t \geq 0$ ва $k > 0$ учун $L(kI_t(t), kK(t)) = kL(I_t(t), K(t))$ функция узлуксиз ва шу хоссадан $L(0,0)=0$ тенглик келиб чиқади.

4°. Ихтиёрий I_t, K лар учун $L(0, K) = L(I_t, 0) = 0$.

5°. Ихтиёрий I_t, K лар учун

$$\frac{\partial^2 L(I_t(t), K(t))}{\partial K} > 0, \frac{\partial^2 L(I_t(t), K(t))}{\partial I_t} > 0$$

кўринишда бўлади. Бошқача айтганда $L(I_t(t), K(t))$ функция киритилаётган инвестиция миқдори ва меҳнат ресурсларининг ҳар бири бўйича монотон ўсувчи.

6°. Ихтиёрий I_t, K лар учун иккинчи тартибли ҳосиласи монотон камаювчи:

$$\frac{\partial^2 L(I_t(t), K(t))}{\partial K^2} < 0, \frac{\partial^2 L(I_t(t), K(t))}{\partial I_t^2} < 0$$

Бу $D_t(t) = L(I_t(t), K(t), t)$ боғланиш турли хил бўлиши мумкин. Улардан энг соддаси $L(I_t(t), K(t))$ функция t га ошқор боғлиқ бўлмаган ҳол, яъни, бунда ишлаб чиқариш бирор вақт оралиғига нисбатан олинади ва $D_t(t) = L(I_t(t), K(t))$ каби ёзилади.

Юқоридаги айтиб ўтилган мулоҳазаларга асосланиб бир секторли модель учун қуйидаги муносабатини ёзиш мумкин. Агар $D_t(t)$ — t -йилдаги миллий даромад, $I_t(t)$ — t -йилдаги соф капитал харажат (инвестиция), $C(t)$ — t -йилдаги истеъмол (бу ерда ишлаб чиқаришга бевосита алоқаси бўлмаган харажатлар тушунилади)

¹⁵ Кремер Н.Ш., Путько Б.А. Эконометрика. —М.: ЮНИТИ, 2002.

бўлса, у ҳолда ушбу математик модели $D_i(t) = I_i(t) + C(t)$ каби ёзилади.

Таъкидлаб ўтамизки, асосий фондларнинг инвестиция киритилиши ҳисобига соф ўсиши $k_i(t)$ функциянинг t (вақт) бўйича амалга оширилади. Асосий фондларнинг ишдан чиқиши уларнинг ҳажмига ва ишчиларнинг сонига боғлиқ бўлади. Умуман айтганда бу боғланиш чизикли бўлмайди ва $g(I_i(t), K(t))$ чизикли бўлмаган функция ёрдамида аниқланиши мумкин. Бу ҳолда капитал харажат фондлари учун

$$I(t) = I_i + g(I_i(t), K(t)) \quad (39)$$

тенгламани ёзиш мумкин. Бунда биз $g(I_i(t), K(t))$ функция фақат $I_i(t)$ га боғлиқ ва $I_i(t)$ га нисбатан биринчи тартибли бир жинсли деб қараш лозим.

Ишлаб чиқариш корхоналарини инвестиция самарадорлигини оширишнинг оптимал масаласини қўйиш учун асосан харажатларни камайтириш ва фойдани кўпайтириш масаласи қўйилади. Шундан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқариш корхоналарига киритилаётган инвестиция самарадорлигини оширишда қутилётган хатарлилик даражасини камайтириш ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ҳажминини кўпайтириб, товар айланишини максималлаштириш масаласини қўйиш ўринли. Умумий хатарлиликлар даражаси $X_p^2 = \sum_i \sum_j v_i v_j X_{ij}$ дан иборат бўлсин. Ишлаб чиқариш ҳажми берилган миқдордан кам бўлмаслигини талаб этиш ҳам табиий шартдир. Шундай қилиб, биз қуйидаги масалага эгамиз:

$$\left. \begin{aligned} X_p^2 &= \sum_i \sum_j v_i v_j X_{ij} \rightarrow \min \\ L(I_i(t), K(t)) &\geq Q \\ K &\geq 0, I_i \geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (40)$$

Ушбу берилган масалани Лагранж функцияси орқали ечиш анчагина осон ва қулай бўлади. Бунинг учун қуйидагича шарт ва белгилашлар киритилади:

$$\sum_i v_i q_i = q_p, \quad \sum_j v_j = 1, \quad v_i \geq 0 \quad (41)$$

бу ерда, q_p – ишлаб чиқариш корхоналарига киритилган умумий инвестициясининг аввалдан қутилган самарадорлиги, v_i, v_j – мос равишда i ва j ҳолатдаги маҳсулот ишлаб чиқариш турлари. Бу белгилашлардан фойдаланиб, Лагранж функцияси тузилади:

$$L(v, \lambda) = L(v_1, v_2, v_3, \dots, v_n, \lambda_1, \lambda_2) = \sum_i v_i X_i + \lambda_1 (q_p - \sum_i v_i q_i) + \lambda_2 (1 - \sum_i v_i) \quad (42)$$

Бунда λ_1, λ_2 лар биринчи ва иккинчи шартлар учун Лагранж кўпайтувчилари. Кўрилатган масалада берилган функциянинг энг кичик қийматини топиш мумкин бўлган таянч нуқталари (v^*, λ^*) ни ўзгарувчиларнинг манфий бўлмаган соҳадаги зарурий шартларда қуйидагича ёзилади:

$$L(v, \lambda^*) \geq L(v^*, \lambda^*) \geq L(v^*, \lambda) \quad v \geq 0, \lambda \geq 0. \quad (43)$$

Ўзгарувчиларнинг манфий бўлмаган қийматлари соҳасида таянч нуқталар мавжудлигининг зарурий шартларини берилган функциялар ўзининг биринчи тартибли хусусий ҳосилалари билан узлуксиз деб фараз қилиш орқали қуйидагича ифодаланлади:

$$\begin{cases} \frac{\partial L(v, \lambda)}{\partial v_i} = \sum_i 2v_i X_i - \lambda_1 q_i - \lambda_2 \geq 0 \\ \frac{\partial L(v, \lambda)}{\partial \lambda_1} = q_p - \sum_i v_i q_i \leq 0 \\ \frac{\partial L(v, \lambda)}{\partial \lambda_2} = 1 - \sum_i v_i \leq 0 \end{cases} \quad (44)$$

Аниқланган тенгсизликлар системасини нолга тенглаш билан қуйидаги тенгламалар системасига эга бўламиз:

$$\begin{cases} v_i \frac{\partial L(v, \lambda)}{\partial v_i} = v_i \left(\sum_i 2v_i X_i - \lambda_1 q_i - \lambda_2 \right) = 0 \\ \lambda_1 \frac{\partial L(v, \lambda)}{\partial \lambda_1} = \lambda_1 \left(q_p - \sum_i v_i q_i \right) = 0 \\ \lambda_2 \frac{\partial L(v, \lambda)}{\partial \lambda_2} = \lambda_2 \left(1 - \sum_i v_i \right) = 0 \end{cases} \quad (45)$$

Ушбу тенгламалар системасини оддий математик усулда ечиш билан нуқталар тўплами ҳосил қилинади. Бу топилган нуқталарда, албатта, функция экстремал қийматларга эга бўлади ва шу нуқталар ичидан минимум нуқтани мавжудлиги берилган масалани ечимини ифодалайди.

Кейинги босқичда даромадни максималлаштириш масаласи кўриб чиқилади. Кирилган инвестиция ҳисобига ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори $D_i(t) = L_i(t), K(t)$ бўлсин. Уни фақатгина киритилган инвестиция ҳисобига ишлаб чиқарилишини белгиланган ҳолда - $D_i(t)$ кўринишда белгиланади. У ҳолда инвестиция лойиҳасини амалга ошириш учун тақсимланган лимит бўйича молиялаштириш қуйидаги кўринишда бўлади:

$$I = (I_1, I_2, I_3, \dots, I_n)$$

Оптимал дастурда кўрилатган лойihalарни барчасини тўлиқ очиб бериш имкони бўлмайди. Шунинг учун бундай масалаларни ечишда юқоридаги ифодага Лагранж функциясини қўллаш кулай бўлади. Бунинг учун қуйидаги шартли белгилашларни киритиш лозим:

$$\sum_{i=1}^n D_i(I_i) \rightarrow \max, \quad \sum_{i=1}^n I_i = F, \quad I_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (46)$$

Берилган шартлар асосида қуйидагича Лагранж функциясини тузиб олинади:

$$L(I, \lambda) = \sum_{i=1}^n D_i(I_i) - \lambda \left(\sum_{i=1}^n I_i - F \right), \quad (47)$$

бу ерда, λ —Лагранж кўпайтувчиси, F —чекланишлар (хатарлар). Чекланишлар тенгламалар ёрдамида берилган шунинг учун уни ечишда бир неча ўзгарувчилар функцияларнинг шартли экстремумини кидиришнинг классик усулидан фойдаланиш мумкин. Кўрилатган масалада берилган функциянинг энг катта қийматини топиш мумкин бўлган таянч нуқталари (I^*, λ^*) ни ўзгарувчиларнинг манфий бўлмаган соҳадаги зарурий шартларда қуйидагича ёзилади:

$$L(I, \lambda^*) \leq L(I^*, \lambda^*) \leq L(I^*, \lambda) \quad I \geq 0, \quad \lambda \geq 0. \quad (48)$$

Ушбу берилаётган масалада $L(I, \lambda) = \sum_{i=1}^n D_i(I_i) - \lambda \left(\sum_{i=1}^n I_i - F \right) \geq 0$ деб қаралади. Равшанки, $I \geq 0, \lambda \geq 0$. бўлади. Шундан фойдаланиб, функцияга (фойдага) максимум қиймат берадигани топилсин ёки қуйидагича қисқача, ифодалансин:

$$\left. \begin{aligned} L(I, \lambda) &= \sum_{i=1}^n D_i(I_i) - \lambda \left(\sum_{i=1}^n I_i - F \right) \rightarrow \max \\ I &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (49)$$

Иқтисодий жараёнларда фойда чексиз ортиб бора олмайди. У юқоридан чегараланган бўлади. Равшанки, (49) масалани шартсиз экстремум масаласи дейиш мумкин, чунки $L(I, \lambda)$ функцияга максимум берадиган нуқталар ичидан $I \geq 0, \lambda \geq 0$. тенгсизликни қаноатлантирадиганини ажратиш олиш етарли.

$$\begin{cases} \frac{\partial L(I, \lambda)}{\partial I_i} = \frac{dD_i}{dI_i} - \lambda \leq 0 \\ \frac{\partial L(I, \lambda)}{\partial \lambda} = -\sum_{i=1}^n I_i + F \geq 0 \end{cases} \quad (50)$$

Берилган тенгсизликлар системасини нолга тенглаб, қуйидаги тенгламалар системаси ҳосил қилинади:

$$\begin{cases} I_i \frac{\partial L(I, \lambda)}{\partial I_i} = I_i \left(\frac{dD_i}{dI_i} - \lambda \right) = 0 \\ \lambda \frac{\partial L(I, \lambda)}{\partial \lambda} = \lambda \left(-\sum_{i=1}^n I_i + F \right) = 0 \end{cases} \quad (51)$$

(3.14) тенгламалар системасини ечиб, экстремум нуқталари топилади. Бу системани ечими (I_0, λ_0) , $\lambda_0 \geq 0$, $I_0 \geq 0$ бўлсин. Агар қуйидаги

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 L(I_0, \lambda_0)}{\partial \lambda^2} < 0, \quad \left(\frac{\partial^2 L(I_0, \lambda_0)}{\partial I_i^2} < 0 \right) < 0, \\ \frac{\partial^2 L(I_0, \lambda_0)}{\partial \lambda^2} \frac{\partial^2 L(I_0, \lambda_0)}{\partial I_i^2} - \left(\frac{\partial^2 L(I_0, \lambda_0)}{\partial \lambda \partial I_i} \right)^2 < 0 \end{aligned}$$

тенгсизликлар ўринли бўлса, у ҳолда (I_0, λ_0) нуқтада $L(I, \lambda)$ функция максимумга эришади. Охирги тенгсизликдан кўринадики, (47) масала ечимга эга бўлиши учун функция қаварик бўлиб, қавариклиги юқорига қараган бўлиши лозим.

Шу билан бир қаторда юқоридаги оптимал масалани қўйилиши ва ечилишини ўрганиш жараёнида келтириб чиқарилган формулалардан фойдаланилган ҳолда ҳамда башоратлашнинг мақсадли амалга ошириш учун кўпроқ ўртача даражалардан фойдаланиш лозим. Чунки, ўртача даражаларни башоратлаш бўйича аниқ маълумотларни тақдим эта олади. Илмий кузатишларимиздан келиб чиқиб, ижтимоий-иқтисодий кўрсаткичларни башоратлаш учун қуйидаги бир қанча берилган иқтисодий кўрсаткичлар ёрдамида ишлаб чиқаришга киритилаётган инвестиция жараёнларининг боришини назорат қилиш, башоратлаш формулаларни келтириб чиқариш имконини беради:

$$D_i = (I(t) + Y(t)) * (1+i)^T * T\mu / (4+T) \quad (52)$$

Бунда, $I(t)$ —киритилган инвестиция t -вақт бўйича, $Y(t)$ —соф фойда t -вақт бўйича, $(1+i)$ -дисконтлаш коэффициенти бўлиб, i -

инфляция даражасига нисбатан олинади, μ -амортизация коэффициенти, T -инвестициядан фойдаланиш даври, 4 рақами эса ишлаб чиқариш воситаларининг фойдали ишлаш муддати.

Одатда корхонага келтирилган технологияларнинг самарали ишлаш муддати 5 йил деб белгиланган бўлсада, ҳозирги кунда техника тараққий этиб бораётган бир даврда ривожланган мамлакатларда бу кўрсатилган муддат янада қисқа қилиб олинмоқда. Ушбу ишлаб чиқилган формулалар ишлаб чиқариш корхоналарига киритилаётган инвестициядан фойдаланиш самарадорлигини баҳолаш жараёнларини аниқлаш имконини беради. Бунда бевосита аниқ бўлмаган кўрсаткичларни маълум кўрсаткичлар қийматларидан фойдаланиб, математик ҳисоблаш усуллари орқали аниқланади.

Юқорыда келтирилган оптимал масаланинг қўйилиши ва ечимини топиш усулларидан фойдаланиб, ишлаб чиқариш корхоналарининг оптимал ечимини топиш имконига эгамиз. Ҳозирги кунда корхоналарни ресурслар ва энергияни тежайдиган замонавий технологияларни жорий этиш ҳисобидан тежамкорлик режимини янада қатъийлаштиришни амалга ошириш учун ҳар бир корхона фаолиятини замонавий компьютер дастурларидан фойдаланиб, регрессион, классификациялаш, дискриминант таҳлилларни комплекс равишда амалга ошириш мақсадга мувофиқдир. Ушбу таҳлилий моделлар ва буларга мос компьютер дастурлари инвестициялаш бўйича жуда кўп кўрсаткичлар кетма-кетлигида, атрофлича, турли вариант ва комбинацияларда ўрганиш ва динамик қонуниятларни тезкор сезиш имконини беради. Имқониятдан келиб чиққан ҳолда, ишлаб чиқариш корхоналарининг инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараёнларида ва макроиктисодий башоратлашда ишлатиш мумкин бўлган моделлар комплексини қўллашнинг натижаларига эътибор қаратайлик.

