

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

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ИҚТИСОДИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ

**БАЛТАЕВА Л.Р., ИШНАЗАРОВ А.И.,
НУРУЛЛАЕВА Ш.Т.**

ТАРМОҚЛАРАРО МОДЕЛЛАР

ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМА

ТОШКЕНТ - 2011

Балтаева Л.Р., Ишназаров А.И., Нуруллаева Ш.Т.
Тармоқлараро моделлар. Ўқув қўлланма. - Т.: ТДИУ, 2011. – 115
б.

Ушбу ўқув қўлланмада миллий иқтисодиётни турли тармоқларида қўлланиладиган иқтисодий-математик усуллар ва моделлар, саноат корхоналарида турли хилдаги юкларни ташишнинг оптимал режасини аниқлаш, оддий ва кўп босқичли транспорт масаласи ва уларни ечишнинг Брудно, "Лямбда" усуллари келтирилган, миллий иқтисодиётда қўлланиладиган тармоқлараро баланс моделлари ҳар томонлама ёритиб берилган Ўқув қўлланма магистратура бўлими “Эконометрика” мутахассислиги магистрантлари учун мўлжалланган.

Тақризчилар:

1. Б.Р. Шамсутдинов – Г.В. Плеханов номидаги Россия иқтисодиёт университети Тошкент шаҳридаги филиалининг “Математик иқтисодиёт ва информатика” кафедраси мудири, физика-математика фанлари номзоди, доцент
2. Т.Х. Хақимов – Тошкент давлат иқтисодиёт университети “Ахборот технологиялари” кафедраси доценти, иқтисод фанлари номзоди

Мундарижа:

Кириш	6
1-боб. Тармоқлараро моделлаштиришда иқтисодий-математик моделлаштириш асослари, аҳамияти ва афзаллиги	6
1.1. Миллий иқтисод соҳаларида математик усуллар ва моделларни қўллашнинг зарурлиги	9
1.2. Бозор иқтисодиёти шароитида моделлаштиришнинг аҳамияти.....	14
1.3. Модел турлари. Иқтисодий-математик масалалар таснифи	17
1.4. Моделлаштириш босқичлари	23
2-боб. Тармоқлараро хўжалик алоқаларини оптималлаштириш моделлари	30
2.1. Саноат корхоналарида юк ташишнинг оптимал ечими	30
2.2. Саноат корхоналарида бир хилдаги юкларни транспортда ташиш.....	36
2.3. "Лямбда" усулида умумлаштирилган транспорт масаласини ечиш	38
2.4. Саноат корхоналари жойлашиши ва ривожланишнинг кўп босқичли транспорт масалалари.....	41
2.5. Кўп босқичли транспорт масалаларининг иккинчи ҳоли ва уни ечиш усуллари	44
3-боб. Фирма ва тармоқларни жойлашиши ва ривожланиши	49
3.1. Фирма ва тармоқларни жойлашиши ва ривожланишида иқтисодий-математик усулларни қўлланилиши.....	49
3.2. Ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва жойлаштиришнинг бир хил маҳсулотли вариантли масалаларини ечиш усуллари....	53
3.3. Статистик ва динамик моделларнинг солиштирма характеристикаси	54
3.4. Бир хил маҳсулотли масалани ечишда тежамкорлик коэффиенти усулининг қўлланилиши	58
3.5. Ишлаб чиқаришни ривожлантиришда кўп маҳсулотли масаланинг иқтисодий қўйилиши.....	60
3.6. Ишлаб чиқаришни жойлаштириш ва ривожлантириш тўғрисидаги кўп маҳсулотли масаланинг вариантли қўйилиши.....	62

4-боб. Тармоқлараро баланс модели асослари ва унинг тузилиши	68
4.1. Маҳсулот ишлаб чиқариш ва тақсимлашнинг тармоқлараро баланси	68
4.2. Тармоқлараро баланснинг схемаси	79
4.3. Тармоқлараро балансда тўғри, билвосита ва тўлиқ харажатлар коэффициентлари	84
5-боб. Тармоқлараро балансда агрегирлаш	89
5.1. Тармоқлараро балансда маҳсулотларни классификациялаш ва агрегирлашнинг асосий тамойиллари	89
5.2. Тармоқлараро баланс ёрдамида ишлаб чиқаришни режалаштириш ва унинг умумий схемаси	92
6-боб. Меҳнат сарфлари тармоқлараро балансини ишлаб чиқишнинг методологик асослари	97
6.1. Меҳнат сарфлари тармоқлараро балансининг моҳияти	97
6.2. Тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентларининг иқтисодий маъноси ва уларни ҳисоблаш усуллари	100
6.3. Ишлаб чиқариш фондларини режалаштиришда тармоқлараро балансдан фойдаланиш	102
7-боб. Натурал-қиймат балансининг умумий характеристикаси ва схемаси	109
7.1. Халқ хўжалигида маҳсулотлар ишлаб чиқиш ва тақсимлашнинг тармоқлараро балансни математик моделининг умумий кўриниши	109
7.2. Натурал-қиймат баланс квадрантларининг характеристикалари	110
8-боб. Регионлараро тармоқлараро баланс	113
8.1. Регионлараро тармоқлараро баланснинг асосий қисмлари ва уларнинг моҳияти	113
8.2. Атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг регион тармоқлараро моделлари	117
8.3. Ишлаб чиқарилган чекли маҳсулотларнинг жорий эҳтиёжларга ва келгуси ривожланишга тақсимланиши	123
Глоссарий	128
Фойдаланган адабиётлар рўйхати	137

КИРИШ

“Тармоқлараро моделлар” фани миллий иқтисодиётда тармоқларнинг иқтисодий-математик моделларини тузиш, тузилган моделлар ёрдамида макроиқтисодий жараёнларни таҳлил қилиш ва таҳлил натижалари асосида оптимал қарорлар қабул қилишни ўрганеди.

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримов Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маърузасида мамлакатимиз иқтисодиётини янада ривожлантириш борасида тўхталиб “...изчил юқори ўсиш суръатлари, юртимизда барпо этилган банк-молия тизимининг барқарор ва ишончли фаолият юритиши, иқтисодиётда амалга оширилаётган янгиланиш ва ўзгаришлар, умуман, мамлакатимизни модернизация қилиш йўлидаги дадил қадамларимиз дунё жамоатчилиги томонидан эътироф этилмоқда”¹, - деб таъкидлаб ўтдилар.

Шунингдек, Президент И.А. Каримов Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2010 йилнинг асосий яқунлари ва 2011 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган маърузасида республикамиз иқтисодиётини ривожлантириш масалаларига тўхталиб, “...юксак технологияларга асосланган замонавий тармоқлар ва ишлаб чиқариш соҳаларини жадал ривожлантириш сиёсатини 2011 йилдаги асосий устувор йўналиш сифатида давом эттиришни тақозо этмоқда”², - деб таъкидладилар. Ушбу масалаларни амалга оширишда “Тармоқлараро моделлар” фанида ўрганиладиган мавзулар ва назарий-амалий масалалар муҳим аҳамият касб этади.

Мамлакатимиз иқтисодиётида рўй бераётган жиддий таркибий ўзгаришлар ташқи иқтисодий кўрсаткичларда ўзининг аниқ ифодасини топмоқда. Бундай иқтисодий ўсишга эришишда, авваламбор, кенг кўламли тизимли бозор ислохотларини жорий этиш ва хорижий инвестицияларни жалб қилиш, иқтисодиётда чуқур таркибий ўзгаришларни амалга ошириш, ишлаб чиқаришни модернизация қилиш

¹ Каримов И.А. Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепцияси: Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маърузаси. –Т.: Ўзбекистон, 2010. – 56 б.

² Каримов И.А. Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади: 2010 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устувор йўналишларга бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. –Т.: Ўзбекистон, 2011. – 48 б.

ва янгилаш, бизнес ва хусусий тадбиркорликни жадал ривожлантиришга қаратилганлиги катта аҳамиятга эгадир.

Республикамиз миллий иқтисодиётидаги рақобат муҳити ва бозор шароитларини ўрганиш, уларнинг моҳияти ва қонуниятларини чуқур таҳлил қилишда иқтисодий-математик усуллар ва моделлардан фойдаланиш ёрдамида иқтисодий кўрсаткичларни башоратлаш, кўп вариантли ечимлардан муқобил ечимни танлаш, таваккалчилик ва ноаниқлик шароитида оптимал иқтисодий қарорлар қабул қилиш, кейинчалик бу қарорлар бажарилишини компьютер орқали мониторинг қилиш масалаларининг назарий ва амалий томонларини ўрганишда “Тармоқлараро моделлар” фани муҳим аҳамият касб этади.