Ишлаб чиқариш корхоналарида фойдаланилаётган инвестиция самарадорлигини ошириш ва оптимал вариантларини замонавий компьютер технологияси ёрдамида ҳисоблаб топиш учун инвестиция самарадорлигини – чиқарилаётган маҳсулот ҳажми билан, инвестиция самарадорлигига таъсир этувчи омиллар сифатида – асосий воситалар амортизацияси, харажатлар каби омиллар танлаб олинди. Ҳисоблашлардан олинган натижалар асосида корхоналарда инвестиция самарадорлигини оширишда қайси маҳсулот ишлаб

чиқарилишига кўпроқ инвестиция йўналтириш лозимлигини аниқлаш мумкин.

Ушбу ишлаб чиқилган моделларни амалиётга татбиқини «Sarbah» кўшма корхонаси мисолида кўриб чиқиш мумкин. 2000 йилда Германия тамонидан (ишлаб чиқариш воситалари сифатида) 1025 минг АҚШ доллари, хусусий тадбиркор томонидан 985 минг АҚШ доллари ҳамда Ўзбекистон миллий банкидан 500 минг АҚШ доллари миқдорида олинган кредит ҳисобидан ташкил этилган. Ушбу корхонада бир йиллик хомашё сарфи 520 тонна ва режадаги йиллик маҳсулот ишлаб чиқариш қуввати 156 тонна қилиб режалаштирилган.

Шунга кўра, корхоналарнинг меърий кўрсаткичларидан фойдаланиб, инвестициядан фойдаланиш самарадорлигини ички фойдалилик даражасини аниқлаганимизда ҳар икки корхонанинг ушбу кўрсаткичлари 15-18%ни ташкил этди. Хорижда чоп этилган кўп адабиётларда капитал маблағларни таҳлил натижасининг ички фойдалилик нормаси 15-20%дан кам бўлмаган лойиҳалар рақобатга бардош бера олмасликлари аниқланган. Бу эса ўз навбатида корхонада ишлаб чиқариш жараёнларини оптимал вариантларини аниқлаш лозимлигини келтириб чиқаради. Шу сабабдан меърий кўрсаткичлардан фойдаланиб (илова 3-4-жадваллар), «Excel» дастури орқали ишлаб чиқарилаётган маҳсулот турлари ва сарфланадиган ресурслар бўйича оптимал вариантларни аниқлаш лозим. «Sarbah» корхонасининг ишлаб чиқариш кўрсаткичларидан фойдаланиб, маҳсулот турлари бўйича тадқиқот ўтказилганда қуйидаги натижаларга эришилди (3-жадвал).

Таҳлил қилишда, ишлаб чиқарилган маҳсулот тури болалар қуйлагидан иборат бўлиб, улар бир-бирларидан қалинлиги билан фарқ қилади. Шунинг учун бу тадқиқотда маҳсулотларни фарқлаш мақсадида 1-тур, 2-тур ва 3-тур маҳсулот деб белгилаб олинди.

1-тур маҳсулотнинг фойдалилик даражаси анча юқори бўлиб 22,21 млн. сўмни ташкил этади. 2-тур маҳсулотнинг ишлаб чиқариш ҳисобига эса корхона 20,26 млн. сўм миқдорида фойда кўради.

Агар бу маҳсулотларни фойдалилик даражаларига эътибор берадиган бўлсак, 1-тур маҳсулотни 0,07 млн. сўмгача ва 2-тур маҳсулотни эса 0,4 млн. сўм миқдоригача камайтирилган тақдирда ҳам корхона бу маҳсулотларни ишлаб чиқаришдан фойда кўриши мумкин.

**«Sarbah» корхонасининг 2009 йилга нисбатан ишлаб
чиқарилган маҳсулот турларининг аниқланган (оптимал)
самарадорлик кўрсаткичлари**

3-жадвал

Маҳсулот турлари	Режада маҳсулот ишлаб чиқариш (тн)	Оптимал маҳсулот ишлаб чиқариш (тн)	Режага нисбатан %	Маҳсулотнинг иккиланган баҳоси (млн. сўм)	Мақсад функциялар коэффициенти (фойда, зарар) (млн. сўм)	Ошириш мумкин бўлган юқори чегара (млн. сўм)	Қамай тириш мумкин бўлган пастки чегара (млн. сўм)
1-тур маҳсулот	100	117,65	117,7	0	22,21	41,44	22,14
2-тур маҳсулот	32	26,43	82,6	0	20,26	37,01	19,86
3-тур маҳсулот	24	0	0	-2,472	-0,839	2,472	0

Манба: Муаллифлар томонидан ўтказилган тадқиқот орқали «Sarbah» корхонасининг ҳисоботлари асосида ҳисобланган.

1-тур маҳсулотдан фойда олиш даражасида ишлаб чиқаришнинг чегаравий нуқталарини белгилайдиган бўлсак, унинг қуйи чегараси 22,14 млн. сўми, юқори чегараси эса 41,44 млн. сўми кўрсатади. 2-тур маҳсулот ишлаб чиқаришнинг чегаравий нуқталари 19,86 млн. сўми, юқори чегараси эса 37,01 млн. сўмга тенг.

Кейинги 3-тур маҳсулотни ишлаб чиқарилишини таҳлил қиладиган бўлсак, бу маҳсулотни ишлаб чиқариш ҳисобига корхона 2,472 млн. сўм зарар келтириши аниқланди. Корхона бу маҳсулотни ишлаб чиқаришдан фойда кўриши учун 3,311 млн. сўмгача маҳсулот миқдорини ошириш зарур бўлади. Шундагина корхона бу маҳсулотдан ҳам фойда олиб ишлаши мумкин.

Ушбу ҳолат сабабларини аниқлаш учун корхонада ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларга сарфланадиган ресурслар ҳолатлари таҳлил қилинди. Қуйида берилган 4-жадвал натижаларидан кўринадики, материал сарфидан ташқари барча ресурслар ишлаб

чиқариш жараёни учун етарли. Уларнинг маълум қисми ишлатилган холос. Чунки, бу ресурсларни хомашё танқислиги чегаралаб қолганлиги сабабли уларга ажратилган лимит тўлик ишлатилмай, бир қисми захирада қолган бу эса корхонанинг ишлаб чиқаришига, албатта, салбий таъсир кўрсатади.

«Sargah» корхонасининг 2009 йилга нисбатан ресурслардан унумли фойдаланишнинг оптимал кўрсаткичлари (млн. сўм ҳисобида)

4-жадвал

Ресурслар номи	Мавжуд ресурслар	Ишлатилган ресурс миқдори	Режага нисбатан %	Ресурсларнинг иқосланган баҳоси	Юқори чегара	Пастки чегара
Материал сарфи	6371,5	5087,1	79,8	0	6497,8	6370,9
Асосий воситалар амортизацияси	94,8	71,8	75,7	0	102,1	87,6
Энергия сарфи	637,7	508,7	79,8	0	650,1	586,8
Ишчи соати	103,1	103,1	100,0	3,7	114,0	102,8
Маҳсулот учун тўланадиган ҳақ	84,0	141	167,9	0	150	83,9

Манба: Муаллифлар томонидан ўтказилган тадқиқот орқали «Sargah» корхонасининг ҳисоботлари асосида ҳисобланган.

Корхонада хомашё базасини 6371,5 млн. сўмдан 6497,8 млн. сўмга оширсак, корхона барча ресурслардан унумли фойдаланиб, энг катта миқдорда фойда олиш даражасига эришади. Яна шунини айтиш жоизки, Германия томонидан корхонанинг бир йиллик хомашё сарфи 520 тонна қилиб белгиланган бўлсада, олинган натижалардан кўринадики, корхона йиллик хомашёни 560 тоннагача ишлаш имконига эга эканлигини кўрсатиб берди. Бундан ташқари, 500 ишчи ўринларини яна қўшимча 50 кишига кўпайтириш имконини беради.

Танланган иккинчи объект «Mashmup» АЖ комбинати бўлиб, унинг устав капитали 440,6 млн. сўмдан иборат. Ушбу капиталда меҳнат жамоаси улушини 7,76% (34,2 млн. сўм), давлат улуши 25% ни (110,15 млн. сўм), эркин савдо 42,24% ни (166,1 млн. сўм) ва чет эл инвесторлари улуши 25% ни (110,15 млн. сўм) ташкил этади. Корхонада ишлаб чиқариладиган маҳсулот турлари - кизлар кўйлаги, болалар кўйлаги, футболка, тунги кўйлак ва экспортга қаратилган болалар кўйлакларидан иборат бўлиб тадқиқот натижаларини қуйидаги жадвалдан кўриш мумкин (5-жадвал).

«Mashmup» АЖнинг 2009 йилга нисбатан ишлаб чиқарилган маҳсулот турларининг аниқланган (оптималь) самарадорлик кўрсаткичлари

5-жадвал

Маҳсулот турлари	Режада маҳсулот ишлаб чиқариш (тн)	Оптималь маҳсулот ишлаб чиқариш (тн)	Режага нисбатан %	Маҳсулотнинг иккиланган баҳоси (млн. сўм)	Мақсад функциялар коэффициент (фойда, зарар) (млн. сўм)	Ошириш мумкин бўлган юкори чегара (млн. сўм)	Камайтириш мумкин бўлган пастки чегара (млн. сўм)
Болалар кўйлаги	135	136,1	100,8	0	9,22	13,23	4,03
Тунги кўйлак	35	0,00	0	-9.274	-2,57	9,274	0
Кизлар кўйлаги	35	28,3	80,9	0	4,82	4,94	3,19
Футболка	155	154,52	99,7	0,0	3,06	3,81	2,18
Экспорт болалар кўйлаги	40	0	0	-11,269	-6,22	11,269	0

Манба: Муаллифлар томонидан ўтказилган тадқиқот орқали «Mashmup» АЖ ҳисоботлари асосида ҳисобланган.

Маҳсулот турлари бўйича қўйилган оптимал ечимга кўра корхонада ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлардан болалар кўйлаги, кизлар кўйлаги ва футболка маҳсулотларини ишлаб чиқариш бўлимларини фойдалилик даражаси билан ишлаётганлигини кўриш мумкин. Бунда корхона болалар кўйлаги ишлаб чиқаришдан 9,22 млн. сўм, кизлар кўйлагидан 4,82 млн. сўм ва футболка маҳсулотдан эса 3,06 млн. сўм фойда олаётган бўлса, тунги кўйлак ва экспорт болалар кўйлаги маҳсулотларини ишлаб чиқаришга мос равишда 2,57 млн. сўм ва 6,22 млн. сўм миқдоридан зарар кўради.

Шу ўринда айтиш жоизки, ушбу маҳсулот турларини ишлаб чиқаришни давом эттиришига сабаб тунги кўйлак бўлими маҳсулот ишлаб чиқариш учун 2-даражали хомашё (чиқинди) дан фойдаланади. Экспорт болалар кўйлаги ишлаб чиқариш бўлими эса маҳсулотни экспорт қилиб, корхонага валюта тушумини таъминлайди. Шунинг учун тадқиқотда фойда билан фаолият юритаётган ишлаб чиқариш бўлимларини таҳлили амалга оширилди. Агар корхона болалар кўйлаги ишлаб чиқаришни 5,19 млн. сўмга, кизлар кўйлаги ишлаб чиқаришни 1,63 млн. сўмга, футболка маҳсулотни 0,88 млн. сўмга камайтирган ҳолда ишлаб чиқаришни давом эттирган тақдирда ҳам корхона фойда билан ишлаш имкониятига эга бўлади.

Ишлаб чиқариш имкониятлари чегараси кузатилганда, болалар кўйлаги ишлаб чиқаришнинг қуйи чегараси 4,03 млн. сўмни, юқори чегараси 13,23 млн. сўмни, кизлар кўйлаги ишлаб чиқаришнинг қуйи чегараси 3,19 млн. сўмни, юқори чегараси эса 4,94 млн. сўмни, футболка маҳсулотники эса 3,81 ва 2,18 млн. сўмни ташкил этади. Бу чегарадан юқорига чиқиш учун албатта ресурсларни эътиборга олиш лозим бўлади. Шунинг учун ресурслар бўйича оптимал ечимни текшириб кўриш зарур бўлиб, олинган натижаларга кўра, бу корхонада ишлаб чиқариш имкониятини хомашё, ишчилар сони ва уларга тўланадиган иш ҳақи чегаралайди. Ҳар қандай ишлаб чиқариш жараёнларида ресурсларни чекланганлиги иқтисодий ўсишни ҳам чегаралайди.

Эришилган технология шароитида ресурслар маълум даража доирасидагина иқтисодий ўсиши мумкин, чунки ундан чиқишга ресурслар имкон бермайди. Аммо жадал иқтисодий ўсиш учун ажратилган ресурслар керакли соҳаларга жойлаштирилиб, улардан

самарали фойдаланиш зарур. Бу эса ишлаб чиқаришда ўз навбатида киритилган инвестициядан келадиган самарадорликни максимал даражага чиқа олишига имкон беради.

«Mashmum» АЖининг 2009 йилга нисбатан ресурслардан ушумли фойдаланишининг оптимал кўрсаткичлари (млн. сўм ҳисобида)

6-жадвал

Ресурслар номи	Мавжуд ресурслар	Ишлатилган ресурс миқдори	Режага нисбатан %	Ресурсларнинг иккиланган баҳоси	Юқори чегара	Пастки чегара
Материал сарфи	355,88	348,95	98,05	0	374,27	337,49
Асосий воситалар амортизацияси	193,1	120,9	62,6	0	205,1	181,1
Энергия сарфи	740,3	331,5	44,8	0	810,5	408,8
Ишчи соати	153,6	154,0	100,3	0	167,0	116,0
Маҳсулот учун тўланадиган ҳақ	436,5	436,5	100,0	0,4384	550,3	415,3

Манба: Муаллифлар томонидан ўтказилган тадқиқот орқали «Mashmum» АЖ ҳисоботлари асосида ҳисобланган.

6-жадвал натижаларига кўра, корхона максимал фойда олиши учун хомашёни 355,88 млн. сўмдан, 374,27 млн. сўмгача, ишчи ўринларини 6000 тадан 6878 тагача, ишчиларга тўланадиган ҳақни 436,5 млн. сўмдан 550,3 млн. сўмгача миқдорга оширишга имконияти мавжуддир. Акс ҳолда олинган натижалар асосида ишчилар сонини 633 тага қисқартириб, уларга тўланадиган ҳақни 415,3 млн. сўмга камайтириш лозимлигини кўрсатмоқда. Бу эса албатта, ишлаб чиқариш жараёнига салбий таъсир кўрсатади.

Юқорида келтирилган салбий оқибатларни бартараф этиб, ижобий натижаларга эришишда авваламбор, корхонада ишлаб чиқаришнинг изчил ва барқарор ўсиш суръатларини таъминлаш, жалб этилаётган инвестицияларни кўпайтириш ҳисобидан таркибий ўзгаришларни катъий давом эттириш, корхонада мавжуд эски

ишлаб чиқариш воситаларини техник ва технологик янгилаш катта аҳамият касб этади.

Бу билан корхонада бевосита аҳолини иш билан таъминлаш ва рағбатлантириш каби ижобий ишларни, шунингдек, ишлаб чиқаришнинг изчил ва мутаносиб ўсиш суръатларини таъминлаш, жалб этилаётган инвестицияларни кўпайтириш ҳисобидан таркибий ўзгаришларни қатъий давом эттириш, иқтисодийнинг етакчи тармоқларини модернизация қилиш ва янгилаш борасида ишлаб чиқарилган дастурни бажарилиши имконини ҳам беради.

7. Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолашни математик моделлар тадбири ва талқини

Юқорида ишлаб чиқилган математик моделлаштириш жараёнларини энгил саноат корхоналарининг йиллик ишлаб чиқариш ҳисоботларида берилган натижалар асосида кўриб чиқайлик. Шу ўринда айтиб ўтиш жоизки, айрим ҳолларда динамик қаторлардаги маълумотлар тебраниш билан характерланади. Бу вазиятда динамик қаторларни силлиқлаш зарур. Силлиқлаш натижасида тебраниш камайиб, умумий тенденция яққолроқ намоён бўлади. Бу мақсадда кенг қўлланиладиган усуллардан бири – башоратлашда экстраполяциянинг ўрта даражаларни сирғалиш усулидир. Сирғанувчи ўртача усул ўртача қийматини аниқлаш вақтида тасодифий четламаларнинг ўсиш ҳолатига асосланади. Ўртача фактик қийматлар қаторлари динамикаси текисланаётган вақтда сирғанишнинг ўртача нуқта даврини кўрсатадиган ўртача қийматлар билан алмашинади.

Тадқиқотда моделлаштириш жараёнларини татбиқ этиш учун «Sarbah» корхонасининг 2001–2009 йиллардаги ва «Mashmun» АЖ корхонасининг 1997–2009 йиллардаги ҳисоботларида берилган маълумотлар (иловалардаги 1-2 жавдал) асосида амалга оширилди. Бунинг учун биринчи навбатда ҳар икки корхонанинг ишлаб чиқариш даврларини уч ҳолатга ажратиб олинди. Биринчи, P_1 - ишлаб чиқариш жараёнидаги яхши ҳолат, иккинчи P_2 -ўрта ҳолат ва ниҳоят, учинчи P_3 -инкироз ҳолатлари. Бу ерда эҳтимолликлар тақсимооти дискрет усулда олинди.

«Sarbah» корхонасининг яхши ҳолати учун 2001–2004 йиллар, ўрта ҳолатда 2001 ва 2007–2009 йиллар ва ниҳоят инкироз

ҳолатлари учун 2005–2006 йиллар ҳамда «Mashmun» АЖ учун эса яхши ҳолат 1999–2002 йиллар, ўрта ҳолат 1997–1998 йиллар ва 2003–2004 йиллар, инқироз ҳолатлари учун 2005–2009 йиллар гуруҳлаб олинди.

Шунингдек, моделлаштириш жараёнини корхоналарга татбиқ этиш учун қуйидаги белгилашлар киритилди:

q_i – i -турдаги маҳсулот ишлаб чиқариш самарадорлиги, σ_i^2 – i -турдаги маҳсулот ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини оширишда юзага келадиган хатарлилик даражалари, σ_i – i -турдаги маҳсулот ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини стандарт четланиши ёки таваккалчилик даражаси, Cov – бир вақтнинг ўзида иккита турдаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестицияларнинг келажақдаги кутилган самарадорликлари орасидаги боғланишлар яқинлиги (ковариацияси), ρ_{ij} – икки турдаги маҳсулот ишлаб чиқариш самарадорлиги алоқалари зичлиги (корреляция коэффицентини), ν_i – ҳар бир кўринишдаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестициянинг умумий жамғармадаги улуши, q_{μ} – умумий инвестициянинг самарадорлиги, q_{μ} – умумий инвестицияни корхона иқтисодиётида юз берган ҳар бир ҳолатидаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестиция самарадорлиги, σ_{μ}^2 – умумий инвестиция самарадорлигининг хатарлилиги, σ_{μ} – умумий инвестиция самарадорлигининг стандарт четланиши ёки таваккалчилик даражаси. Ушбу белгилашлар асосида ишлаб чиқилган моделларни ҳар икки корхонага татбиқ этиб, ҳисоблашлар амалга оширилганда қуйидаги натижаларга эришилди.

«Mashmun» АЖга татбиқини ўрганиб чиқайлик. Барча ҳисоблаш натижалари иловада 5-жадвал шаклида берилган.

Болалар кўйлаги - $q_1 = 52 \cdot 0,5 + 28 \cdot 0,3 + 21 \cdot 0,2 = 26 + 8,4 + 4,2 = 38,6$

Тунги кўйлак - $q_2 = 30 \cdot 0,5 + 23 \cdot 0,3 + 9 \cdot 0,2 = 15 + 6,9 + 1,8 = 20,1$

Қизлар кўйлаги - $q_3 = 45 \cdot 0,5 + 25 \cdot 0,3 + 17 \cdot 0,2 = 22,5 + 7,5 + 3,4 = 33,4$

Футболка - $q_4 = 35 \cdot 0,5 + 24 \cdot 0,3 + 20 \cdot 0,2 = 17,5 + 7,2 + 4 = 28,7$

Экспорт болалар кўйлаги -

$q_5 = 24 \cdot 0,5 + 20 \cdot 0,3 + 13 \cdot 0,2 = 12 + 6 + 2,6 = 15,4$

Тадқиқот натижаларидан кўриниб турибдики, болалар кўйлаги, қизлар кўйлаги ва футболка маҳсулотларининг ишлаб чиқариш учун киритилган инвестиция самарадорлиги даражалари, қолган

тунги кўйлак ва экспорт болалар кўйлаги маҳсулотларнинг самарадорлик даражаларидан юқори. Бу маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун киритилган инвестиция самарадорликларини келажакда юқорида берилган микдорда ошириш учун қандай даражада хатарлилик мавжудлиги ҳисобланади.

$$\sigma_1^2 = (52 - 38,6)^2 \cdot 0,5 + (28 - 38,6)^2 \cdot 0,3 + (21 - 38,6)^2 \cdot 0,2 = 89,78 + 133,708 + 61,952 = 185,44$$

$$\sigma_2^2 = (30 - 20,1)^2 \cdot 0,5 + (23 - 20,1)^2 \cdot 0,3 + (-9 - 20,1)^2 \cdot 0,2 = 49,01 + 2,523 + 169,362 = 220,89$$

$$\sigma_3^2 = (45 - 33,4)^2 \cdot 0,5 + (25 - 33,4)^2 \cdot 0,3 + (17 - 33,4)^2 \cdot 0,2 = 67,28 + 21,168 + 53,792 = 142,24$$

$$\sigma_4^2 = (35 - 28,7)^2 \cdot 0,5 + (24 - 28,7)^2 \cdot 0,3 + (16 - 28,7)^2 \cdot 0,2 = 19,845 + 6,627 + 32,258 = 58,73$$

$$\sigma_5^2 = (24 - 15,4)^2 \cdot 0,5 + (20 - 15,4)^2 \cdot 0,3 + (-13 - 15,4)^2 \cdot 0,2 = 36,98 + 6,348 + 161,312 = 204,64$$

Ушбу ҳисоблашлар натижасидан, тунги кўйлак ва экспорт болалар кўйлаги маҳсулотларининг ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорликларини оширишдаги хатарлилик даражалари, бошқа маҳсулотларнинг самарадорликларини оширишда учрайдиган хатарлилик даражаларидан катта эканлиги аниқланди. Корхонанинг асосий ишлаб чиқарадиган маҳсулотлари бу болалар кўйлаги ва қизлар кўйлаги ҳисобланади. Аниқланган қийматлар бу маҳсулотларни ишлаб чиқаришга инвестиция киритилиш мумкинлигини ифодалайди.

Шуни ҳам таъкидлаб ўтиш жоизки, корхонада футболка маҳсулотини ишлаб чиқаришга кўпроқ инвестиция киритиш имконияти мавжуд. Чунки, бу маҳсулотни ишлаб чиқариш ҳисобига олинадиган инвестиция самарадорлигини оширишда учрайдиган хатарлилик даражаси, бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳисобига олинадиган самарадорликда учрайдиган хатарлиликлар даражаларидан кичик. Ҳисоблаб топилган хатарлилик даражалари орқали ушбу маҳсулотларнинг ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини стандарт четланиши ёки таваккалчилик даражалари аниқланди.

$$\sigma_1 = 13,62, \sigma_2 = 14,86, \sigma_3 = 11,93, \sigma_4 = 7,66, \sigma_5 = 14,31$$

Топилган q_i ва σ_i нинг қийматларидан фақат бир турдаги ишлаб чиқаришга инвестиция қўйиш режасини асослаш мумкин. Бир вақтнинг ўзида иккита турдаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестицияларнинг келажакдаги кутилган самарадорликлари орасидаги боғланишлар яқинлиги (ковариацияси) ни кўриб чиқиш лозим. Бунда дастлаб самарадорлиги юқори бўлган болалар кўйлаги билан қизлар кўйлаги ўртасидаги боғлиқликни, сўнгра самарадорлиги юқори бўлган болалар кўйлаги билан самарадорлиги паст бўлган тунги кўйлак маҳсулотлари ҳамда экспорт

болалар кўйлаги билан қизлар кўйлаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестицияларнинг самарадорликлари ўртасидаги муносабат аниқланди.

$$Cov = 0,5 \cdot (52 - 38,6)(30 - 20,1) + 0,3 \cdot (28 - 38,6)(23 - 20,1) + 0,2 \cdot (21 - 38,6)(9 - 20,1) = 159,54$$

$$Cov = 0,5 \cdot (24 - 15,4)(45 - 33,4) + 0,3(25 - 33,4)(20 - 15,4) + 0,2(-13 - 15,4)(17 - 33,4) = 131,44$$

$$Cov = 0,5 \cdot (52 - 38)(45 - 33,4) + 0,3(28 - 38)(25 - 33,4) + 0,2(18 - 38)(17 - 33,4) = 162,2$$

$$Cov = (52 - 38,6)(35 - 27,9) \cdot 0,5 + (28 - 38,6)(24 - 27,9) \cdot 0,3 + (21 - 38,6)(20 - 27,9) \cdot 0,2 = 103,04$$

Ковариация ҳам манфий, ҳам мусбат қийматларни қабул қилгани учун ишлаб чиқаришлар самарадорлиги алоқалари зичлигини баҳолашда корреляция коэффицентидан фойдаланиш қулайроқ бўлади. Шунинг учун кўйдаги ҳисоблаш амалга оширилди.

$$\rho_{13} = \frac{\sigma_{13}}{\sigma_1 \sigma_3} = \frac{162}{13,62 \cdot 11,93} = \frac{162,2}{162,5} = 0,99,$$

$$\rho_{14} = \frac{\sigma_{14}}{\sigma_1 \sigma_4} = \frac{103,04}{113,62 \cdot 7,66} = \frac{103,04}{1041,32} = 0,98$$

Бундан болалар кўйлаги билан қизлар кўйлаги ва болалар кўйлаги билан футболка ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорликлари ўртасидаги боғланишлар бир-бири билан чамбарчас боғлиқ. Уларнинг бирини ишлаб чиқариш учун киритилган инвестиция самарадорлигини ошириш албатта, иккинчи маҳсулотни ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини оширишга олиб келади.

$$\rho_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \sigma_2} = \frac{159,54}{13,62 \cdot 14,86} = \frac{159,54}{202,39} = 0,79.$$

Топилган қийматга асосан болалар кўйлаги ва тунги кўйлак ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини ошириш ҳам тенгсизликни қаноатлантиргани учун боғлиқлиги яқин. Чунки, болалар кўйлаги ишлаб чиқариш юқори бўлиши билан, тунги кўйлак ишлаб чиқаришни ҳам самарадорлиги ортади.

$$\rho_{34} = \frac{\sigma_{34}}{\sigma_3 \sigma_4} = \frac{131,44}{11,93 \cdot 14,31} = \frac{131,44}{170,72} = 0,77.$$

Олинган натижадан кўринадики, экспорт болалар кўйлаги билан қизлар кўйлаги ўртасида яқинлик мавжуд бўлсада, ўта зич эмас деган хулосага келиш мумкин.

Корхонага киритилган инвестиция ўз навбатида ҳар бир ишлаб чиқариш соҳасига тақсимланади. Шундай экан, энди ҳар бир кўринишдаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестициянинг

умумий жамғармадаги улушини куйидагича ҳисоблаш амалга оширилади:

$$u_1 = \frac{188 + 264852,29}{813,8 + 1324261,5} = \frac{265040,29}{1325075,3} = 0,20002,$$

$$u_2 = \frac{220,9 + 264852,29}{813,8 + 1324261,5} = \frac{265073,19}{1325075,3} = 0,20004,$$

$$u_3 = \frac{142,2 + 264852,29}{813,8 + 1324261,5} = 0,19998$$

$$u_4 = \frac{58,1 + 264852,29}{813,8 + 1324261,5} = 0,19993,$$

$$u_5 = \frac{204,6 + 264852,29}{813,8 + 1324261,5} = 0,20003$$

Ҳар бир кўринишидаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестициянинг умумий жамғармадаги улушини аниқлаганимиздан сўнг, тартиблари u_1, u_2, u_3, u_4 ва u_5 турдаги ишлаб чиқариши бўлган умумий инвестиция жамғармасининг самарадорлиги аниқланди.

$$q_p = 38 \cdot 0,20002 + 20,1 \cdot 0,20004 + 33,4 \cdot 0,19998 + 27,7 \cdot 0,19993 + 15,4 \cdot 0,20003 = 26,92$$

Шунингдек, умумий инвестиция жамғармасини корхона иқтисодиётида юз берган ҳар бир ҳолатидаги ишлаб чиқаришга кўйилган инвестиция самарадорлигининг қийматлари ҳисобланади:

$$q_{p1} = 52 \cdot 0,20002 + 30 \cdot 0,20004 + 45 \cdot 0,19998 + 35 \cdot 0,19993 + 24 \cdot 0,20003 = 37,2$$

$$q_{p2} = 28 \cdot 0,20002 + 23 \cdot 0,20004 + 25 \cdot 0,19998 + 24 \cdot 0,19993 + 20 \cdot 0,20003 = 24,1$$

$$q_{p3} = 18 \cdot 0,20002 + 9 \cdot 0,20004 + 17 \cdot 0,19998 + 16 \cdot 0,19993 - 13 \cdot 0,20003 = 9,4$$

Аниқланган қийматлар орқали умумий инвестиция жамғармасининг хатарлилигини ва самарадорликни оширишда юзага келадиган таваккалчилик даражасини ҳисоблаб топиш имкони юзага келади:

$$\sigma_p^2 = 0,5(37,2 - 26,9)^2 + 0,3(24,1 - 26,9)^2 + 0,2(9,4 - 26,9)^2 = 116,6 \quad \sigma_p = 10,8$$

Тадқиқот натижаси фақат футболка маҳсулот ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини оширишда учрайдиган хатарлилик даражасидан катта эканлигини кўрсатмоқда.

«Sarbah» Ўзбек-Япон қўшма корхонасининг ишлаб чиқариш жараёнига татбиқи куйидагича натижаларни ўзида мужассам этди (илова 6-жадвал).

$$1\text{-тур маҳсулот: } q_1 = 35 \cdot 0,5 + 28 \cdot 0,3 + 22 \cdot 0,2 = 17,5 + 8,4 + 4,4 = 30,3$$

$$2\text{-тур маҳсулот: } q_2 = 32 \cdot 0,5 + 30 \cdot 0,3 + 20 \cdot 0,2 = 16 + 9 + 4 = 29$$

$$3\text{-тур маҳсулот: } q_3 = 25 \cdot 0,5 + 21 \cdot 0,3 - 8 \cdot 0,2 = 12,5 + 6,3 - 1,6 = 17,2$$

Ҳисоблаш натижаларидан кўрииб турибдики, 1-тур маҳсулот ва 2-тур маҳсулотларининг ишлаб чиқариш учун киритилган инвестиция самарадорлиги даражалари, қолган 3-тур маҳсулотнинг самарадорлик даражасидан юқори. Бу маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун киритилган инвестиция самарадорликларини келажакда юқорида берилган миқдорда ошириш учун қандай даражада хатарлилик мавжудлиги ҳисобланди.

$$\sigma_1^2 = (35 - 30,3)^2 \cdot 0,5 + (28 - 30,3)^2 \cdot 0,3 + (22 - 30,3)^2 \cdot 0,2 = 11,05 + 1,6 + 13,8 = 26,5$$

$$\sigma_2^2 = (32 - 29)^2 \cdot 0,5 + (30 - 29)^2 \cdot 0,3 + (20 - 29)^2 \cdot 0,2 = 4,5 + 0,3 + 16,2 = 21$$

$$\sigma_3^2 = (25 - 17,2)^2 \cdot 0,5 + (21 - 17,2)^2 \cdot 0,3 + (-8 - 17,2)^2 \cdot 0,2 = 30,42 + 4,33 + 127,76 = 161,76$$

Аниқланган натижаларга кўра, 3-турдаги маҳсулотни ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини оширишдаги хатарли даражаси, бошқа маҳсулотларнинг самарадорликларини оширишда учрайдиган хатарли даражаларидан катта эканлиги аниқланди. Демак, бундан кўринадики, 1- ва 2-тур маҳсулотларни ишлаб чиқаришга ҳеч қандай иккиланишсиз инвестиция киритиш мумкин. Чунки, бу маҳсулотларни ишлаб чиқариш ҳисобига олинадиган инвестиция самарадорлигини оширишда учрайдиган хатарлилик даражаси, 3-тур маҳсулотни ишлаб чиқариш ҳисобига олинадиган самарадорликда учрайдиган хатарлилик даражасидан кичик. Ҳисоблаб топилган хатарлилик даражалари орқали ушбу маҳсулотларнинг ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигининг стандарт четланиши (таваккалчилик даражаси) аниқланади.

$$\sigma_1 = 5,15, \sigma_2 = 4,6, \sigma_3 = 12,72$$

Корхонада бир вақтнинг ўзида иккита турдаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестицияларнинг келажакдаги кутилган самарадорликлари орасидаги боғланишлар яқинлиги (ковариацияси) ва корреляция коэффиценти ҳисоблаб чиқилди.

$$Cov = 0,5 \cdot (35 - 30,3)(32 - 29) + 0,3 \cdot (28 - 30,3)(30 - 29) + 0,2 \cdot (22 - 30,3)(20 - 29) = 21,48$$

$$\rho_{12} = \frac{X_{12}}{X_1 X_2} = \frac{21,48}{23,69} = 0,91$$

$$Cov = 0,5 \cdot (35 - 30,3)(25 - 17,2) + 0,3 \cdot (28 - 30,3)(21 - 17,2) + 0,2 \cdot (22 - 30,3)(-8 - 17,2) = 57,54$$

$$\rho_{13} = \frac{X_{13}}{X_1 X_3} = \frac{57,54}{65,508} = 0,87$$

ρ_{12} нинг қийматига кўра 1-тур маҳсулот билан 2-тур маҳсулотларини ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорликлари ўртасидаги боғланишлар бир-бири билан чамбарчас боғлиқ. Уларнинг бирини ишлаб чиқариш учун киритилган инвестиция самарадорлигини ошиши албатта, иккинчи маҳсулотни ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини ошишига олиб келади.

ρ_{13} нинг қийматига асосан 1- ва 2-тур маҳсулотларини ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини ошиши ҳам тенгсизликни қаноатлантиргани учун боғлиқлиги яқин. Чунки, 1-маҳсулотни ишлаб чиқариш юқори бўлиши билан, 3-тур маҳсулотни ишлаб чиқаришни ҳам самарадорлиги ортади.

Корхонага киритилган инвестиция ўз навбатида ҳар бир турдаги маҳсулот ишлаб чиқариш соҳасига тақсимланади. Шундай экан, ҳар бир кўринишидаги ишлаб чиқаришга киритилган инвестициянинг умумий жамғармадаги улуши қуйидагига тенг бўлади.

$$v_1 = \frac{26,5 + 301,34}{209,26 + 904,02} = \frac{327,84}{1113,28} = 0,2946,$$

$$v_2 = \frac{21 + 301,34}{1113,28} = \frac{321,43}{1325075,3} = 0,2895,$$

$$v_3 = \frac{161,76 + 301,34}{1113,28} = \frac{463,1}{1325075,3} = 0,4159.$$

Таркибида уч турдаги ишлаб чиқариши бўлган умумий инвестиция жамғармасининг самарадорлиги аниқланди.

$$q_p = 30,3 \cdot 0,2946 + 29 \cdot 0,2895 + 17,2 \cdot 0,4159 = 8,93 + 8,4 + 7,2 = 24,5$$

У ҳолда корхонадаги умумий инвестиция жамғармасини иқтисодиётнинг ҳар бир ҳолатидаги кутилган самарадорлиги қуйидагига тенг бўлади.

$$q_{p1} = 35 \cdot 0,2946 + 28 \cdot 0,2895 + 22 \cdot 0,4159 = 10,311 + 8,106 + 9,15 = 27$$

$$q_{p2} = 32 \cdot 0,2946 + 30 \cdot 0,2895 + 20 \cdot 0,4159 = 9,4272 + 8,685 + 8,544 = 26,6$$

$$q_{p3} = 25 \cdot 0,2946 + 21 \cdot 0,2895 - 8 \cdot 0,4159 = 7,365 + 6,0795 - 3,3272 = 10,12$$

Тадқиқот натижасида топилган қийматлар орқали умумий инвестиция жамғармасининг самарадорлигини оширишда учрайдиган хатарлилик даражасини ва самарадорликнинг стандарт четланишини (таваккалчилик даражасини) ҳисоблаб аниқланди.

$$\sigma_p^2 = 0,5 \cdot (27,6 - 24,5)^2 + 0,3 \cdot (26,7 - 24,5)^2 + 0,2 \cdot (10,12 - 24,5)^2 = 47,62;$$

$$\sigma_p = 6,9$$

Ушбу ҳисоблаб топилган қиймат 3-тур маҳсулот ишлаб чиқаришга киритилган инвестиция самарадорлигини оширишда учрайдиган хатарлар даражасидан кичик. Шу ўринда айтиб ўтиш жоизки, агар 3-тур маҳсулот ишлаб чиқаришга инвестиция киритилмаса, албатта самарадорлик ортади, хатарлилик даражаси эса камайган бўлар эди.

Илмий тадқиқот натижаларидан кўриниб турибдики, енгил саноат корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолашда корхонанинг ишлаб чиқариш жараёнларини тизимли таҳлилни доимий равишда олиб бориш, асосий таъсир этувчи омилларни таъсир даражасини аниқлаш, инвестиция самарадорлигининг ошириш таваккалчилиги ҳамда киритилган инвестиция самарадорлигини оширишда юзага келадиган хатарли даражаларини аниқлаб, уни бартараф этиш билангина эришиш мумкин. Бу йўл эса энг муҳим ва оптимал ҳисобланади.

АТАМАЛАР

- Асимметрик ахборот** – бу шундай ҳолатки, бунда бозорда бўладиган савдосотикда бозор катнашчиларидан бир қисми керакли, муҳим ахборотга эга қолган қисмига эга эмас.
- Автоматлаштирилган ахборот технологияси** – маълумотларни узатиш, тўплаш, сақлаш ва қайта ишлаш учун ҳисоблаш техникаси ва алоқа тизими усуллари ҳамда воситалари қўлланиладиган ахборот технологияси.
- Асимметрия** – ўртача куб тафовутни куб даражали квадратик ўртача тафовутга нисбатидан иборатдир.
- Башоратлаш** – ҳодиса ёки жараёнларнинг келгусидаги мумкин бўлган ҳолатини илмий асосланган ҳолда билиш.
- Белги** – бу тўплам бирлигининг аломатлари, хислати ва ҳ.к.
- Вариация** – бу қатор ҳадларининг тебранувчанлиги, вариант кийматларининг ўзгарувчанлигидир.
- Вариация кенглиги** – тақсимот қаторининг энг катта ва энг кичик вариантлари орасидаги фарқдир.
- Диверсификация** – (лотинчадан *diversus*–ҳар хил ва *facere*–қилмоқ, бажармоқ) – ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини ошириш, маҳсулот ва хизматларни сотиш бозорларини кенгайтириш мақсадида тармоқ ва корхоналар фаолият соҳаларини кенгайтириш, маҳсулот ва хизматлар ассортиментларини кўпайтириш.
- Динамик қатор** – бу ходисани вақт бўйича ўзгаришини кўрсатувчи сонлар қатори.
- Дисперсион таҳлил** – ўрганилаётган омиллар таъсири остида юзага чиққан белги ўзгарувчанлигини номаълум сабабларга кўра кузатилаётган ўзгарувчанлик билан таққослаб, омиллар родини баҳолаш усулидир.
- Дисперсия** – бу қатор вариантлари кийматлари билан уларнинг арифметик ўртачаси орасидаги тафовутлар квадратларидан олинган арифметик ўртачадир.
- Инвесторлар** – хусусий ва қарзга олинган мулкӣ ва интеллектуал кийматларни сарфлаш ҳақида қарор қабул қилувчи инвестиция фаолияти субъектлари. Инвесторлар объектлар ва инвестиция натижаларига эгаллик қилиш, фойдаланиш ва тасарруф қилиш ҳуқуқига эга бўлади. Инвесторлар кредиторлар ва харидорлар родини бажаришлари, шунингдек, инвестиция фаолиятининг бошқа иштирокчилари функцияларини бажаришлари мумкин. Одатда инвесторлар капитал қўйилмалар сарфланадиган соҳаларни аниқлайдилар, контракт ва шартномаларнинг шартларини ишлаб чиқадилар ва

- инвестиция актининг бошқа томонлари билан - контрактор, ҳукумат органлари, пировард маҳсулот ишлаб чиқарувчилар ва шу маҳсулотнинг истеъмолчилари билан ҳисоб-китобларни амалга оширадilar.
- Инвестицион кредитлар** – ишлаб чиқаришни кенгайтириш, техник ва технологик жиҳатдан янгилаш, модернизациялаш ва реконструкция қилиш, янги бино ва иншоотларни қуриш учун зарур бўлган воситалар ҳамда қимматли қоғозларни сотиб олиш мақсадида олинган узоқ муддатли кредитлар.
- Инвестицион сибсат** – савдо менежменти умумий стратегиясининг бир қисми бўлиб, қорхонани ривожлантириш учун активларни кенгайтиришнинг энг самарали йўлларини тиклашни назарда тутди.
- Инвестицион лойиҳа дастури** – Ўзбекистон Республикасида қабул қилинган қонунчилик андозаларига мувофиқ ишлаб чиқилган зарурий ҳужжатларни ҳисобга олган ҳолда капитал қўйилмалар ҳажми ва амалга ошириш муддатининг мақсадга мувофиқлигини асословчи ва инвестицияларни (бизнес-режа) амалга ошириш бўйича амалий фаолият дастури.
- Иқтисодий-математик усуллар** – бу комплекс иқтисодий ва математик илмий фанларнинг умумий номи бўлиб, улар ёрдамида иқтисодий жараёнларни ўрганиш воситалари ишлаб чиқилади.
- Ишлаб чиқариш функцияси** – ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори билан шу маҳсулотни ишлаб чиқаришдаги сарфланган ишлаб чиқариш омиллари миқдори ўртасидаги боғлиқликни ифодаловчи математик функция.
- Ишлаб чиқаришни модернизациялаш** – ишлаб чиқаришни замонавий технологиялар билан жиҳозлаш, уни маънавий жиҳатдан янгилаш, таркибий жиҳатдан техник ва технологик қайта тузиш каби чора-тадбирларни ўз ичига олувчи жараён. Ишлаб чиқаришни модернизациялашнинг асосий йўналиш ва воситалари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: қорхоналардан эскирган асбоб-ускуналарни чиқариб; замонавий техника ва технологиялар билан алмаштириш; маҳаллий ресурслар асосида ишлаб чиқаришга инновацион технологияларни жорий этиш; ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ассортиментини кенгайтириш; ишлаб чиқариш харажатларини пасайтириш ва ресурсларни тежаш; сифатни бошқариш ва сертификатлаш тизимини жорий этиш; чиқитсиз ва экологик тоза технологияларни жорий этиш ва бошқалар.

Корреляцион боғланиш	бу шундай тўлиқсиз боғланишми, унда омилларнинг ҳар бир қийматиغا турли замон ва макон шартларида натижанинг ҳар хил қийматлари мос келади.
Корреляцион-регрессион модель	- бу ўрганилаётган ҳодисалар орасидаги боғланишни натижавий белги билан муҳим омиллар ўртасидаги ишончли миқдорий нисбатлар орқали ифодалашдир.
Корреляцион таҳлил	- ҳодисалар орасидаги боғланиш зичлик даражасини баҳолаш усулидир.
Мақсад	- бу маълум вақт оралиғида эришилган қоникарли фоллят натижаси.
Модель	- лотинча <i>modulus</i> сўздан олинган бўлиб, ўлчов, меъёр деган маъноларни англатади
Моделининг адекватлиги	моделнинг моделлаштирилаётган объект ёки жараёнга мос келиши.
Мультиколлинеарлик	- умумий натижага биргаликда таъсир этувчи омиллар ўртасидаги зич корреляцион боғлиқлик.
Регрессион таҳлил	- натижавий белгига таъсир этувчи омилларнинг самарадорлигини аниқлаб берадиган усул.
Тасодифий миқдор	- синов натижасида, аввалдан ўлтиборга олиб бўлмайдиган тасодифга боғлиқ ҳолда, ўзининг мумкин бўлган қийматларидан бирини қабул қиладиган (айнан қайсиси экани аввалдан маълум бўлмаган) ўзгарувчи тушунлади.
Тасодифий миқдорнинг тақсимот қонуни	- тасодифий миқдор қабул қилиши мумкин бўлган қийматлари билан уларнинг мос эҳтимолларини боғлайдиган бирор муносабат.
Тасодифий ҳадиса	- синов натижасида рўй бериши ёки рўй бермаслиги мумкин бўлган ҳар қандай факт.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ИҚТИСОДИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**АМАЛИЙ ВА ТАЖРИБА
МАШҒУЛОТЛАРИ УЧУН
МАСАЛАЛАР ТЎПЛАМИ**

ТОШКЕНТ

Масала 1

Топширик. А лойиха 65000 сўм капитал қўйилмага эга, кутилаётган соф пул тушумлари 8 йил давомида йилига 15000 сўмни ташкил этади.

а) Ушбу лойиҳанинг қоплаш даври нимага тенг?

б) Альтернатив даромадлиқ 14% га тенг. Соф келтирилган қиймат нимага тенг?

в) Даромадлиқнинг ички нормасини ҳисобланг.

г) Даромадлиқ индекс нимага тенг?

Ечиш.

А) Қоплаш даври:

$$T_{\text{мин}} = \frac{65000}{15000} = 4,33 \text{ йил.}$$

Б) Соф келтирилган қиймат

$$NPV = \sum_{t=1}^8 \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0 = 69582,96 - 65000 = 4582,96$$

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Дисконт нормаси	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%
Инвестициялар	65000								
Пул тушумлари	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Дисконтловчи қўпайтирувчи	1	0,877193	0,769468	0,674972	0,59208	0,519369	0,455587	0,399637	0,350559
Дисконтланган пул тушумлари		13157,89	11542,01	10124,57	8881,204	7790,53	6833,798	5994,56	5258,386
NPV		-51842,1	-40300,1	-30175,5	-21294,3	-13503,8	-6669,99	-675,427	4582,96

В) Даромадлиқнинг ички нормаси – рентабелликнинг минимал миқдори бўлиб, унинг ёрдамида қўйилган маблағлар лойиҳани амалга оширишнинг режалаштирилган муддатларида қопланади. Яъни дисконтнинг шундай нормаси бўлиб, унда $NPV=0$ бўлади.