«Тармоқлараро моделлар» фанининг асосий мақсади халқ хўжалиги ва унинг тармоқлари каби мураккаб иқтисодий тизимларни моделлаштириш асосларини ўргатишдан, аниқ иқтисодий объектлар мисолида моделлашнинг кўйилиши, уларнинг асосида тузилган масалаларни компьютерда ечиш ва олинган натижаларни иқтисодий таҳлил қилиш каби босқичларни ўргатишдан иборатдир.

Ҳозирги пайтда иқтисодий фан ва амалиёт мураккаб иқтисодий, хўжалик ва назарий масалаларини ҳал қилишда амалий математика ютуқларидан кенг фойдаланмоқда.

Қарорлар қабул қилиш тизими иқтисодий тизимнинг айрим буғинларидаги ишлаб чиқариш ресурслари билан маҳсулот ишлаб чиқариш, уни сақлаш ва истеъмол қилишнинг энг мақбул вариантларини топишдан иборатдир.

Тармоқлараро моделлар ёрдамида иқтисодий муаммоларни ўрганадиган ва таҳлил қиладиган магистратура тингловчилари қуйидагиларни амалга оширишлари керак:

- кўриб чиқиладиган иқтисодий жараённи назарий жиҳатдан тасвирлаш;
- моделлар ёрдамида амалга ошириладиган иқтисодий ечимнинг мақсадини аниқлаш;
- зарур иқтисодий-математик моделни танлаш, унинг хусусиятларини баҳолаш.

Магистратура тингловчилари олдига олий математика ва эҳтимоллар назарияси, статистиканинг умумий назарияси ва математик статистика, иқтисодий назария ва компьютерлар асосини чуқур билиш талабларини қўяди.

Тармоқлараро моделлар асосини тизимли таҳлил ташкил қилади. Фан халқ хўжалиги ва унинг тармоқларини бошқариш тизимлари ва тузилишларига боғлиқ бўлган иқтисодий фанларга ва олий математика ҳамда эҳтимоллар назарияси, операцияларни тадқиқ қилишнинг математик усуллари, математик статистика каби аниқ фанлар билан бирга фаолият юритади.

Магистрларнинг “Тармоқлараро моделлар” фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларидан фойдаланиш, янги информацион-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, ўқув-услубий мажмуа, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар, виртуал стендлардан фойдаланилади.

Мавзуларни ўтишда “инсерт”, “блиц-сўров”, “кластер”, “ақлий ҳужум” каби усул ва техникалардан кенг фойдаланилади. Амалий машғулотларда “зиг-заг”, “гуруҳ бўлиб ишлаш”, “инсерт”, “кооп-кооп” каби педагогик технологиялардан фойдаланилади. Лаборатория машғулотларини олиб боришда Excel, Statistica, Eviews, Matlab каби замонавий компьютер дастурлари ва Интернет сайтларидан олинган маълумотлардан фойдаланилади.

Ушбу ўқув қўлланмада миллий иқтисодиётнинг турли тармоқларида қўлланиладиган иқтисодий-математик усуллар ва моделлар, саноат корхоналарида турли хилдаги юкларни ташишнинг оптимал режасини аниқлаш, оддий ва кўп босқичли транспорт масаласи ва уларни ечишнинг Брудно, "Лямбда" усуллари келтирилган, миллий иқтисодиётида қўлланиладиган тармоқлараро баланс моделлари ҳар томонлама ёритиб берилган. Ўқув қўлланма магистратуранинг “Эконометрика” мутахассислиги магистрантлари учун мўлжалланган.

1-боб. Тармоқлараро моделлаштиришда иқтисодий-математик моделлаштириш асослари, аҳамияти ва афзаллиги

1.1. Миллий иқтисод соҳаларида математик усуллар ва моделларни қўллашнинг зарурлиги.

1.2. Бозор иқтисодиёти шароитида моделлаштиришнинг аҳамияти.

1.3. Модел турлари. Иқтисодий-математик масалалар таснифи.

1.4. Моделлаштириш босқичлари.

1.1. Миллий иқтисод соҳаларида математик усуллар ва моделларни қўллашнинг зарурлиги

Математик усуллар оддий анъанавий усулларни инкор этмасдан, балки уларни янада ривожлантиришга ва объектив ўзгарувчан натижа кўрсаткичларини бошқа кўрсаткичлар орқали муайян таҳлил қилишга ёрдам беради. Математик усулларнинг ва электрон технологияларнинг миллий иқтисодни бошқаришда афзалликларидан бири шундаки, улар ёрдамида моделлаштирувчи объектга омилларнинг таъсирини, натижа кўрсаткичига ресурсларнинг ўзаро муносабатларини кўрсатиш мумкин. Бу эса ўнлаб тармоқлар ва минглаб корхоналарда ишлаб чиқариш натижалари ва миллий иқтисоднинг устувор йўналишларини илмий асосда прогнозлаш ва бошқаришга имкон беради.

Математик усуллар ва моделлар аҳамиятини қуйидагиларда кўриш мумкин:

1. Иқтисодий-математик усуллар ёрдамида моддий, меҳнат ва пул ресурсларидан оқилона фойдаланилади.

2. Математик усуллар ва моделлар иқтисодий ва табиий фанларни ривожлантиришда етакчи восита бўлиб хизмат қилади.

3. Математик усуллар ва моделлар ёрдамида тузилган прогнозларни умумий амалга ошириш вақтида айрим тузатишларни киритиш мумкин бўлади.

4. Иқтисодий-математик моделлар ёрдамида иқтисодий жараёнлар фақат чуқур таҳлил қилибгина қолмасдан, балки уларнинг янги ўрганилмаган қонуниятларини ҳам очиш имкони яратилади. Шунингдек, улар ёрдамида иқтисодиётнинг келгусидаги ривожланишини олдиндан айтиб бериш мумкин.

5. Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар ҳисоблаш ишларини компьютерлаштириш ва автоматлаштириш билан бирга,

ақлий меҳнатни енгиллаштиради ва иқтисодий соҳа ходимларининг меҳнати илмий асосда ташкил этади ва бошқаради.

Иқтисодий-математик усуллар ва моделлари ўз ичига махсус фанлар тизимидан иборат бўлган тушунча ва қоидаларни олган бўлиб, қуйидагиларга боғлиқдир:

а) иқтисодий жараёнларни объектив иқтисодий қоидалар ва субъектив омиллар таъсири остида ўзаро боғланишларни ўрганиш;

б) бизнес-режаларни илмий асослаш ва уларни бажарилишини объектив баҳолаш;

в) иқтисодиётга таъсир этувчи ижобий ва салбий омилларни излаб топиш ва уларни таъсирини миқдорий баҳолаш;

г) ишлаб чиқаришни ривожлантиришдаги тенденцияларни ва нисбатларни, фойдаланилмаётган ички имкониятларнинг захираларини аниқлаш ва очиқ бериш;

д) илғор тажрибаларни умумлаштириш билан оптимал бошқариш қарорларини қабул қилиш.

Иқтисодиётни математик усуллар ва моделлар ёрдамида таҳлил қилишда ишлаб чиқариш жараёнлари ўзаро биргаликда бир-бирлари билан боғланган ҳолда, бир-бирларини тўлдириб ўрганилади. Бунда уларни бир-бирларини боғлаб турувчи ҳар қандай омиллар, сабаблар, асослар, ҳодисалар, жараёнлар ўрганилиб чиқилади ва баҳоланади. Бунинг учун улар чуқур, ҳар томонлама, асосий ва қўшимча, аҳамиятга эга бўлган ва аҳамиятга эга бўлмаган, аниқланган ва аниқланмайдиган гуруҳларга ажратилади. Шундан кейин, энг аввало ишлаб чиқариш жараёнларига таъсир этувчи, аҳамиятга эга бўлган, асосий ва аниқловчи омиллар таъсири ўрганилади. Иқтисодий жараёнларга барча омилларнинг таъсирини ўрганиш жуда ҳам мураккаб масала бўлиб, амалда ҳар доимо уларни ҳисобга олиш зарур эмас.