Ушбу кўрсаткични ҳисоблаш етарлича мураккаб бўлиб, унинг яқинлашган қийматини аниқлашда қуйидаги кўринишдаги чизикли экстраполяция формуласи қўлланилади:

$$IRR = k_1 + \frac{P_2(k_2 - k_1)}{P_2 - O_2}$$

Microsoft Excel жадвал процессорининг воситалари билан дисконтнинг «критик» нормалари, яъни улар ўртасида NPV қиймати нолга тенг бўлган нормаларни аниқладик: $k_1 = 16\%$, $k_2 = 17\%$.

Бу ерда

$$IRR = 0,16 + \frac{153,86 \cdot (0,17 - 0,16)}{153,86 + 1892,56} = 0,1602 \text{ ёки } 16,02\%$$

Г) Даромадлилик индексини қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}}{I} = \frac{65153,86}{65000} = 1,0024.$$

Масала 2

а) Қуйидаги лойиҳаларни ҳар бирининг коплаш муддатларини аниқланг:

Лойиҳа	Пул маблағлари оқими (доллар)				
	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4
А	-5000	+1000	+1000	+3000	0
Б	-1000	0	+1000	+2000	+3000
В	-5000	+1000	+1000	+3000	+5000

б) Сиз коплаш муддати усулидан фойдаланишни хоҳлайсиз деган шартда ва коплаш муддати 2 йилга тенг бўлса, лойиҳаларнинг қайси бирига рози бўласиз?

в) Агар коплаш муддати 3 йилга тенг бўлса, сиз қайси лойиҳани танлайсиз?

г) Агар альтернатив харажатлар 10% ни ташкил этса, қайси лойиҳалар мусбат соф жорий қийматга эга бўлади?

д) Қоплаш усулида коплаш давридан ташқарида юзага келадиган пул маблағлари оқимига ҳаддан ташқари катта эътибор берилмоқда. Бу тўғрими?

е) «Агар фирма барча лойиҳалар учун битта коплаш давридан фойдаланаётган бўлса, эҳтимол у кўплаб киска муддатли лойиҳаларни маъқуллайди». Тўғрими ёки нотўғрими:

Ечиш.

а) А лойиҳа: $T_{\text{max}} = 3$ йил.

Б лойиха: $T_{\text{max}} = 2$ йил.

В лойиха: $T_{\text{max}} = 3$ йил.

б) Б лойихага, чунки фақат ушбу лойиха берилган қоплаш даврига (2 йил) мос келмоқда.

в) Қоплаш усулидан фойдаланилганда энг кичик қоплаш муддатига эга лойиха танланади, яъни Б лойиха.

г) А лойиха манфий соф жорий қийматга эга бўлади, яъни $NPV = -1010,52$ сўм.

Б лойиха мусбат соф жорий қийматга эга бўлади, яъни $NPV = 3378,116$ сўм.

В лойиха мусбат соф жорий қийматга эга бўлади, яъни $NPV = 2404,549$ сўм.

Бундан шу нарса келиб чиқадики, Б ва В лойихалар мусбат соф жорий қийматга эга бўлади.

д) Йўқ, тескариси бўлади, яъни қоплаш усулидан фойдаланилганда қоплаш муддати томонига қараб пул оқимлари ҳисобга олинмайди.

е) Тўғри.

Масала 3

Компания бир хил операциялар бажарувчи, аммо турлича хизмат қилиш муддатига эга бўлган икки хил ускуналардан бирини танлаши лозим. Ускуналарни харид қилиш ва эксплуатация қилиш харажатлари қуйидагича:

Йиллар	А ускуна	Б ускуна
0	40000	50000
1	10000	8000
2	10000	8000
3	10000	8000
4	-	8000

а) Агар дисконт ставкаси 6% га тенг бўлса, компания қайси ускунани харид қилиши лозим;

б) Фараз қилайлик, сиз компаниянинг молиявий менежерисиз. Сиз у ёки бу ускунани харид қилиб, уни бутун хизмат кўрсатиш муддати бўйича ишлаб чиқаришни бошқарувчисига ижарага берсангиз, ижара ҳақини қандай белгилаган бўлар эдингиз?

в) Одатда б) саволда изоҳланганидек ижара ҳақи тенг қийматли йиллик харажатлар ҳисобидан келиб ўрнатилади.

Фараз қилайлик, сиз ускуналардан бирини харид қилиб, уни ишлаб чиқаришни бошқарувчисига ижарага бердингиз. Агар инфляция суръати йилига 8% ни ташкил этса, келажакда йиллик ижара ҳақини қанча миқдорда белгилаган бўлар эдингиз? (Изоҳ: а) саволда ҳисобланган ижара ҳақи пул маблағларининг реал оқимларини кўрсатади. Сиз ижара ҳақи миқдорини инфляцияни ҳисобга олган ҳолда коррективровка қилишингиз керак).

Ечиш.

а) Дисконтлаш ставкасини ҳисобга олган ҳолда ускуналарни харид қилиш ва эксплуатация қилиш харажатларини ҳисоблаймиз.

А ускуна:

$$X = \frac{40000}{(1+0,06)^0} + \frac{10000}{(1+0,06)^1} + \frac{10000}{(1+0,06)^2} + \frac{10000}{(1+0,06)^3} = 66730,12 \text{ сўм}$$

Бўлади, 3 йил хизмат қилса ёки ўртача йиллик 22243,33 сўмни ташкил этади.

Б ускуна:

$$X = \frac{50000}{(1+0,06)^0} + \frac{8000}{(1+0,06)^1} + \frac{8000}{(1+0,06)^2} + \frac{8000}{(1+0,06)^3} + \frac{8000}{(1+0,06)^4} = 77720,85 \text{ сўм}$$

Бўлади, 4 йил хизмат қилса ёки ўртача йиллик 19430,25 сўмни ташкил этади.

Ушбу ҳолда компания Б ускунани харид қилиши лозим, чунки ушбу ускунанинг хизмат кўрсатиш муддати узоқроқ ҳамда ўртача йиллик харажатлари камроқ.

б) Агар мен Б ускунани харид қилиб, уни ишлаб чиқаришни бошқарувчисига ижарага берадиган бўлсам, унда ижара ҳақини йиллар бўйича бир хил тақсимланган умумий харажатлардан келиб чиқиб белгилайман, яъни йилига 19430,25 сўмдан юқориқ.

в) Инфляцияни ҳисобга олиш учун дисконт ставкасини инфляция индексига коррективровка қилиш зарур:

$$1+r = (1+r) \cdot (1+Ipr); \quad 1,06 \times 1,08 = 1,1448 \text{ тенг экан.}$$

Бундан келиб чиқадики, Б ускунани харид қилиш мақсадга мувофиқ экан.

$$\sum_{t=1}^4 \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 77720,84$$

$$\frac{CF_1}{1,1448} + \frac{CF_2}{(1,1448)^2} + \frac{CF_3}{(1,1448)^3} + \frac{CF_4}{(1,1448)^4} = 77720,84$$

Йиллик ижара ҳақи суммаси бутун ижара муддатига белгиланган бўлсин ва уни ўзгартириш мумкин эмас, яъни

$$CF1 = CF2 = CF3 = CF4.$$

$$CF \cdot \left(\frac{1}{1,1448} + \frac{1}{1,320567} + \frac{1}{1,500337} + \frac{1}{1,7178586} \right) > 77720,84;$$

$$CF \cdot (0,873515 + 0,75725 + 0,666517 + 0,58212) > 77720,84,$$

$$CF \cdot 2,879402 > 77720,84,$$

$$CF > 26992,01.$$

Бундан шу хулоса келиб чиқадики, инфляцияни ҳисобга олган ҳолда йиллик ижара тўлови 26992,01 сўмдан юқори қилиб белгиланиши керак.

МУСТАҚИЛ ЕЧИШ УЧУН МАСАЛАЛАР

Масала 1

Шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг раҳбарияти ўзининг кўпдан буён ишлаб чиқараётган машҳур шоколад маркасини сотишни башоратлаш бўйича моделини яратишга манфаатдор.

Ушбу фирма фаолиятининг қатор йиллар бўйича кўрсаткичлари куйидаги жадвалда келтирилган.

Вакт, <i>t</i>	Сотиш ҳажми, млн. сўм, <i>Y</i>	Реклама ҳаражатлари, млн. сўм, <i>X₁</i>	Бир бирлиги бахоси, <i>X₂</i>	Рақобатчининг бир бирлик маҳсулоти бахоси, <i>X₃</i>	Истеъмол ҳаражатлари индекси, <i>X₄</i>
1995	126	4,0	15,0	17,0	100,0
1996	137	4,8	14,8	17,3	98,4
1997	148	3,8	15,2	16,8	101,2
1998	191	8,7	15,5	16,2	103,5
1999	274	8,2	15,5	16,0	104,1
2000	370	9,7	16,0	18,0	107,0
2001	432	14,7	18,1	20,2	107,4
2002	445	18,7	13,0	15,8	108,5
2003	367	19,8	15,8	18,2	108,3
2004	367	10,6	16,9	16,8	109,2
2005	321	8,6	16,3	17,0	110,1
2006	307	6,5	16,1	18,3	110,7
2007	331	12,6	15,4	16,4	110,3
2008	345	6,5	15,7	16,2	111,8
2009	364	5,8	16,0	17,7	112,3
2010	384	5,7	15,1	16,2	112,9

Барча омиллар орасида жуфт ва хусусий корреляция коэффициентлари ҳисоблансин, таҳлил қилинсин ва танланган омиллар асосида эконометрик модель тузилсин. Тузилган регрессия тенгламасини аҳамияти аппроксимация хатолиги ва Фишер мезони ёрдамида баҳолансин ва Y_{17} , Y_{18} , Y_{19} ва Y_{20} ҳисоблансин.

Масала 2. Шоколад ишлаб чиқарувчи фирма масаласида сотиш ҳажми (Y , млн. сўм) кўрсаткичини реклама харажатлари (X_1 , млн. сўм) ва истеъмол харажатлари индекси (X_2) асосида тренд моделлар ёрдамида 2015 йилгача башорат қилинсин.

Вақт, T	Сотиш ҳажми, млн. сўм, Y	Реклама харажатлари, млн. сўм, X_1	Истеъмол харажатлари индекси, X_2
1995	126	4,0	100,0
1996	137	4,8	98,4
1997	148	3,8	101,2
1998	191	8,7	103,5
1999	274	8,2	104,1
2000	370	9,7	107,0
2001	432	14,7	107,4
2002	445	18,7	108,5
2003	367	19,8	108,3
2004	367	10,6	109,2
2005	321	8,6	110,1
2006	307	6,5	110,7
2007	331	12,6	110,3
2008	345	6,5	111,8
2009	364	5,8	112,3
2010	384	5,7	112,9

Масала 3. Спорт пойабзали ишлаб чиқарувчи фирма ўз маҳсулотларини сотишнинг энг юқори фойда оладиган оптимал ишлаб чиқариш ҳажми ва оптимал баҳони аниқлашдан манфаатдор. Ушбу фирманинг қатор йиллардаги маълумотлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Вақт, t (сиповлар сони)	Талаб миқдори (минг дона, Y)	Баҳо (минг сўм, X_1)	Таклиф миқдори (минг дона, X_2)
2000	70,9	10,5	58,3
2001	65,3	10,7	61,7
2002	64,1	10,9	64,1
2003	63,5	11,3	72,4
2004	60,1	12,4	75,8
2005	58,2	13,5	80,9
2006	57,3	15,8	85,7
2007	56,1	16,4	92,4
2008	56,0	17,8	100,6
2009	55,8	19,0	110,1

Ушбу маълумотлар асосида:

- талаб ва таклифнинг баҳога нисбатан регрессия тенгламалари топилсин;
- талаб, таклиф ва баҳо ўртасидаги корреляция коэффициентлари ҳисоблансин;
- регрессия тенгламаси F -статистика ва коэффициентлари t -статистика мезонлар бўйича текширилсин;
- талаб ва таклиф функцияларида автокорреляциянинг мавжудлигини DW мезони бўйича текширилсин;
- талаб ва таклифларнинг баҳога нисбатан эластиклик коэффициентлари ҳисоблансин ва иқтисодий таъриф берилсин;
- барча омиллар орасида жуфт корреляция коэффициентлари ҳисоблансин.

Масала 4. Шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг раҳбарияти ўзининг кўпдан буён ишлаб чиқараётган машҳур шоколад маркасини сотишни башоратлаш бўйича моделини яратишга манфаатдор. Ушбу фирма фаолиятининг йиллар бўйича қуйидаги маълумотлари келтирилган:

Ушбу маълумотлар асосида:

- шоколад ишлаб чиқарувчи фирма учун сотишни энг тўғри аниқловчи модели топилсин;

Вақт, t кузатув- чилар сони	Сотиш ҳажми млн. сўм Y	Реклама харажат- лари (млн.сўм) X_1	Бир бирлик маҳсу- лот баҳоси, X_2	Рақобатчи- нинг бир бирлик маҳсулоти баҳоси, X_3	Истеъмол харажат- лари индекси, X_4
1994	126	4,0	15,0	17,0	100,0
1995	137	4,8	14,8	17,3	98,4
1996	148	3,8	15,2	16,8	101,2
1997	191	8,7	15,5	16,2	103,5
1998	274	8,2	15,5	16,0	104,1
1999	370	9,7	16,0	18,0	107,0
2000	432	14,7	18,1	20,2	107,4
2001	445	18,7	13,0	15,8	108,5
2002	367	19,8	15,8	18,2	108,3
2003	367	10,6	16,9	16,8	109,2
2004	321	8,6	16,3	17,0	110,1
2005	307	6,5	16,1	18,3	110,7
2006	331	12,6	15,4	16,4	110,3
2007	345	6,5	15,7	16,2	111,8
2008	364	5,8	16,0	17,7	112,3
2009	384	5,7	15,1	16,2	112,9

Олинган натижалар барча мезонлар бўйича текширилсин:

- регрессия тенгламасини Фишернинг F -мезони бўйича;
- регрессия коэффицентларини Стъудентнинг t -мезони бўйича;
- натижавий кўрсаткичда автокорреляциянинг мавжудлигини Дарбин – Уотсон DW -мезони бўйича;
- барча омиллар бўйича эластиклик коэффицентлари ҳисоблансин ва иқтисодий таъриф берилсин;
- барча омиллар орасида жуфт, хусусий ва тўпلام корреляция коэффицентлари ҳисоблансин;
- детерминация коэффицентлари ҳисоблансин ва уларнинг иқтисодий маъноси аниқлансин;
- 2015 йилгача сотиш ҳажмини оптимал модель бўйича башорат қилинсин.

Масала 5. Ўзбекистон Республикасида кичик бизнеснинг ривожланиши бўйича қуйидаги кўрсаткичлар берилган:

Йиллар	Вақт t	Инвестициялар млн.сўм	Корхоналар сони, бирлик	Ишлаб чиқарилган маҳсулот микдори млн.сўм	Асосий фондлар қиймати млн.сўм	Ишловчилар сони, минг киши
1998	1	4,563	20,105	19,183	67,125	110,45
1999	2	9,124	46,577	28,397	82,344	163,12
2000	3	7,344	72,614	40,119	102,375	220,17
2001	4	12,186	101,241	52,331	94,163	422,80
2002	5	20,617	127,654	68,805	110,541	245,24
2003	6	32,315	130,172	89,683	153,256	249,09
2004	7	58,451	142,714	101,427	188,617	364,78
2005	8	74,338	165,645	114,180	223,155	392,31
2006	9	91,845	159,719	147,728	307,155	411,65
2007	10	107,321	182,962	260,384	350,425	475,25
2008	11	108,121	209,954	344,968	335,890	496,59

Ушбу маълумотлар асосида:

- корреляцион таҳлил ўтказилиб, эконометрик тенгламада қатнашадиган омиллар танлансин;
- танланган омиллар асосида эконометрик тенглама тузилсин чизиқли кўринишда;
- регрессия тенграмасини аҳамияти Фишернинг F -мезони бўйича текширилсин;
- регрессия коэффицентлари Стьюдентнинг t -мезони бўйича текширилсин;
- натижавий кўрсаткичда автокорреляциянинг мавжудлигини Дарбин – Уотсон DW -мезони бўйича текширилсин;
- барча омиллар бўйича эластиклик коэффицентлари ҳисоблансин ва иқтисодий таърифи берилсин;
- барча омиллар орасида жуфт, хусусий корреляция коэффицентлари ҳисоблансин;
- детерминация коэффицентлари ҳисоблансин ва уларнинг иқтисодий маъноси аниқлансин.