Корхонанинг бизнес-режасини бажарилишига самарали таъсир этувчи омилларни аниқлаш ва уларни таъсирини ўрганиш билан бирга шу таъсирларни баҳолаш иқтисодий таҳлил этишда математик моделлардан фойдаланишни тақозо этади.

Тармоқлараро моделлар фанининг предмети бўлиб истеъмомчи, ишлаб чиқарувчи корхона, бирлашма, ассоциацияларни фаолиятларидаги ишлаб чиқариш жараёнларини, уларнинг фаолиятларини объектив ва субъектив омиллар таъсири остида ижтимоий-иқтисодий самарадорлиги ва молиявий натижаларини иқтисодий-математик

моделлар тизими орқали ифодалашни тушунилади. Фаннинг предмети бўлиб ички ва ташқи омиллар таъсири остида ишлаб чиқариш жараёнларини ва пировард натижаларни шакллантириш ва уларни математик усуллар орқали баҳолаш тушунилади. Турли хилдаги омиллар ишлаб чиқариш жараёнларига мунтазам таъсир ўтказиб, улар турли иқтисодий қонунларни ифодалайдилар. Масалан, моделлаштириш жараёнида баҳо омилини таъсири ўрганилади. Агар иқтисодиётда, бозорда хомашёни, материалларни, ярим фабрикатларни ва тайёр маҳсулотларнинг баҳоси ўзгарса, бунинг таъсири остида саноат, қишлоқ хўжалиги, савдо ва бошқа корхоналарнинг барча молиявий кўрсаткичларига таъсир қилади.

Иқтисодий таҳлил этишда иқтисодий-математик усуллар ва моделлар фанининг вазифалари қуйидагилардан иборат;

1) корхонанинг бизнес-режалари ва нормативларини илмий-иқтисодий асослаш;

2) бизнес-режаларни бажарилишини объектив ва ҳар томонлама ўрганиш ва нормативларга риоя қилиш;

3) меҳнат, моддий ва молиявий ресурслардан фойдаланишни иқтисодий самарасини аниқлаш;

4) тижорат ҳисоби талабларини амалга оширишни назорат қилиш;

5) ички имкониятларни ахтариб топиш ва баҳолаш билан ишлаб чиқаришни ривожлантириш тенденциялари ва нисбатларини аниқлаш;

6) илғор тажрибаларни умумлаштириш билан бошқариш қарорларини оптималлигини текшириш.

Юқорида келтирилган вазифалар ишлаб чиқариш ҳолатларининг кўпқиррали ва кўпвариантли эканлигини кўзда тутган ҳолда ўзгаришлари ҳам мумкинлигини билдиради. Амалиёт шуни кўрсатадики, бозор иқтисодиётини таҳлил этишда фаннинг олдида янги вазифаларни белгилаб беришлари мумкин, негаки иқтисодий-ижтимоий жараёнлар тезда ўсиб, ўзгариб боради.

Иқтисодий-математик усуллар ва моделлардан кенг фойдаланиш иқтисодий таҳлил йўналишларини такомиллаштиради, турли жараёнлар ўртасидаги боғланишлар, уларнинг ўзгаришларини миқдорий кўрсаткичлар билан ифодалашга ва ўзгариш тенденцияларини аниқлашга имкониятлар яратиб иқтисодий таҳлилнинг самарасини оширади. Бунинг натижасида таҳлил қилиш

муддати камайиши билан иқтисодий, тижорат фаолиятига таъсир қилувчи омилларни тўла қамраб олиш ва улардан энг асосийларини, таъсири сезиларлиларини ажратиб, аввалги такрибий ҳисоб-китобларни аниқ ҳисоблар билан алмаштириш, кўп ўлчамли масалаларни тузиш ва ечиш, кўлда амалга ошириладиган мураккаб ҳисоб-китобларни компьютерларда амалга оширишга имкон яратади.

Корхоналар фаолиятини таҳлил қилишда иқтисодий-математик усуллардан фойдаланиш, корхона иқтисодиётини ўрганишга тизимли ёндошишни, унинг турли фаолиятлари ўртасидаги мавжуд барча ўзаро боғланишларни ҳисобга олишни талаб қилади. Бундай шароитларда таҳлил қилишнинг ўзи кибернетика нуқтаи назаридан тизимли ёндашишни талаб қилади; иқтисодий таҳлил ёрдамида ечиладиган масала ва иқтисодий жараёнларни миқдорий характеристикаларини ифодаловчи иқтисодий-математик моделлар комплексини яратиш; корхонанинг фаолияти ҳақидаги иқтисодий маълумотлар тизимини такомиллаштириш; иқтисодий таҳлил қилиш учун мақсадли иқтисодий маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, сақлаш ва етказиб беришни амалга оширувчи техник воситаларнинг мавжуд бўлиши; иқтисодчи-амалиётчилардан иқтисодий-математик моделлаштиришда математик-ҳисобчилардан, оператор-дастурчилардан иборат махсус аналитик гуруҳлар ташкил қилиш; иқтисодий таҳлил қилиш мақсадида тузилган математик масалалар қуйидаги схемада келтирилган иқтисодий-математик усулларнинг бири билан ечиш мумкин.

Элементар математика усуллари турли ресурсларга бўлган эҳтиёжларни асослашда, ишлаб чиқариш харажатларини ҳисоблашда, режаларни ишлаб чиқишда, баланс ҳисоб-китобларида қўлланилади.

Олий математиканинг классик усулларини бошқа усуллар доирасида қўлланибгина қолмай (масалан, математика статистика ва математик дастурлаш), балки ўзлари ҳам алоҳида қўлланилади. Бунга сабаб кўпгина иқтисодий кўрсаткичларни омилли таҳлил қилишда дифференциаллаш ва интеграллаш усулларидан кенг фойдаланилади.

Иқтисодий-математик моделлаштиришда математик статистика усуллари ҳам кенг фойдаланилади. Бу усуллардан таҳлил қилинаётган кўрсаткичларнинг ўзгариши тасодифий жараён сифатида қабул қилинганда фойдаланилади. Статистик усуллар оммавий қайталаниб турувчи ҳодисаларни ўрганишда асосий восита ҳисобланади, иқтисодий кўрсаткичларни ўрганишни башорат

қилишда катта ўрин эгаллайди. Агар таҳлил қилинаётган тавсифлар ўртасидаги боғланишлар детерминалланмаган бўлса, унда статистика ва эҳтимоллар назарияси усулларидан фойдаланиш - амалиётдаги бирдан-бир изланишлар қуроли ҳисобланади. Иқтисодий таҳлилда математик-статистика усулларидан энг кенг тарқалгани - жуфт ва кўп омилли корреляция таҳлили усулларидир.

Бир ўлчамли статистик таҳлилларни ўрганишда вариацион қаторлар, тақсимотлар қонунлари, танлаш усулларидан кенг фойдаланилади. Кўп ўлчамли статистик тўпламларни ўрганишда корреляция, регрессия, дисперсия, ковариация, спектрал, компонент ва факторлар туридаги таҳлиллардан фойдаланилади.

Эконометрик усуллар учта соҳага тааллуқли бўлган билимлар синтезига асосан қурилади; иқтисодиёт, математика ва статистика. Эконометриканинг асоси бўлиб иқтисодий модел ҳисобланади ва уни иқтисодий жараёни илмий абстракция ёрдамида тузилган схемаси деб тушунилади ва у ушбу жараёни характерли сифатларини ифодалайди. Замонавий иқтисодиётда «харажатлар-ишлаб чиқариш» усули энг кенг тарқалган усул бўлиб қолди. Бу матрица кўринишидаги модел бўлиб, шахмат схемаси бўйича тузилади, харажатлар ва ишлаб чиқариш ўртасидаги боғланишни энг содда ҳолда ифодалайди. Зарур ҳисоб-китобларни амалга оширишни қулайлиги, иқтисодий асослаш-ларни аниқлиги – матрицавий моделларни асосий хусусиятларидир. Булар маълумотларни қайта ишлашни автоматлаштиришда ва маҳсулот ишлаб чиқаришни режалаштиришни компьютерларда амалга оширишга имкон беради.

Математик дастурлаш - замонавий амалий математиканинг жуда ривожланиб бораётган бўлимидир. Математик дастурлаш усуллари ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган масалаларни ечишда асосий воситадир. Ўзининг мазмуни бўйича бу усуллар режали ҳисоблаш воситасидир. Уларни бизнес-режани бажарилишини иқтисодий таҳлил қилишдаги афзалликлари ва қимматлиги шундан иборатки, улар режа вазифаларини асослашда баҳолаш имконини яратадилар, лимитланаётган ускуна, хом ашё ва материаллар турларини аниқлайдилар, ишлаб чиқариш ресурсларини танқислигини баҳолашга имкон берадилар ва ҳ.к.

Операцияларни тадқиқ қилиш деганда мақсад бўйича йўналтирилган операциялар усули олинган ечимларни миқдорий баҳолаш ва улардан энг яхшиларини танлаш тушунилади.

Операцияларни ўрганиш усули предмети бўлиб иқтисодий тизимлар, корхоналарнинг ишлаб чиқариш фаолиятлари ҳисобланади. Унинг мақсади, тизим элементларини таркибий ўзаро боғланишларини шундай боғланишлари ҳисобланадики, бу мумкин бўлган иқтисодий кўрсаткичларнинг энг яхшиларига эришишга имкон беради.

Ўйинлар назарияси операциялардаги изланишларнинг бир бўлими бўлиб ноаниқ ва низоли шароитда бир неча томонларнинг турли қизиқишларини ҳисобга олган ҳолда оптимал қарор қабул қилишни математик моделлари назариясидир.

Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси эҳтимоллар назарияси асосида оммавий хизмат кўрсатиш жараёнларини миқдорий баҳолашни математик усуллар орқали ўрганади, изланади. Ҳар қандай саноат корхонасини ва таркибий қисмларини хизмат кўрсатиш тизимининг объекти кўринишида ўрганиш мумкин.

Оммавий хизмат кўрсатиш билан боғлиқ бўлган барча масалаларнинг умумий хусусияти бўлиб ўрганилаётган ходиса, жараёнларни тасодифий характерга эга эканлигидир. Хизмат кўрсатишга бўлган талаб ва таклифнинг тушиши ўртасидаги интервал вақти миқдори тасодифий характерга эга бўлиб, уларни маълум бир аниқликда олдиндан айтиб бўлмайди. Аммо бундай талаблар ўзларининг кўплик тўпламида маълум бир статистик қонуниятларга бўйсундилар, уларни миқдорий томондан ўрганиш оммавий хизмат кўрсатиш назариясининг предмети ҳисобланади.

1.2. Бозор иқтисодиёти шароитида моделлаштиришнинг аҳамияти

Бозор иқтисодиёти шароитида иқтисодий жараёнларни моделлаштириш ўзига хос хусусиятларга эга. Чунки, биринчидан, бозор таваккалчилик ва ноаниқлик элементларига эга; иккинчидан, ресурсларнинг чегараланганлиги; учинчидан, ишлаб чиқарувчилар ва истеъмолчилар ўртасида рақобатнинг мавжудлиги; тўртинчидан, иқтисодий кўрсаткичларни истиқболдаги ҳолатини олдиндан кўра билиш ва бошқалар. Иқтисодий жараёнлар турли хил ва бир-биридан аниқ бир белгилари билан фарқланади.

Кузатилаётган объектларни чуқур ва ҳар томонлама ўрганиш мақсадида табиатда ва жамиятда рўй берадиган жараёнларнинг моделлари яратилади. Бунинг учун объектлар ҳамда уларни

хоссалари кузатилади ва улар тўғрисида дастлабки тушунчалар ҳосил бўлади. Бу тушунчалар оддий сўзлашув тилида, турли расмлар, схемалар, белгилар, графиклар орқали ифодаланиши мумкин. Ушбу тушунчалар модел деб айтилади.

Модел сўзи лотинча *modulus* сўзидан олинган бўлиб, ўлчов, меъёр деган маънони англатади.

Кенг маънода модел бирор объектни ёки объектлар тизимини намунасидир. Модел тушунчаси биология медицина, физика ва бошқа фанларда ҳам қўлланилади.

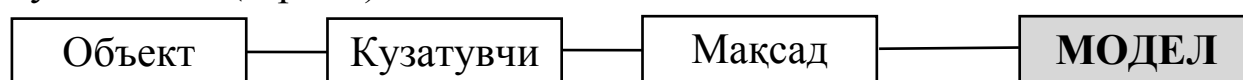
Жамиятдаги ва иқтисодиётдаги объектларни математик моделлар ёрдамида кузатиш мумкин. Бу тушунча моделлаштириш дейилади.

Иқтисодий модел - иқтисодий объектларнинг соддалаштирилган нусхасидир. Бунда моделнинг ҳаётийлиги, унинг моделлаштирилдиган объектга айнан мос келиши муҳим аҳамиятга эгадир. Лекин ягона моделда ўрганилаётган объектнинг ҳамма томонини акс эттириш мумкин эмас. Шунда жараённинг энг характерли ва энг муҳим белгилари акс эттирилади.

Демак, моделнинг ҳақиқийлиги тўплаган маълумотлар ҳажмига, аниқлик даражасига, тадқиқотчининг малакасига ва моделлаштириш жараёнига, аниқланадиган масаланинг характерига боғлиқ экан. Шунини ҳам унутмаслик керакки, жуда соддалаштирилган модел қўйилган талабларга тўла жавоб бермайди ва аксинча, мураккаб модел эса уни ечиш жараёнида қийинчиликлар туғдиради.

Моделнинг ҳаётийлиги унинг моделлаштирилдиган объектга қанчалик мос келишига боғлиқ. Битта моделда объектнинг ҳамма томонини акс эттириш қийин бўлганлигидан унда объектнинг энг характерли ва муҳим белгиларигина акс эттирилади. Шунини ҳам таъкидлаб ўтиш керакки, ортиқча соддалаштирилган модел қўйилган талабларга тўлиқ жавоб бера олмайди. Ўта мураккаб модел эса масалани ечиш жараёнида қийинчиликлар туғдиради.

Ифодаланган модел ёрдамида кузатилаётган объектни билиш моделлаштириш дейилади. Моделлаштириш жараёнини схемаси қуйидагича (1-расм):



1-расм. Моделлаштириш жараёни схемаси

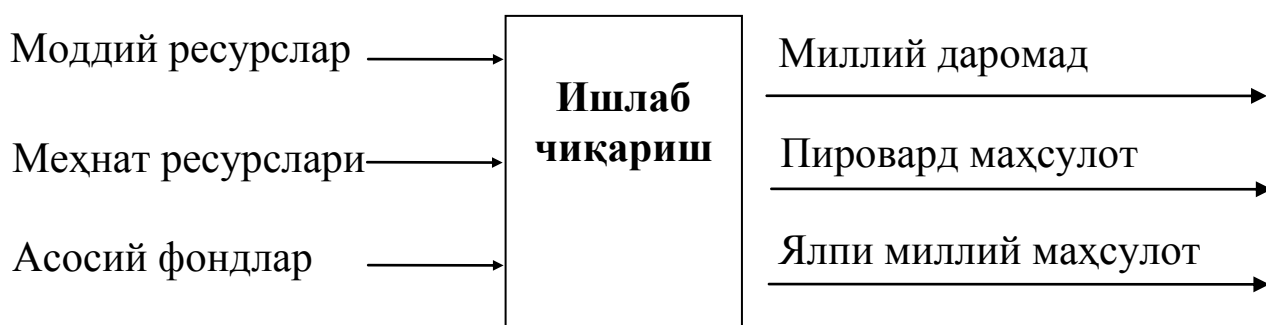
Бу схемани асосий блоки «Мақсад» блоки ҳисобланади, чунки қўйилган мақсадга кўра битта объект учун ҳар хил моделлар тузилиши мумкин. Объект сифатида бирор бир корxonани олсак, агар кузатувчини мақсади ушбу объектнинг ишлаб чиқариш жараёнини ўрганиш бўлса, бу ҳолда модел параметрларига корxonанинг қуввати, ишлаб чиқариш омиллар, хом ашё, ишчилар сони, асосий фондлар, ишлаб чиқариш дастури ва ҳоказолар киради ва модел ишлаб чиқариш функцияси кўринишида ифодаланади.