Кичик ва ўрта бизнес корхоналари ривожланиши 5 йилга тренд моделлар ёрдамида башорат қилинсин.

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ИҚТИСОДИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ

КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЯСИ

КЕЙС

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг асосий кўрсаткичларнинг башорат қилиш учун энг яхши эконометрик моделини аниқлаш керакми?

Тошкент

I. КЕЙС

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг асосий кўрсаткичларнинг башорат қилишда энг яхши эконометрик моделини қўллаши зарурми?

1. **Ўқув курсининг намланиши:** «Эконометрикага кириш» (III-босқичда таълим олаётган бакалавр учун)

Маъзунинг номи: «Корреляцион-регрессион таҳлилнинг эконометрик моделлаштиришда қўлланилиши.»

2. **Яратилган кейснинг мақсади:** Корреляцион ва регрессион таҳлил орқали энг яхши эконометрик модель тузиш ва корхоналарнинг асосий иқтисодий кўрсаткичларни башоратлаш.

3. **Кейс муваффақиятли ўз ечимини топганда талабалар куйидаги натижаларга эришадилар:**

– Корреляцион таҳлил ёрдамида моделда қатнашадиган омилларни танлашни;

– Регрессион таҳлил ёрдамида боғланиш шаклини аниқлашни;

– Тузилган эконометрик модели статистик ахамиятлигини Фишер мезони, Стьюдент мезони, Дарбин-Уотсон мезони, детерминация коэффициентлар билан баҳолашни;

– Эластик коэффициентларни аниқлашни;

– Энг яхши эконометрик модель ёрдамида тренд моделларини қўллаб асосий иқтисодий кўрсаткичларни башорат қилишни ўрганадилар.

4. **Мазкур кейс** сунъий моделлаштирилган вазият асосида ишлаб чиқилган.

5. **Кейсда фойдаланилган маълумотлар манбаи:**

Тошкент «Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирмасининг 1992–2007 йиллардаги статистик маълумотлари.

6. **Кейс тавсифи:** Яратилган ушбу кейс кабинет тадқиқотлари сирасига кириб, унда қўйилаётган савол ва топшириқлар сюжетли тарзда тузилган. Мазкур кейс институционал тизимнинг сирасига киради. Кейс тузилиши жиҳатидан *ўрта* ҳажмдаги кейс-стадилар сирасига киради.

7. **Дидактик мақсадларга қўра** таҳлиллар ва синтез қилиш жараёнларини ўргатиш ва баҳолаш ҳисобланади. Муаммоли вазиятларга жавоб излаш ва ечиш мақсадида назарий билимлар турли хилдаги кўрсатмалар, қўлланмалар, эслатмалар тарзида берилган. Амалий машғулот дarsi кейс-технологияси асосида

ташкил этилганда талабаларнинг ҳар бир хатти-ҳаракати, уларнинг қўйилган муаммога бўлган қарашлари, сабабли боғлиқликдаги таҳлиллари ҳамда хулосалар яшашларини кузатиш ва баҳолаш осон кечади. Баҳолаш учун «Вазиятли таҳлил варақаси» нинг мажбурлиги ишни енгиллаштиради, бу эса ўз навбатида кейснинг *афзал жисҳатларини* намоян этади.

8. Ишлаб чиқилган мазкур кейсдан «Иқтисодий-математик моделлар ва усуллар», «Қорхона иқтисодиёти», «Бизнес-жараёнларни моделлаштириш», «Математик моделлаштириш», «Қорхоналар фаолиятини ташкил этиш ва бошқариш» фанларининг амалий машғулотларидан кенг *фойдаланиш* мумкин.

КЕЙСНИНГ ИФОДАЛАНИШИ

«Эконометрикага кириш» фани мураккаб иқтисодий тизимларни моделлаштириш асосларини ўргатишдан, аниқ иқтисодий объектлар мисолида моделлашнинг қўйилиши, уларнинг иқтисодий мазмуни, масалаларни компьютер дастурларида ечишдан иборатдир.

Кейснинг мақсади – талабаларда бозор муносабатлари шароитида миллий иқтисодиёт ва унинг тармоқлари каби мураккаб иқтисодий тизимларни эконометрик моделлаштириш асосларини ўргатишдан, ўрганилаётган жараёнларга иқтисодий-статистик ва иқтисодий-математик усулларни қўллашни, иқтисодий динамикани ўрганишда турли хил функциялар, эконометрик моделларни янги ахборот технологиялар ёрдамида ечиш ва олинган натижаларни иқтисодий таҳлил қилиш каби босқичларни ўргатишдан иборатдир.

Кейснинг асосий вазифалари:

- бозор иқтисодиётини ишлаш ва ривожланиш механизми тўғрисида;
- бозор иқтисодиётининг таваккалчилик ва ноаниқлик элементларга эга бўлишини;
- иқтисодий кўрсаткичларнинг доимий ўзгаришда бўлишини;
- ишлаб чиқариш жараёнларини таҳлил қилишда ахборотлардан фойдаланиш бўйича;
- эконометрик моделлаштириш тамойиллари тўғрисида;
- эконометрик моделлар тузишда компьютер технологияларидан фойдаланиш бўйича;

– иқтисодий тизимларнинг фаолият кўрсатиш самарадорлиги ва унга таъсир қилувчи омиллар тўғрисида тасаввурга эга бўлмоғи лозим.

Кейснн ишлаш давомида талабалар:

– иқтисодий жараёнларнинг мураккаб тузилишга эга эканлигини;

– замонавий бозор иқтисодиёти фаолият кўрсатиш механизмининг назарий асосларини;

– иқтисодий жараёнларнинг тасодифий характерга эга эканлигини;

– эҳтимоллар назарияси ва математик статистика асосларини;

– мураккаб иқтисодий тизимларнинг эконометрик моделларини тузиш тамойилларини;

– замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиб эконометрик моделларни тузишни ва таҳлил қилишни;

– эконометрик моделларни аник иқтисодий тизим ва жараёнларга қўллай олиш натижаларига эришади.

Ишлаб чиқилган муаммоли вазият

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирма Ўзбекистон Республикасининг «Кичик корхоналар тўғрисида» ги қонунига ҳамда республикамызда хусусий тадбиркорликни ривожлантириш бўйича Президент Фармонлари асосида 1992 йилда Тошкент шаҳарда ташкил этилган. «Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирмасининг асосий фаолият соҳаси бўлиб, супермаркет ва бозорларни шоколад маҳсулотлари билан таъминлашдан иборат. «Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирмаси турли шоколад маҳсулотларини етиштиришга ихтисослашган. Ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг бир қисмини чакана сотувчилар, қолган қисмини эса шартнома асосида супермаркетлар ва бошқа майда улгуржи савдо ташкилотлари харид қилади.

Бугунги кунда мамлакатимызда қулай иқтисодий шароит натижасида кўплаб жисмоний шахслар иқтисодий фойда олиш мақсадида хусусий тадбиркорликни ташкил этмоқдалар.

Ҳозирги пайтда бозор турли шоколад маҳсулотлари билан тўлдирилган, хусусий фирмалардан ташқари бозорга қўшни давлатлардан ҳам маҳсулотлар келтирилади. Бу эса хусусий тадбиркорлар ўртасида рақобатни кучайтиради. Бундан эса

истеъмолчилар ютадилар, чунки арзон ва сифатли маҳсулотларини харид қилиш истеъмолчи учун муаммо туғдирмайди. Ҳозирги вақтда озик-овқат маҳсулотлари, айниқса, кондитер маҳсулотларини харид қилиш учун савдо нуқталари етарли даражада – булар, деҳқон бозорлари, озик-овқат дўконлари, супермаркетлар, турли павильонлар бўлиб, уларда айнан бир хилдаги маҳсулотлар сотилади.

Кондитерлик маҳсулотлари мавсумий бўлмаганлиги учун, маҳсулот ишлаб чиқариш билан шуғулланувчи корхоналар сарф қилган харажатларини қоплаш ва маълум иқтисодий фойда олишлари учун ўзларининг бизнес-режалари ва ишлаб чиқариш стратегияларини кўриб чиқишлари лозим.

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирма фаолиятининг дастлабки йилларида ихтисослаштириш стратегиясидан фойдаланди. Йиллар давомида «Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг сотиш ҳажмига бир неча иқтисодий омиллар ёки кўрсаткичлар таъсир этади. Уларнинг ичида кучли таъсир қилган омилларни эътиборга олиб, шу омиллараро боғланишнинг шаклини аниқлаб, келгуси йилларга «Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг иш фаолиятини прогностлаш зарурати пайдо бўлди.

Топширик. «Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг мавжуд маълумотлари бўйича корреляцион ва регрессион таҳлил ўтказиб, энг яхши эконометрик моделини аниқлаш ва сотиш ҳажмини келгуси йилларга башорат қилиш.

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирмаси тўғрисида ахборот

1. Объект характеристикаси

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирмасининг асосий фаолият соҳаси бўлиб - супермаркет ва бозорларни шоколад маҳсулотлари билан таъминлашдан иборат. «Ўртоқ» ишлаб чиқарувчи фирма турли шоколад маҳсулотларини етиштиришга ихтисослашган. Ишлаб чиқарилган маҳсулотлар бир қисмини чакана сотувчилар, қолган қисмини эса шартнома асосида супермаркетлар ва майда улгуржи савдо ташкилотлари харид қиладилар.

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирмасининг асосий мақсади, шоколад маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва ички бозорга етказиб бериш ҳисобланади.

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирма фаолиятининг асосий йўналишлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

- турли шоколад маҳсулотларини ишлаб чиқариш;
- янги турдаги маҳсулотларини ишлаб чиқариш.

2. «Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг миқозлари.

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг асосий миқозлари бўлиб:

- супермаркетлар, минимаркетлар;
- озиқ-овқат дўконлари;
- чакана сотувчилар ҳисобланади.

3. Маҳсулот ишлаб чиқариш

«Ўртоқ» шоколад ишлаб чиқарувчи фирмаси шоколад маҳсулотларини ишлаб чиқаришга ихтисослашган. Ушбу маҳсулотлар корхонанинг рақобатчилари томонидан ҳам ишлаб чиқарилади, шунинг учун соф рақобат бозори назариясига асосан, уларнинг нархи, маҳсулотга бўлган талаб ва таклиф асосида бозорда шаклланади. Фирманинг асосий кўрсаткичига – сотиш ҳажмига бир неча омиллар таъсир қилади. Улардан асосийлар – **реклама харажатлари, маҳсулотни бир бирлиги баҳоси, рақобатчининг бир бирлик маҳсулоти баҳоси, истеъмол харажатлари индекси.**

4. Фирманинг статистик таҳлили

Шоколад ишлаб чиқарувчи фирманинг раҳбарияти ўзининг кўпдан буён ишлаб чиқараётган машҳур шоколад маркасини сотишни башоратлаш бўйича моделни яратишга манфаатдор.

Ушбу фирма фаолиятининг йиллар бўйича маълумотлари қуйидаги жадвалда келтирилган:

Йиллар	Сотиш ҳажми, млн. сўм, Y	Реклама харажатлари, млн. сўм, X_1	Бир бирлиги баҳоси, сўм, X_2	Рақобатчининг бир бирик маҳсулоти баҳоси, сўм, X_3	Истеъмол харажатлари индекси, X_4
1995	126	4,0	16,0	17,0	100,0
1996	137	4,8	15,1	17,3	98,4
1997	148	3,8	15,0	16,8	101,2
1998	191	8,7	14,8	16,2	103,5
1999	274	8,2	15,2	16,0	104,1
2000	370	9,3	15,5	18,0	107,0
2001	432	14,7	15,5	20,2	107,4
2002	445	18,7	16,0	15,8	108,5
2003	367	19,8	18,1	18,2	108,3
2004	367	10,6	13,0	16,8	109,2
2005	321	8,6	15,8	17,0	110,1
2006	307	8,5	16,9	18,3	110,7
2007	331	12,6	16,3	16,4	110,3
2008	345	6,5	16,1	16,2	118,8
2009	364	5,8	15,4	17,7	112,3
2010	384	5,7	15,7	16,2	112,9

Ушбу маълумотлар асосида шоколад ишлаб чиқарувчи фирма учун сотишни энг тўғри аниқловчи моделни топиш керак ва 2015 йилга сотиш ҳажмини энг яхши модель бўйича башорат қилиш лозим.

Қўйиладиган савол ва топшириқлар қуйидагича тартибланади:

1. Барча омиллар орасида жуфт, хусусий ва кўпликдаги корреляция коэффицентлари ҳисоблансин.

2. Энг кичик квадратлар усули орқали регрессия тенгламаси тузилсин.

3. Олинган натижаларни қуйидаги мезонлар бўйича текшириб кўринг:

- Регрессия тенгламасини Фишернинг мезони бўйича;
- Регрессия коэффицентларини Стьюдентнинг мезони бўйича;
- Натижавий кўрсаткичда автокорреляциянинг мавжудлигини Дарбин-Уотсон мезони бўйича.

4. Барча омиллар бўйича эластиклик коэффициентлари ҳисоблансин ва иқтисодий таърифи берилсин.

5. Детерминация коэффициентлари ҳисоблансин ва уларнинг иқтисодий маъноси аниқлансин.

6. Экстраполяция усули қўлланиб, тренд моделлари тузилсин.

7. 2015 йилга сотиш ҳажмини энг яхши модель бўйича башорат қилиш керак.

8. Корреляцион боғланиш нима?

9. Боғланишларнинг қандай турларини биласиз?

10. Корреляция коэффициентининг ва корреляция индексининг иқтисодий маъноси нимадан иборат?

11. Регрессия тенгламалари нима?

12. Стьюдент, Фишер, Дарбин-Уотсон мезонларнинг хусусиятлари.

13. Тренд моделлар нима асосида тузилади?

II. ТАЛАБАЛАР УЧУН УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМАЛАР

Муаммони ҳал этиш учун амалга оширилиши лозим бўлган вазифалар:

1. Моделда қатнашадиган омилларни танлаш:

а) хусусий корреляция коэффициентларини аниқлаш;

б) жуфт корреляция коэффициентларини аниқлаш.

2. Регрессия тенгламаси параметрларини энг кичик квадратлар усули ёрдамида аниқлаш.

3. Олинган регрессия тенгламаси аҳамиятлигини барча мезонлар бўйича текшириб кўринг:

а) Аппроксимация хатоси.

б) Фишернинг мезони.

с) Стъудентнинг мезони.

д) Детерминация коэффициенти.

4. 2010 йилга сотиш ҳажмини энг яхши модель бўйича башорат қилиш керак.