Агар кузатувчини мақсади шу корxonани ижтимоий томонларини ўрганиш бўлса, унда ижтимоий-математик модел тузилиб, хусусий усуллар билан ечилади. Параметрлар сифатида; ишчлар сони, турмуш даражаси, оладиган даромади, иш шароитлари, демографик структураси ва бошқа параметрлари қўлланилади.

Агар кузатувчини экология муаммолари қизиқтирса, унда табиатни зарарланиши, сарфланган сув миқдори, ишлаб чиқариш дастури ва ҳоказо параметрлар сифатида қўлланиб, экологик-математик моделлар тузилади.

Моделлаштиришнинг универсал усул сифатида бошқа усулларга қараганда афзалликлари мавжуд. Ушбу афзалликлар қуйидагилардан иборат:

I. Аввало, моделлаштириш катта ва мураккаб тизимни оддий модел ёрдамида ифодалашга имконият беради. Масалан, миллий иқтисод бу ўта мураккаб тизимдир. Уни оддий “қора қути” схемаси орқали ифодалаш мумкин (2-расм).

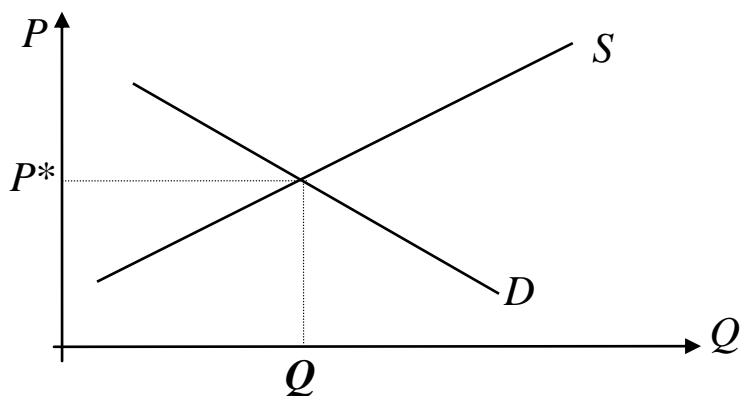


2-расм. “Қора қути” схемаси

ёки:

$$F = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Бозор механизмини график усулда тасвирлаш мумкин.



3-расм. Талаб ва таклиф графиклари асосида бозор механизмини ўрганиш

Албатта, бу ерда кўп муаммолар туғилади. Масалан, моделни қанчалик даражада соддалаштириш мумкин. Ўта соддалашган модел қўйилган талабларга жавоб бермаслиги мумкин ва унинг ёрдамида қилинган ҳисоб-китоблар нотўғри чиқиши мумкин. Ўта мураккаб модел, масалани ечиш жараёнида кўп қийинчиликлар туғдиради. Шунинг учун моделга фақат объектни энг асосий характерли, муҳим омилларини киритиш зарур.

II. Модел тузилиши билан кузатувчига тажрибалар қилиш учун кенг майдон туғилади. Моделнинг параметрларини бир неча марта ўзгартириб, объектни фаолиятини энг оптимал ҳолатини аниқлаб, ундан кейин ҳаётда қўллаш мумкин. Реал объектлар устида тажриба қилиш кўплаб хатоларга ва катта харажатларга олиб келиши мумкин.

III. Модел иқтисодий на ноиқтисодий тизимни математик формулалар ёрдамида моделлаштиришга имконият беради ва компьютерлар ёрдамида мазкур тизимларни бошқаришга ёрдам беради.

IV. Моделлаштириш ўрганиш ва билиш жараёнини кенгайтиради. Моделни тузиш учун объект ҳар томонлама ўрганилади, таҳлил қилинади. Модел тузилганидан сўнг, унинг ёрдамида объект тўғрисида янги маълумотлар олиш мумкин. Шундай қилиб, объект тўғрисидаги билиш жараёни тўхтовсиз жараёнга айланади.

1.3. Модел турлари. Иқтисодий-математик масалалар таснифи

Моделлаштириш усули исталган табиатли объектларни текшириш учун қўлланилиши мумкин бўлганидек, ўз навбатида исталган объект моделлаштириш воситаси бўла олади. Иқтисодий жараёнлар ва кўрсаткичларни моделлаштиришда турли хил усуллардан фойдаланилади.

Ушбу усуллар ёрдамида тузиладиган барча моделларни 2 турга бўлиш мумкин: Моддий моделлар ва идеал моделлар.

Моддий моделлар реал объектларни табиий ва сунъий материаллар ёрдамида акс эттиради: мел билан доскада, картон билан макет тузиш, қалам билан формула ёзиш, металлдан авиамодел ясаш.

Идеал моделлар одамни фикрлаш жараёни билан чамбарчас боғлангандир. Бундай моделлар билан операциялар мияда амалга оширилади. Мисол қилиб, ҳайвонларнинг ҳаракатини келтириш мумкин.

Моддий моделлар ўз ўрнида физик ва белгили моделлардан иборат.

Физик моделлар реал объектни физик табиатини акс эттирадиган ва асосан физик хоссаларини ифодалайдиган. Улар кўпроқ техника фанларида қўлланилади. Иқтисодиётда физик моделлар асосан иқтисодий тажриба сифатида қўлланилади. Масалан, битта корхонада ўтказилган тажриба натижалари бутун тармоққа кўчирилади. Лекин, физик моделлаштиришни имкониятлари чегараланган, чунки тизимни битта элементига мос келган натижа бутун тизимга мос келмайдиган.

Белгили моделлар ҳар хил тилларда ифодаланиши мумкин: сўзлашув тилида, алгоритмик, график, математик тилда.

Иқтисодиётда энг кенг қўлланиладиган моделлардан бири - бу иқтисодий-математик моделлардир. Математик моделлаштириш - иқтисодий жараёнларни тенгламалар, тенгсизликлар, функционал, мантиқий схемалар орқали ифодалаш деб тушунилади.

Математик моделлаштириш кенг маънода ўз табиатига кўра турли, лекин ўхшаш математик боғланишлар билан тасвирланувчи жараёнларни ўрганувчи текшириш ва изланишлар усулидир. Замонавий илмий-техник тараққиёти шароитида математик моделлаштириш ва унинг муҳим иқтисодий усуллари режалаштириш ва бошқарув тажрибасида энг асосий ўринни эгаллайди. Ўз ривожининг янги босқичида математик моделлаштириш билан узвий

боғлангандир. Объектнинг математик модели аниқ математик масала («модел-масала») каби камида 2 гуруҳ элементларини ўз ичига олади:

1) аниқлаш керак бўлган объект характеристикаси (номаълум миқдорлар) - $y = (y_i)$ вектор компонентлари;

2) моделлаштирилаётган объектга нисбатан ҳисобланадиган ташқи ўзгарадиган шартлар характеристикаси - $x = (x_i)$ вектор компонентлари.

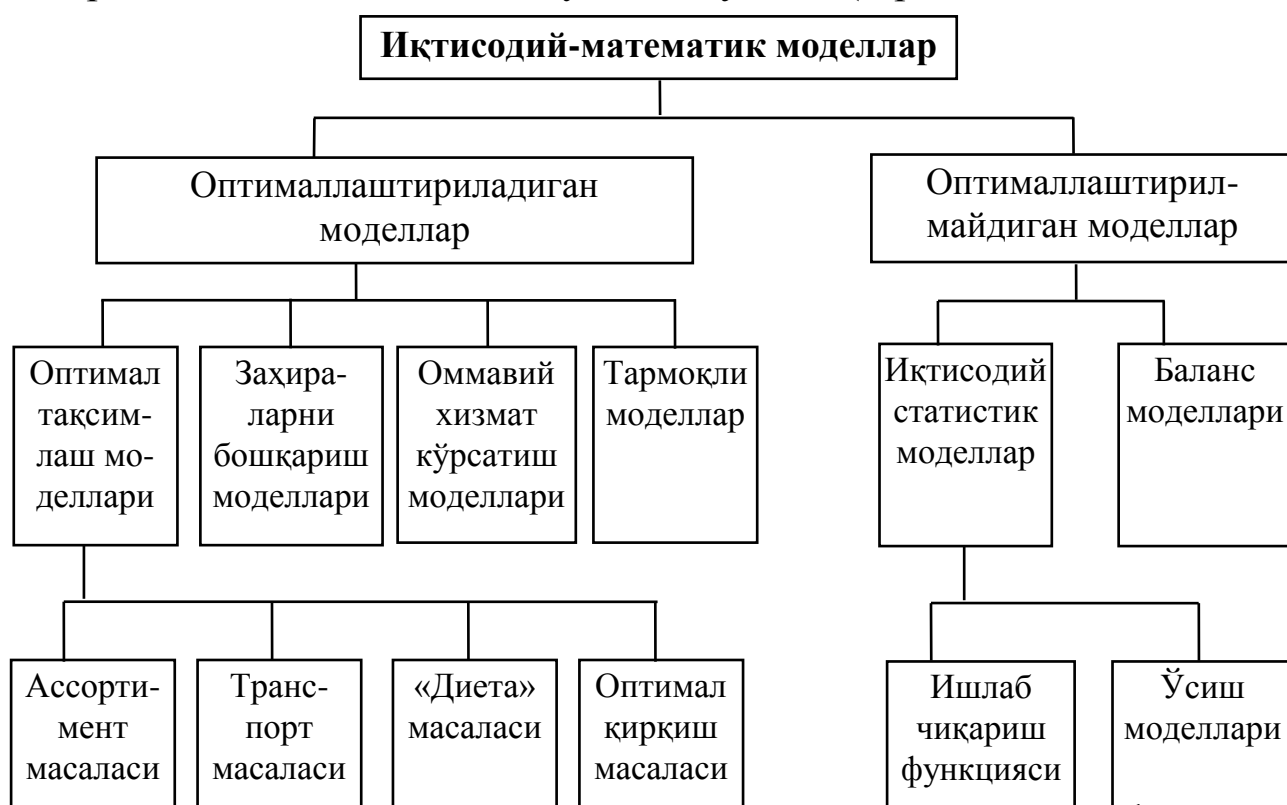
“Модел-масала” объект ички параметрлари йиғиндиси A ни ҳам ўз ичига олади. X ва A билан белгиланувчи шарт ва параметрлар экзоген (яъни, моделдан ташқарида аниқланувчи) Y векторни ташкил этувчи миқдорлар эса эндоген (яъни, модел ёрдамида аниқланувчи) деб қаралади.

Иқтисодий-математик моделлар ўз ўрнида функционал ва структурали бўлиши мумкин.

Функционал моделлар кириш ва чиқиш параметрларини боғланиш функцияларини акс эттирадилар.

Структурали моделлар мураккаброқ бўлиб, тизимни ички структурасини ифодалаб, ички алоқаларни акс эттиради.

Моделлар статик ва динамик, чизиқли ва чизиқсиз, детерминацион ва стохастик бўлиши мумкин (4-расм).



4-расм. Модел турлари ва ечиладиган масалалар таснифи

Статик моделларда иқтисодий жараёнлар ва кўрсаткичларнинг маълум бир вақтдаги ҳолати ўрганилади.

Динамик моделларда эса иқтисодий кўрсаткичларнинг вақт давомида қандай ўзгариши кузатилади ва уларга қайси омиллар таъсир этиши ўрганилади.

Чизиқли моделларда мақсад мезони чизиқли функция кўринишда бўлади, унинг экстремал қийматлари орасидаги муносабат чизиқли тенгламалар ва тенгсизликлар орқали ифодаланади.

Чизиқсиз моделларда мақсад функцияси ва ечими орасидаги муносабатлар чизиқсиз кўринишда ифодаланади. Ўз навбатида чизиқсиз дастурлаш қуйидаги турларга бўлинади:

Қавариқ дастурлаш - ечилаётган масала қавариқ тўпلامда берилган бўлиб, мақсад функцияси қавариқ шаклда берилиши мумкин.

Квадратик дастурлаш - мақсад функцияси квадратик шаклда ифодаланиб, чегаравий шартлар чизиқли тенгламалар ва тенгсизликлар кўринишида берилади.

Бутун сонли дастурлаш - изланаётган ўзгарувчиларга нисбатан бутунлик шarti киритилади.

Динамик дастурлаш - экстремал масаланинг ечими бир неча босқичлардан иборат бўлиб, ҳар бир олдинги босқичнинг ечими кейинги босқичлар учун бошланғич маълумотлар сифатида фойдаланилади.

Баланс ёки мувозанат ҳолатидаги моделлар ишлаб чиқариш топшириқларини белгилашга баъзи масалаларни ҳал этишга ёрдам беради. Маҳсулотнинг айрим ишлаб чиқариш тармоғи билан боғлиқлигини аниқлаш моделлари, тармоқлараро боғланишларни ифодалайдиган моделлар, маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва тақсимлаш моделлари, капитал жамғарма баланслари каби моделлар шулар жумласидандир.

Бу моделларда ишлаб чиқаришнинг оптимал мақсади топилмайди, улардан меҳнат, моддий ва табиий ресурсларнинг ишлаб чиқаришга аниқ сарфланиши асослаб бериш учун фойдаланилади.

Оптимал моделлар, ишлаб чиқаришни ташкил қилишда уларнинг оптимал вариантини топишга хизмат қилади. Бошқача қилиб айтганда, улар оптималлик мезонлари бўйича мақсад функциясига максимал ёки минимал қиймат бера олади.

Оптималлаштирувчи моделлар икки қисмдан иборат:

1) чекланишлар тизимлари ёки иқтисодий тизим ўзгаришининг шарт-шароитлари;

2) оптималлик мезони (мақсад функцияси). Бу мезон иқтисодий тизим мумкин бўлган ҳолатининг самарадорлик даражасини аниқлаш, таққослаш ва ундан энг қулайини танлаш учун ишлатилади.

Функционал (ёки кибернетик) моделларинг асосий вазифаси объект моҳиятини намоён бўлишининг муҳим кўринишлари бўлган фаолият, ишлаш жараёни, хатти-ҳаракати орқали аниқлашдир. Бунда ички структура ўрганилмайди, ички структура ҳақидаги ахборотдан эса фойдаланилмайди. Функционал модел образи қилиб “қора қути”ни олиш мумкин. Бунда (A ҳақидаги ахборотдан фойдаланмай) “кириш” X қийматини бериб, “чиқиш” Y қийматини олиш мумкин. Функционал модел қуриш X ва Y ни боғловчи D операторни топиш демакдир:

$$Y = D(X) \quad (1)$$

Структуравий моделлар объектнинг ички тузимини яъни унинг асосий ташкил этувчи қисмлар, ички параметрлари, уларнинг “кириш” ва “чиқиш” билан алоқалари ва ҳоказоларни акс эттиради.

Структуравий моделларнинг қуйидаги 2 тури кенг тарқалгандир:

1. Барча ноъмалумлар объектнинг ташқи шартлари ва ички параметрларининг функцияси кўринишида тасвирланади:

$$y_i = f_i(A, X), \quad y \in J. \quad (2)$$

2. Номаълумлар биргаликда i -турдаги муносабатлар тизими асосида аниқланади (тенгламалар, тенгсизликлар ва ҳоказо):

$$\varphi_i(A, X, Y) = 0, \quad i \in I. \quad (3)$$

Функционал ва структуравий моделлар бир-бирини тўлдиради. Бир томондан функционал моделларни ўрганишда объект ички структураси ҳақида гипотезалар юзага келади ва структуравий моделлаштиришга йўл очади. Иккинчи томондан эса структуравий моделлар таҳлили объектнинг ташқи шартлар ўзгаришига муносабати ҳақида ахборот беради.

Стохастик моделларга эҳтимоллар назарияси қонуниятларига бўйсунувчи тасодиқий жараёнларни ифодаловчи моделлар киради. Бу моделларда изланаётган натижавий кўрсаткичнинг аниқ кўринишда топилмасдан, балки унга таъсир этувчи омиллар орқали статистик функция шаклида ифодаланади. Қатъий функционал боғлиқларда

бўлмаган моделлар ва имитацион моделларни ҳам шу туркумга киритиш мумкин.