Ечиш алгоритми

Ҳурматли талаба, кўйилган топширик ва вазифаларни ҳал этишингиз учун ўтилган мавзуларни яхшилаб қайтадан ўқишингиз, айниқса, статистик маълумотларни диққат билан ўрганишингиз ва кўйилган шарт доирасида ҳисобларни амалга оширишингиз талаб этилади. Шунинг билан бирга, сабабли богликликда амалга оширишингиз, кутилаётган таҳлил натижаларини ҳамда хулосаларингизни аниқ ва равшан баён этишга ҳаракат қилинг.

Сизга осон бўлиши учун ечиш усуллари, ўқув материаллари, эслатма ва услубий кўрсатмаларни беришни лозим топдик.

1) Корреляцион таҳлил ёрдамида моделда қатнашадиган омилларни танлаш керак. Бунинг учун:

а) хусусий корреляция коэффициентларини ҳисоблаш;

б) жуфт корреляция коэффициентларини аниқлаш керак.

2) Энг кичик квадратлар усули ёрдамида регрессия тенгламаси коэффициентларини ҳисоблаш лозим. Бунинг учун нормал тенгламалар тизимидан фойдаланиш керак.

3) Тузилган эконометрик моделлар ичида энг яхши адекват моделни танлаш лозим. Бунинг учун куйидаги мезонлар ҳисобланади:

а) Аппроксимация хатоси.

б) Фишернинг F -мезони.

с) Стъудентнинг 1-мезони.

д) Детерминация коэффициенти.

4) Энг яхши адекват модель асосида 2015 йилга корхонанинг сотиш ҳажмини башорат қилиш керак. Бунинг учун экстраполяция усулини қўллаб тренд моделлари аниқланади.

Вазиятли таҳлил варақаси

<i>Таҳлил босқичининг номи</i>	<i>Таҳлил босқичининг мазмуни</i>	<i>Баҳолаш мезонлари</i>
<i>1. Вазиятли таҳлил</i>	<p>1. Вазиятнинг аниқ ҳолатини англаган ҳолда зарурий маълумотларни тўплай олиш.</p> <p>2. Вужудга келган вазиятни ҳал этиш учун назарий билимларга таяниб, қилиниши лозим бўлган вазифаларни бир тизимга келтириш.</p>	<p>1-5 балл</p> <p>2- 10 балл</p>
<i>2. Муаммонинг шаклланиши</i>	<p>Муаммода ақс этган асосий хусусиятлар:</p> <p>1) Моделда катнашадиган омилларни танлаш:</p> <p>а) хусусий корреляция коэффициентларини аниқлаш;</p> <p>б) жуфт корреляция коэффициентларини аниқлаш.</p> <p>2) Регрессия тенгламаси параметрларини энг кичик квадратлар усули орқали аниқлаш.</p> <p>Олинган регрессия тенгламаси аҳамиятлигини барча мезонлар бўйича текшириб кўриш.</p>	<p>1-10 балл</p> <p>a -5 балл</p> <p>b -5 балл</p> <p>2-10 балл</p>
<i>3. Вазиятда назарда тутилган ҳолатларнинг аналитик кўриниши</i>	<p>1. Тузилган функциялар тренд ва график кўринишини ақс эттириш.</p> <p>2. Энг яхши эконометрик моделни графикда изохлаш.</p>	<p>1-10 балл</p> <p>2- 10 балл</p>
<i>4. «Нима учун» техникасидан фойдаланиб масалага танқидий ёндашиш</i>	<p>1. Корреляцион ва регрессион таҳлилни зарурлигини асослаш.</p> <p>2. Хусусий ва жуфт корреляция коэффициентларини ҳисоблаш моҳиятини очиб бериш.</p> <p>3. Прогнознинг кўрсаткичларини ҳисоблаш зарурлигини асослаш.</p>	<p>1- 5 балл</p> <p>2- 5 балл</p> <p>3- 10 балл</p>
<i>5. Кўйилган масаланинг ечимини ишлаб чиқиш</i>	<p>Муаммоли вазият ечимини ҳал этиш ва керакли ҳулосаларни ёзма равишда баён этиш.</p>	<p>20 балл</p>

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ИҚТИСОДИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТЕСТЛАР

Тошкент

1. Эконометрика – бу:

- a) Математика ва иқтисодиёт синтези;
- b) Математика ва статистика синтези;
- c) Математика, иқтисодиёт ва статистика синтези;
- d) Эҳтимоллар назарияси ва иқтисодиёт синтези.

2. Эконометрик модель – бу:

- a) Математик белгилар тизими;
- b) Балансли матрицалар;
- c) Ахборотлар тизими;
- d) Тенгламалар ва тенгсизликлар тизими.

3. Эконометрик усуллар ва моделлар аҳамияти қуйидагилардан иборат:

- a) Иқтисодий ва табиий фанларни ривожлантиришда етакчи восита бўлиб хизмат қилади;
- b) Иқтисодиётнинг келгусидаги ривожланишини олдиндан айтиб бериб тузилган прогнозларни умумий амалга ошириш вақтида айрим тузатишларни киритиш имконини беради;
- c) Ҳисоблаш ишларини механизациялаш ва автоматлаштириш билан бирга, ақлий меҳнатни енгиллаштиради ва иқтисодий соҳа ходимларнинг меҳнатини илмий асосда ташкил этади ва бошқаради;
- d) Ҳамма жавоблар тўғри.

4. Эконометрик моделлаштириш қуйидаги босқичдан иборат:

- a) Бир босқичдан;
- b) Икки босқичдан;
- c) Беш босқичдан;
- d) Етти босқичдан.

5. Эконометрик моделлар иқтисодий жараёнларини:

- a) Миқдорий ва сифат жиҳатдан ўрғанади;
- b) Сифат жиҳатдан ўрғанади;
- c) Психологик жиҳатдан ўрғанади;
- d) Аналитик жиҳатдан ўрғанади.

6. Фишер мезони қуйидагини кўрсатади:

- a) Омиллар орасидаги боғланиш зичлигини;
- b) Олинган моделнинг ўрганилаётган жараёнга мослигини;
- c) Олинган моделдаги коэффицентларнинг аҳамиятлилигини;
- d) Корреляция коэффицентининг ишончлилигини.

7. Корреляция – бу:

- a) Омиллар орасидаги боғланиш зичлиги;
- b) Нормал тенгламалар тизими;
- c) Омилларнинг координата ўқидан узоқлашиши;
- d) Модель ишончлилиги.

8. Корреляция коэффициентини аниқловчи бандни кўрсатинг:

- a) $r_r = \frac{\overline{xy} + \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x - \sigma_y}$;
- b) $r_r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$;
- c) $r_r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$;
- d) $r_r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x + \sigma_y}$.

9. Детерминация коэффициенти аниқланадиган қаторни кўрсатинг:

- a) $d = \sqrt{r_r}$;
- b) $d = r_r^2$;
- c) $d = \sqrt{1 - r_r^2}$;
- d) $d = r_r$.

10. Детерминация коэффициенти ёрдамида нима аниқланади?

- a) Омилларнинг зич боғланганлиги;
- b) Омиллар орасидаги тўғри ёки тескари алоқа мавжудлиги;
- c) Регрессия тенгласида натижавий кўрсаткичга энг кучли таъсир этувчи омил;
- d) Натижавий кўрсаткичнинг неча фоиз моделга киритилган омиллардан ташкил топиши.

11. Дарбин-Уотсон мезони нимани кўрсатади?

- a) Регрессия тенгласининг реал жараёнга мос келишини;
- b) Омиллар регрессион моделга тўғри киритилганлигини;
- c) Натижавий омил қаторида автокорреляция мавжудлигини;
- d) Натижавий омил қаторида авторегрессиянинг мавжудлигини.

12. Мультиколлинinearлик – бу:

- a) Натижавий омил билан таъсир этувчи омиллар орасидаги алоқанинг мавжуд эмаслиги;
- b) Натижавий омил билан таъсир этувчи омиллар орасидаги алоқанинг 0 ва 0,5 оралиқда эканлиги;

- с) Таъсир этувчи омиллар орасида зич алоканинг мавжудлиги;
 d) Хусусий корреляция коэффиценти -1 ва 0 оралиғида бўлиши.

13. Корреляция коэффицентлари неча хил турда бўлади?

- a) Жуфт, хусусий ва кўпликдаги;
 b) Жуфт, кўпликдаги, доимий;
 c) Хусусий, кўпликдаги, ўзгарувчан;
 d) Кўпликдаги, доимий, мултиколлинеар.

14. Регрессия тенгламаси – бу:

- a) Таъсир этувчи омиллар орасидаги муносабат;
 b) Натижавий омил ва унга таъсир этувчи омиллар орасидаги боғланишнинг шакли;
 c) Асосий омил ва унга таъсир этувчи омиллар орасидаги боғланиш зичлиги;
 d) Омиллар орасидаги муносабатни кўрсатмайди.

15. Эластиклик коэффиценти нямани кўрсатади:

- a) Натижавий омилнинг 1 фоизга ўзгаришини
 b) Таъсир этувчи омилнинг 1 фоизга ўзгариши, натижавий омилнинг қанчага ўзгаришини кўрсатади;
 c) Таъсир этувчи омилнинг бир бирликка ўзгариши, натижавий омилнинг неча фоизга ўзгаришини кўрсатади;
 d) Натижавий омилнинг вақтга нисбатан қанча бирликка ўзгаришини кўрсатади.

16. Қайси бандда эластиклик коэффицентини аниқлаш формуласи тўғри келтирилган:

- a) $\varepsilon = \frac{a}{x_1 \cdot y_1}$;
 b) $\varepsilon = a \cdot \frac{x}{y}$;
 c) $\varepsilon = a \cdot \frac{y}{x}$;
 d) $\varepsilon = \frac{y}{x}$.

17. Регрессия коэффиценти – :

- a) Таъсир этувчи ва натижавий омил орасидаги боғланиш зичлигини кўрсатади;
 b) Таъсир этувчи омилнинг бир бирликка ўзгариши, натижавий омилнинг қанчага ўзгаришини кўрсатади;
 c) Таъсир этувчи омилнинг бир фоизга ўзгариши, натижавий омилнинг неча фоизга ўзгаришини кўрсатади;

d) Натижавий омилнинг бир бирликка ўзгариши, таъсир этувчи омилнинг қанчага ўзгаришини кўрсатади.

18. Корреляцион таҳлил асосида -

- a) Ўзгарувчи миқдорлар орасидаги ўзаро муносабат ўрганилади;
- b) Доимий миқдорлар орасидаги ўзаро муносабат ўрганилади;
- c) Ўзгарувчи миқдорларнинг реал жараёнга мос келиши ўрганилади;
- d) Ўзгармас миқдорларнинг реал жараёнга мос келиши ўрганилади.

19. Кобба-Дуглас ишлаб чиқариш функцияси – бу:

- a) Бир жинсли, биринчи даражали функция;
- b) Бир жинсли, иккинчи даражали функция;
- c) Бир жинсли, чизиқли функция;
- d) Бир жинсли, n - даражали функция.

20. Ушбу функциялардан қайси бири чизиқли функция?

- a) $y=a+bx$;
- b) $y=a+b/x$;
- c) $y=a+bx^2$;
- d) $y=a+bx+c/x^2$.

21. Корреляция коэффиценти r_n қандай интервалда ўзгаради?

- a) $0 < r_n < 1$;
- b) $-1 \leq r_n \leq 1$;
- c) $-1 < r_n < 0$;
- d) $-\infty < r_n < \infty$.

22. Кобба-Дуглас ишлаб чиқариш функциясида чекли меҳнат унумдорлигини аниқлаш формуласи қайси бандда келтирилган?

- a) $\partial Y / \partial L$;
- b) $\partial Y / \partial A \cdot \partial L$;
- c) $\partial Y \partial L$;
- d) $\partial Y / \partial K$.

23. Иқтисодий жараёнларини прогноزلаш – бу:

- a) Бир бирлик маҳсулот ишлаб чиқаришга кетадиган ўртача харажатларни аниқлаш;
- b) Кўрсаткичларнинг истикболдаги ҳолатини аниқлаш;
- c) Фойда даражасини максималлаштириш;
- d) Режа кўрсаткичларини ҳақиқий кўрсаткичлар билан таққослаш.

24. Агар бирор бир маҳсулотга таклифнинг баҳо буйича эластиклиги 1,2 га тенг бўлса:

- a) Ушбу маҳсулот эластик бўлади;
- b) Ушбу маҳсулот ноэластик бўлади;
- c) Ушбу маҳсулот бирга тенг эластик бўлади;
- d) Ушбу маҳсулотни камроқ ишлаб чиқариш керак.

25. Ўртача фондлар қиймати нимани кўрсатади?

- a) Фондлар қиймати ошиб борганда ўртача фондлар қиймати ошади;
- b) Фондлар қиймати ошиб борганда ўртача фондлар қиймати ўзгармайди;
- c) Фондлар қиймати ошиб борганда ўртача фондлар қиймати пасайиб боради;
- d) Ўртача фондлар қиймати ошиб борганда фондлар қиймати пасайиб боради.

26. Асосий фондлар буйича ялли маҳсулотнинг эластиклик коэффициентини қуйидаги формула билан аниқланади:

- a) $a_1 = \frac{\partial y}{\partial x_1}$;
- b) $a_1 = \frac{\partial x_1}{\partial y} \cdot \frac{x_1}{y}$;
- c) $a_1 = \frac{\partial y}{\partial x_1} \cdot \frac{y}{x_1}$;
- d) $a_1 = \frac{\partial y}{\partial x_1} \cdot \frac{x_1}{y}$.

27. Асосий фондлар буйича ялли маҳсулотнинг эластиклик коэффициентини қуйидагини кўрсатади:

- a) Фондлар қиймати бир фоизга ўзгарганда, маҳсулот ишлаб чиқариш қиймати неча фоизга ўзгаришини кўрсатади;
- b) Фондлар қиймати бир бирликка ўзгарганда, маҳсулот ишлаб чиқариш қиймати неча бирликка ўзгаришини кўрсатади;
- c) Фондлар қиймати бир фоизга ўзгарганда, маҳсулот ишлаб чиқариш қиймати ўзгармаслигини кўрсатади;
- d) Фондлар қиймати бир бирликка ўзгарганда, маҳсулот ишлаб чиқариш қиймати неча фоизга ўзгаришини кўрсатади.

28. Кобба-Дуглас ишлаб чиқариш функциясида эластиклик коэффициентларининг йиғиндисини $A < 1$ бўлса:

- a) Ресурсларнинг m мартага кўпайиши, ишлаб чиқариш ҳажминини ҳам m мартага кўпайишини кўрсатади;

- b) Ресурсларнинг m мартага кўпайиши, ишлаб чиқариш ҳажмини m мартадан ортиқ кўпайишини кўрсатади;
- c) Ресурсларнинг m мартага кўпайиши, ишлаб чиқариш ҳажмини m мартадан камроқ кўпайишини кўрсатади;
- d) Ресурсларнинг m мартага кўпайиши, ишлаб чиқариш ҳажми ўзгармаслигини кўрсатади.

29. Математик кутилишнинг биринчи хоссаси:

- a) Ўзгармас миқдорнинг математик кутилиши шу ўзгармаснинг ўзига тенг: $M(C) = C$;
- b) Ўзгармас кўпайтувчини математик кутилиш белгисидан ташқарига чиқариш мумкин: $M(CX) = CM(X)$;
- c) Иккита эркин X ва Y тасодифий миқдорлар кўпайтмасининг математик кутилиши уларнинг математик кутилишлари кўпайтмасига тенг: $M(XY) = M(X)M(Y)$;
- d) Иккита тасодифий миқдор йиғиндисининг математик кутилиши қўшилувчиларнинг математик кутилишлар йиғиндисига тенг: $M(X + Y) = M(X) + M(Y)$.

30. Статистикада тўпламнинг қандай турлари мавжуд?

- a) Асосий, чекланган;
- b) *Танлама, асосий, чекланган, чексиз;
- c) Чекланган;
- d) Чексиз, асосий.

31. Эконометрик модель _____ акс эттирувчи тенгламалар системасидан ташкил топади.

- A) барча кўрсаткичларни ўзаро боғлиқлигини;
- B) прогнозлаш объектининг мураккаб хусусиятларини;
- C) иқтисодий объект ҳолатларини;
- D) A ва B жавоблар тўғри;
- E) B ва C жавоблар тўғри.

32. Иқтисодиётда математикани қўллаш қандай имкониятларни беради?

- A) иқтисодий объектлар ва кўрсаткичларнинг энг муҳим, эътиборга лойиқ алоқаларини ажратиб беради;
- B) ўрганилаётган объект бўйича мос келувчи хулосаларни олиш;
- C) математика ва статистиканинг усуллари индуктив йўл билан объект тўғрисида янги билимларни олиш;
- D) математик усуллардан фойдаланиш иқтисодий назариянинг қоидаларини аниқ ва лўнда изоҳлаш;

- Е) барча жавоблар тўғри.
- 33. Эконометрикада иқтисодий муносабатлар учун миқдорий боғлиқликларни олишда нимлардан фойдаланилади?**
- А) мақсадни шакллантириш ёки иқтисодий тизимдан;
 Б) маълумотлар ёки «кузатувлар» дан;
 С) элементлар ва сифат характеристикаларидан;
 Д) мос келувчи структурали ёки функционал элементлардан;
 Е) тўғри жавоб йўқ.
- 34. Тўғри келтирилган истеъмол функциясини аниқланг.**
- А) $\ln C = \beta_1 \ln Y + \beta_2 \ln P$
 Б) $\ln C = \beta_0 + \beta_1 \ln Y + \beta_2 \ln A$
 С) $\ln C = \beta_0 + \beta_1 \ln Y + \beta_2 \ln P$
 Д) $\ln C = \beta_0 + \ln Y + \beta_2 \ln P$
 Е) $\ln C = \alpha_0 + \beta_1 \ln Y + \gamma \ln P$.
- 35. Моделлардан таҳлил ва прогнозда фойдаланиладиган моделларнинг тўғри келтирилган асосий гуруҳини ажратинг.**
- А) динамик қаторли моделлар, кўп тенгламали моделлар ва бирвақтли тенгламалар тизими;
 Б) вақтли қаторли моделлар, кўп тенгламали моделлар ва кўпвақтли тенгламалар тизими;
 С) динамик қаторли моделлар, бир тенгламали регрессион моделлар ва бирвақтли тенгламалар тизими;
 Д) вақтли қаторли моделлар, бир тенгламали регрессион моделлар ва кўпвақтли тенгламалар тизими;
 Е) вақтли қаторли моделлар, бир тенгламали регрессион моделлар ва бирвақтли тенгламалар тизими.
- 36. Вақтли қаторлар гуруҳига кирувчи моделлар ифодаланган жавобни аниқланг.**
- А) тренд, мавсумийлик ҳамда тренд ва мавсумийлик;
 Б) $y(t) = T(t) + \varepsilon$, $y(t) = S(t) + \varepsilon$, ҳамда $y(t) = S(t) + \varepsilon$, $y(t) = S(t) + \varepsilon$,
 С) эркин, тўғри чизиқли ҳамда эркин ва чизиқли;
 Д) Б ва С жавоблар тўғри;
 Е) А ва Б жавоблар тўғри.
- 37. Бир тенгламали регрессион моделини топинг.**
- А) $f(x, \beta) = f(x_1, x_2, \dots, x_n, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$
 Б) $y(t) = T(t) + \varepsilon$,
 С) $y(t) = S(t) + \varepsilon$,
 Д) $Q_i^0 = \beta_1 + \beta_2 P_i + \beta_3 Y_i + u_i$

Е) $f(x) = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$

38. $Q_i^p = \beta_1 + \beta_2 P_i + \beta_3 Y_i + u_i$, тенглама орқали қайси омил

аниқланади?

- А) таклиф;
- Б) маҳсулот ҳажми;
- С) талаб;
- Д) нарх;
- Е) маҳсулот сифати.

39. Фазовий маълумотлар тўғри келтирилган қаторни

аниқланг.

- А) инфляция, ўртача иш ҳақи, миллий даромад;
- Б) даромаднинг кварталлар бўйича маълумотлари, сўнгги йиллардаги пул эмиссияси;
- С) ишлаб чиқариш ҳажми, ишловчилар сони, даромад ва бошқалар;
- Д) тўғри жавоб йўқ;
- Е) А ва Б жавоблар тўғри.

40. Вақтли қатор маълумотлари тўғри келтирилган жавобни топинг.

- А) инфляция, ўртача иш ҳақи, миллий даромад;
- Б) даромаднинг кварталлар бўйича маълумотлари, сўнгги йиллардаги пул эмиссияси;
- С) ишлаб чиқариш ҳажми, ишловчилар сони, даромад ва бошқалар;
- Д) тўғри жавоб йўқ;
- Е) А ва Б жавоблар тўғри.

41. Моделга кирувчи ўзгарувчилардаги мультиколленеар-лякнинг мавжудлиги қандай муаммони келтириб чиқаради?

- А) Ёлгон корреляция;
- Б) регрессион тенгламаларнинг нотўғри бўлишига;
- С) ахборот матричасининг айнишига;
- Д) А ва Б жавоблар тўғри;
- Е) Б ва С жавоблар тўғри.

42. Эконометрик таҳлилнинг асосий босқичларини аниқланг.

- А) масаланинг қўйилиши ва маълумотларни тўплаш;
- Б) назарий моделни ишлаб чиқиш;
- С) параметрларни баҳолаш ва модель билан ишлаш;
- Д) натижаларни қўллаш ва интерпретация қилиш;

Е) Барча жавоблар тўғри.

43. Маълумотларни актив ва passив усуллари бўйича тўплашни саволда келтирилган кетма-кетлик бўйича берилган қаторни топинг.

А) статистик ҳисоботлардан ҳамда ўтказилган кузатувлар асосида ва экспериментлар;

Б) экспериментлар ўтказиш ва статистик ҳисоботлардан ҳамда ўтказилган кузатувлар асосида;

С) экспериментлардан ва статистик ҳисоботлардан;

Д) статистик ҳисоботлардан ҳамда ўтказилган кузатувлардан;

Е) Барча жавоблар тўғри.

44. Модель параметрларни баҳолаш бу—_____.

А) ҳисоб-китоб босқичидир;

Б) мос келувчи дастурий таъминотлардан фойдаланишдир;

С) параметрлари ишончлилигидир;

Д) Б ва С жавоблар тўғри;

Е) барча жавоблар тўғри.

45. Лагранж интерполяцион формуланинг кўринишини аниқланг.

$$A) L_n(x) = \sum_{i=0}^n Y_i \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)},$$

$$B) L_i^{(n)} = \frac{\Pi_{n+1}(t)}{(t-t_i)\Pi_{n+1}(t_i)}$$

$$C) L_n(x) = \sum_{i=0}^n L_i^{(n)}(x)Y_i$$

$$D) L_n(x) = \Pi_{n+1}(x) \sum_{i=0}^n \frac{Y_i}{D_i}$$

Е) барча жавоблар тўғри

46. T -муддатда k -турдаги ишлаб чиқаришнинг келажакдаги самарадорлиги қандай ифодаланади?

$$A) q_k = \sum_{T=1}^n q_{kT} p_{kT} (1+i)^T$$

$$B) q_i = \sum_{T=1}^n q_{iT} p_{iT}$$

$$C) v_i = \frac{P_T \cdot Z_T}{\sum_{T=1}^n P_T \cdot Z_T} \cdot 100\%$$

$$Д) q_{pr} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n Y_{ir} Z_i}{\sum_{i=1}^n P_i Z_i} - 1 \right) \cdot 100$$

$$Е) v_i = \frac{X_i^2 + \sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2 + n \cdot \sum_{i=1}^n X_i}$$

47. i -турдаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестициянинг T -муддатда кутилаётган самарадорлигини аниқлаш моделини топинг.

$$А) q_k = \sum_{T=1}^n q_{kT} p_{kT} (1+i)^T$$

$$Б) q_i = \sum_{T=1}^n q_{iT} p_{iT}$$

$$С) v_i = \frac{P_T \cdot Z_T}{\sum_{T=1}^n P_T \cdot Z_T} \cdot 100\%$$

$$Д) q_{pr} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n Y_{ir} Z_i}{\sum_{i=1}^n P_i Z_i} - 1 \right) \cdot 100$$

$$Е) v_i = \frac{X_i^2 + \sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2 + n \cdot \sum_{i=1}^n X_i}$$

48. i -кўринишидаги ишлаб чиқаришга қўйилган инвестициянинг умумий жамғармадаги улушини аниқлаш модели берилган қаторни топинг.

$$А) q_k = \sum_{T=1}^n q_{kT} p_{kT} (1+i)^T$$

$$Б) q_i = \sum_{T=1}^n q_{iT} p_{iT}$$

$$С) v_i = \frac{P_T \cdot Z_T}{\sum_{T=1}^n P_T \cdot Z_T} \cdot 100\%$$

$$Д) q_{pr} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n Y_{ir} Z_i}{\sum_{i=1}^n P_i Z_i} - 1 \right) \cdot 100$$

$$E) v = \frac{X_i^2 + \sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2 + n \cdot \sum_{i=1}^n X_i}$$

49. Қандай шартларда даромаднинг тақсимланиши симметрик бўлиб, олинган даромад кутилаётган даромаддан кичик бўлади.

- А) дисперсия ярим дисперсияга тенг ва $q < \sigma_i^2$ шарт бажарилса;
- Б) дисперсия ярим дисперсиядан катта бўлиб, $q < \sigma_i^2$ шарт бажарилса;
- С) дисперсия ярим дисперсиядан кичик ва $q > \sigma_i^2$ шарт бажарилса;
- Д) дисперсия ярим дисперсияга тенг ва $q = \sigma_i^2$ шарт бажарилса;
- Е) дисперсия ярим дисперсиядан кичик ва $q < \sigma_i^2$ шарт бажарилса.

50. Эконометрик моделлаштиришни амалга ошириш учун мос келувчи математик аппаратни танлаш қандай амалга оширилади?

- А) жараён тўлик ўрганилиб, омиллар аниқланади ва танланиши лозим бўлган аппаратнинг математик хусусиятлари, хоссаларини мослиги ўрнатилади;
- Б) математик аппаратнинг хоссалари ўрганилиб, унга мос келувчи жараённинг мослиги ўрнатилади.

Эслатма: ушбу тест топшириқларини топишни истовчилар кўлланмага диққат бериб мавзуларни ўқиб чиқиб аҳамият берсалар жавоблар () билан тайёр бериб кўйилган ва уларни тартиб билан жойлаштириш тест топшириқлари раками билан бир хил бўлади.

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы и моделирования экономических систем. –М.: «ФИС», 2005. – 368 с.
2. Васильков В.Ю., Василькова И.Н. Компьютерные технологии в математическом моделировании. Учеб. пос. для вузов– М.: «ФИС», 2004. –256 с.
3. Воронцовский А.В. Инвестиции и финансирование. –СПб.: изд. С.Петербургского университета, 1998. –520 с.
4. Волошин Г.Я. Методы оптимизации в экономике. –М.: «Дело и сервис», 2004. – 405 с.
5. Владимирова Л.П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка труда. –М.: Дашков и К, 2005 – 314 с.
6. Горчаков А.А., Орлова И.В. Компьютерные экономико-математические модели. –М.: «Компьютер», 1995. – 225 с.
7. Данько Т.П., Скоробогатых И.И. Количественные методы анализа в маркетинге. –С.Пб.: Питер, 2005. – 310 с.
8. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. –М.: Дело и Сервис? 2006. – 268 с.
9. Ильченко А.Н. Экономико-математические методы. –М.: «ФИС», 2006. – 155 с.
10. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. –М.: «Дело», 2004. – 315с.
12. T.Sh.Shodiyev va boshqalar. «Ekonometrika» (o'quv qo'llanma). –Т.: TDIU, 2007. –178 b.

13. H.Markowitz. Efficient Diversification of Investments.–New York:1997. –pp. 310
14. Giddy Ian H. Global Financial Markets. –Lexington, Mass.:D.C. Heath:1996.– pp. 325.
15. Z.Bodie, A.Kane, Alan J. Markus. Investments.– USA., 1999. – pp. 937.
16. Keynes John Maynard. Treatise on Money. 2nd ed. –London: Macmillan.1995.– pp.347.
17. Samuelson Paul A. Risk and Uncertainty: A Fallacy of Large Numbers. Scientia, 1997.– pp. 215.
18. Solnik Bruno. International Invesnments, 2nd edition. Reading, Mass.: Addison–Wesley, 1998.– pp.185.

МУНДАРИЖА

Кириш	3
1. Инвестициялашнинг моҳияти ва мустақиллик йилларида Ўзбекистон республикасида инвестицион снѳсати	5
2. Иктисодий жараѳнларни эконометрик моделлаштириш асослари	10
3. Инвестициялаш жараѳнларини эконометрик моделлаштириш босқичлари	19
4. Инвестициялаш жараѳнларига мос келувчи математик аппаратнинг функционал таҳлили	27
5. Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараѳнларини математик-статистик моделлаштириш	34
6. Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолаш жараѳнларининг оптимал масаласини қўйилиши ва уни ечиш усуллари	44
7. Ишлаб чиқариш корхоналарида инвестиция самарадорлигини баҳолашни математик моделлар тадбиқи талкини	57
Атамалар	65
Амалий ва тажриба машгулотлари учун масалалар тўплами	68
Тестлар	88
Фойдаланилган адабиѳтлар	100

Ушбу ўқув қўлланма давлат илмий-техник дастури буюртмаси бўйича Тошкент давлат иқтисодиёт университети профессор-ўқитувчилари томонидан бажарилаётган Ф-4-45 «Ўзбекистон иқтисодиётида инвестицияларнинг тармоқлараро тақсимланишини эконометрик моделлаштириш услубиётларини такомиллаштириш» мавзусидаги фундаментал лойиҳа доирасида тайёрланган.

**Р.Х.АЛИМОВ, Б.Т.БАЙХОНОВ,
А.И.ИШНАЗАРОВ, Ж.О.ИМОМОВ**

**КОРХОНАЛАРДА ИНВЕСТИЦИЯЛАРДАН
САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ
ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАШТИРИШ
(Ўқув кўлланма)**

Тошкент – «Fan va texnologiya» – 2014

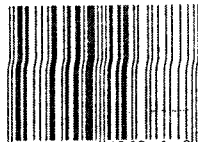
Мухаррир: М.Ҳайитова
Тех. муҳаррир: М.Холмухамедов
Мусаввир: Б.Насритдинов
Мусахҳиха: Ф.Исмоилова
Компьютерда
саҳифаловчи: Н.Ҳасанова

**E-mail: tipografiyacent@mail.ru Тел: 245-57-63, 245-61-61.
Нашр_лици. АИ№149, 14.08.09. Босишга рухсат этилди 21.02.2014.
Бичими 60x84 ¹/₁₆. «Times Uz» гарнитураси. Офсет усулида босилди.
Шартли босма табоги 6,0. Нашр босма табоги 6,5.
Тиражи 300. Буюртма №13.**

**«Fan va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi» да чоп этилди.
100066, Тошкент шаҳри, Олмазор кўчаси, 171-уй.**

ISBN 978-9943-4268-1-8

FAN VA 
TEXNOLOGIYALAR



9 789943 4268 1 8