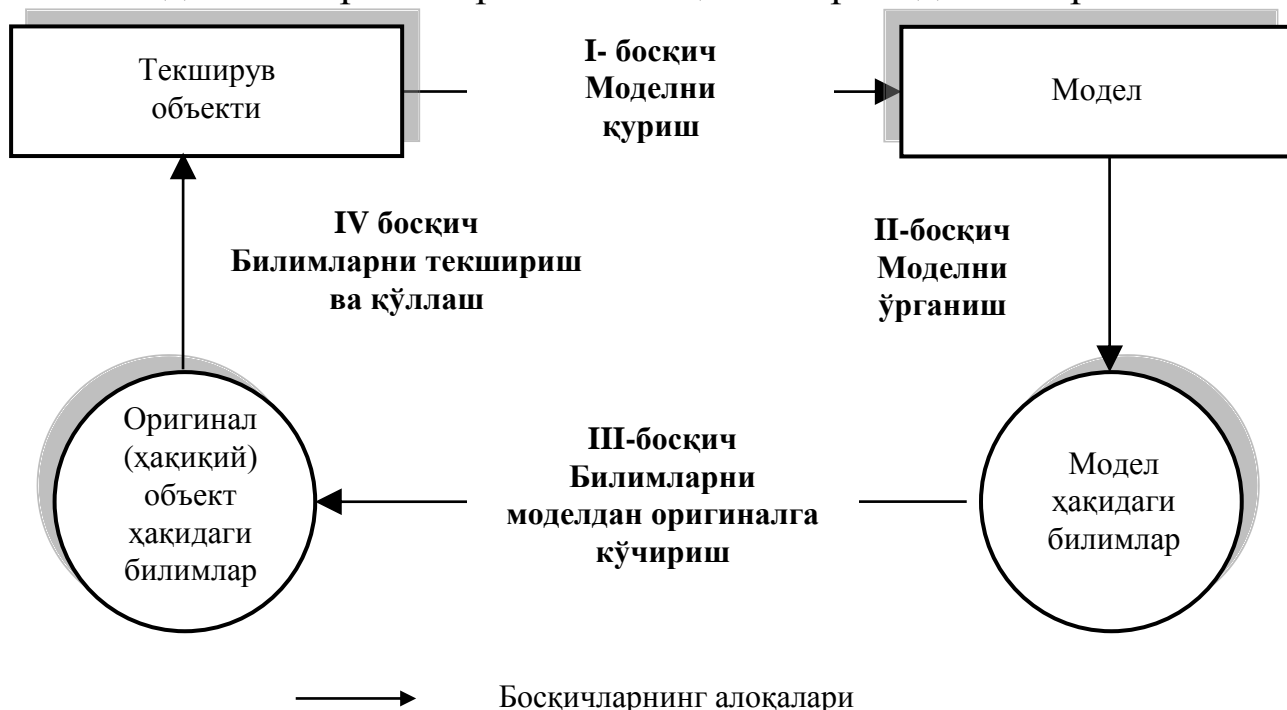
Иқтисодий-статистик моделлар ўзгарувчи омилнинг миқдор қийматини аниқлаб, унга таъсир этувчи омиллар орқали боғланишини ифодалайди. Бу боғланишлар корреляция ва регрессия тенгламалари орқали кўрсатилади.

Шахсий компьютерларнинг пайдо бўлиши математик моделлаштириш услугиётига янги сифат ўзгаришлари киритди. Шахсий компьютерлар ёрдамида тузилган модел ва алгоритмлар асосида ҳисоб-китоб ишларини бажариш воситаси сифатидагина қолмади, балки моделларни куриш ва модел ёрдамида тажрибаларни ўтказишда муҳим ўрин эгаллади. Бу янги илмий изланиш йўналишидан имитацион моделлаштириш номини, моделлар эса имитацион модел номини олди.

1.4. Моделлаштириш босқичлари

Иқтисодий ҳодисалар ва кўрсаткичларни моделлаштириш мураккаб жараён ҳисобланади. Моделлаштириш жараёнини амалга ошириш учун аввало объект тўғрисида (фирма, корхона, тармоқ, миллий иқтисод) етарли ва ишончли маълумотларга эга бўлиш лозим. Ушбу маълумотларнинг ишончилиги ва етарли даражада бўлиши тузилаётган ёки яратилаётган моделнинг сифатига ва ҳаётийлигига кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади.

Моделлаштириш жараёнининг моҳияти 5-расмда келтирилган.



5-расм. Моделлаштириш жараёни

Моделни қуриш босқичи ҳақиқий (оригинал) объект ҳақида баъзи билимларни талаб қилади. Оригинал объект ва моделнинг етарли даражада ўхшашлик масаласи аниқ таҳлилни талаб этади. Моделлаштиришнинг 2-босқичида модел ўрганилаётган мустақил объект сифатида майдонга чиқади. Бундай текширувларнинг шаклларида бири “моделли” тажрибалар ўтказиш ҳисобланади. Уларда моделнинг ишлаш шартлари онгли равишда ўзгартирилади ва унинг “хатти-ҳаракати” ҳақидаги маълумотлар тартибга солинади. Бу босқичнинг якуний натижаси **R** модел ҳақида олинган жами билимлар ҳисобланади.

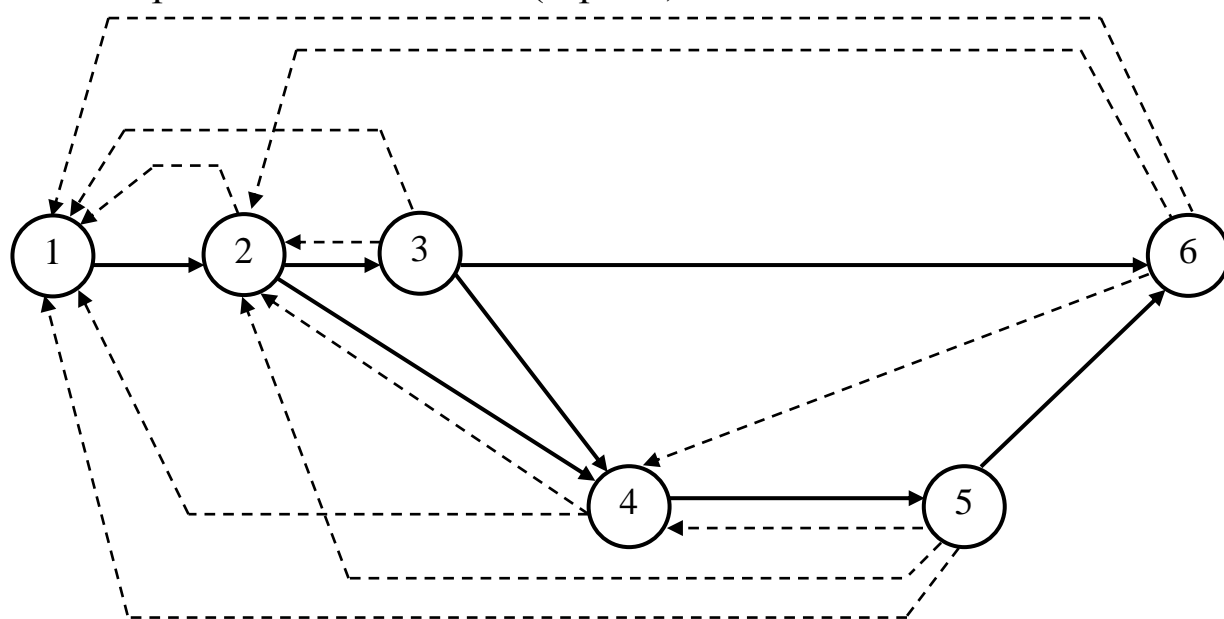
3-босқичда билимларни моделдан оригинал объектга кўчириш амалга оширилади. **S**-объект ҳақида жами билимлар тўпланади. Бу босқич аниқ қоидалар асосида ўтказилади. Модел ҳақидаги билимлар шундай тизимлаштирилиши керакки, унда оригинал объектнинг моделни қуришда ўзгартириладиган ёки ўз аксини топмаган хусусиятлари ҳисобга олиниши зарур. Биз оригинал объект ва моделнини ўхшашлик белгиларининг ўзида акс эттира олган ҳар қандай натижани тўла асос билан моделдан оригиналга кўчира оламиз. Агар бу моделни текширишнинг маълум натижаси моделнинг оригинал объектдан фарқи билан боғлиқ бўлса, бу натижани кўчириш асосида ҳисобланади.

4-босқич модел ёрдамида олинadиган билимларнинг амалий текшируви ва объект ҳақидаги умумлаштирувчи назарияни яратиш, объектни ўзгартириш ёки бошқаришда олинган билимларни қўллашдан иборатдир. Моделлаштиришнинг моҳиятини тушунишда шуни эсда тутиш лозимки, моделлаштириш - объект ҳақидаги билимларнинг ягона манбаи эмас. Моделлаштириш жараёнини жуда кенг бўлган умумий ўрганиш жараёнини ўз ичига олади. Бу ҳол фақатгина моделлаштириш жараёнида эмас, балки ўрганишнинг турли-туман воситалари асосида олинadиган текширувлар натижасини умумлаштириш ва бирлаштиришни ўз ичига олувчи якуний босқичда ҳам ҳисобга олиниши зарур.

Моделлаштириш – такрорланувчи (циклик) жараёндир. Бу шуни билдирадики, биринчи 4-босқичли циклдан сўнг иккинчиси, учинчиси

ва ҳоказо келади. Бунда текширилаётган объект ҳақидаги билимлар кенгайди ва тобора аниқроқ бўлади, бошланғич модел эса такомиллаша боради. Объектни ҳам ўрганиш натижасида пайдо бўлган камчилик ва модел қуришдаги хатолар биринчи циклдан сўнг аниқланиб, кейинги циклларда тузатилиши мумкин. Демак, моделлаштириш услубиётида ўз-ўзини ривожлантириш асослари мавжуд.

Иқтисодий-математик моделларни тузиш бир қанча босқичлардан ташкил топади (6-расм).



———— босқичларнинг кетма-кет алоқаси
 - - - - - босқичларнинг қайтиш (корректировка) алоқаси

6-расм. Моделлаштириш босқичлари

Биринчи босқич - иқтисодий муаммонинг қўйилиши ва унинг назарий сифат жиҳатдан таҳлили.

Бу босқичда иқтисодий жараён ҳар томонлама ўрганилади, унинг ички ва ташқи ахборот алоқалар, ишлаб чиқариш ресурслари, режалаштириш даври каби асосий параметрлари аниқланади. Бу босқичда асосан муаммони асл маъноси ифодаланади. Қандай масалаларга жавоб топилиши кераклигини аниқлаш керак бўлади. Изланаётган номаълум ўзгарувчилар нима, қандай мақсадни кўзда тутуди, натижа нималарга олиб келади?, каби саволлар аниқланади.

Моделлаштириладиган иқтисодий жараённинг оптималлик мезони аниқланади. Мезон - мақсад функцияси шаклида ифодаланади.

Иккинчи босқич - математик моделни тузиш.

Моделлаштираётган жараённинг иқтисодий математик модели тенгламалар, тенгсизликлар тизими, функциялар шаклида ифодаланади. Олдиндан моделни тури, кейин унинг ўзгарувчилари, параметрлари, алоқа шакллари аниқланади. Демак, математик моделни қурилишини ўзи бир неча босқичлардан иборат.

Учинчи босқич - моделнинг математик таҳлили.

Бу босқичнинг мақсади - моделни умумий хусусиятларини аниқлаш. Бу ерда модел математик усуллар билан текширилади. Энг асосийси, моделни ечими борлигини исботлаш зарур. Агар моделни математик ечими бўлмаса, унда кейинги босқичларни бажариш мумкин эмас бўлиб қолади. Шунинг учун ёки масалани иқтисодий қўйилишини ўзгартириш керак ёки математик ифодалашни янада аниқроқ қўйилиши зарур бўлиб қолади.

Тўртинчи босқич - иқтисодий маълумотларни тайёрлаш.

Моделлаштиришда бу босқични аҳамияти жуда муҳим. Маълумотни реал олинishi, моделларни ишлатилишини чеклаштиради. Шунда маълумотни тайёрлашга кетадиган харажатни эътиборга олиш керак. Бу харажатлар моделлаштиришдан берган самарадан кам бўлиши зарур. Масалани ечиш учун керак бўлган барча иқтисодий маълумотлар тўпланadi ва зарур бўлса статистик усуллар билан қайта ишланади. Моделда қатнашадиган коэффициентлар аниқланади. Масалани ечиш учун унинг дастлабки матрицаси тузилади.

Бешинчи босқич - алгоритмларни тузиш, дастурларни тайёрлаш ва улар асосида масалани ҳисоблаш, ечимини олиш.

Бу босқичнинг мураккаблиги, масаланинг катта ўлчамлиги ва жуда катта маълумотлар массивларини қайта ишлашдан иборат. Масаланинг матрицасини иқтисодий ахборотлар билан тўлдирилиб, компьютердаги махсус дастурга киритилади.

Олтинчи босқич - ечимни миқдорий таҳлили ва унинг қўлланиши.

Масаланинг ечими миқдор ва сифат жиҳатидан таҳлил қилинади. Бу ерда ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишнинг йўллари, ресурслардан оптимал фойдаланиш вариантлари, изланаётган номаълумларнинг миқдорий қийматлари топилади.

Юқорида санаб ўтилган босқичлар бир-бири билан чамбарчас боғлиқ ва бири иккинчисини тўлдириб, ягона мақсадни амалга ошириш учун хизмат қилади.

Қисқача хулосалар

Моделлаштиришни табиат, жамият ва инсон ривожланишининг барча тизимларида қўллаш мумкин. Иқтисодий жараёнлар ва кўрсаткичларни моделлаштиришда турли хил усуллардан фойдаланилади. Барча моделлар моддий моделлар ва идеал моделларга бўлинади. Иқтисодиётда энг кенг қўлланиладиган моделлардан бири - бу иқтисодий-математик моделлардир. Иқтисодий-математик моделлар функционал ва структурали бўлиши мумкин. Ўрганилаётган даврга қараб моделлар статик ва динамик моделларга бўлинади. Бундан ташқари моделлар чизиқли ва чизиқсиз, детерминацион ва стохастик турларга бўлинади. Статик моделларда иқтисодий жараёнлар ва кўрсаткичларнинг маълум бир вақтдаги ҳолати ўрганилади. Динамик моделларда эса иқтисодий кўрсаткичларнинг вақт давомида қандай ўзгариши кузатилади ва уларга қайси омиллар таъсир этиши ўрганилади. Танланган мақсадга қараб моделлар оптималлаштириладиган ва оптималлаштирилмайдиган моделларга ажратилади. Моделлаштириш - такрорланувчи (циклик) жараёндир. Бу шуни билдирадики, биринчи циклдан сўнг иккинчиси, учинчиси ва ҳоказо келади. Бунда текширилаётган объект ҳақидаги билимлар кенгайди ва тобора аниқроқ бўлади, бошланғич модел эса такомиллаша боради. Объектни ҳам ўрганиш натижасида пайдо бўлган камчилик ва модел куришдаги хатолар биринчи циклдан сўнг аниқланиб, кейинги циклларда тузатилиши мумкин. Демак, моделлаштириш услубиётида ўз-ўзини ривожлантириш асослари мавжуд.

Таянч иборалар

Моделлаштириш жараёни. Моддий ва идеал моделлар. Реал объектлар. Физик моделлар. Белгили моделлар. Тажриба. Иқтисодий-математик моделлар. Математик моделлаштириш. Иқтисодий изланишлар. «Модел-масала». Номаълум миқдорлар. Вектор компонентлари. Ички ва ташқи параметрлар. Экзоген ва эндоген ўзгарувчилар. Функционал ва структурали моделлар. Кириш ва чиқиш параметрлари. Боғланиш функциялари. Ички структура. Статик ва динамик, чизиқли ва чизиқсиз, детерминацион ва стохастик моделлар. Қавариқ дастурлаш. Квадратик дастурлаш. Бутун сонли дастурлаш. Динамик дастурлаш. Экстремал масала. Бошланғич

маълумотлар. Тармоқлараро боғланишларни ифодаловчи моделлар. Маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва тақсимлаш, капитал жамғарма баланслари моделлари. Оптимал вариант. Чекланишлар тизими. Оптималлик мезони (мақсад функцияси). Функционал (ёки кибернетик) моделлар. “Қора қути”. Иқтисодий-статистик моделлар. Корреляция ва регрессия тенгламалари. Моделлаштириш босқичлари. Ҳақиқий (оригинал) объект. “Моделли” тажриба. Иқтисодий муаммонинг қўйилиши. Ички ва ташқи ахборот алоқалар. Математик моделни тузиш. Моделнинг математик таҳлили. Иқтисодий маълумотларни тайёрлаш. Масалага алгоритмларни тузиш, дастурларни тайёрлаш ва улар асосида масалани ҳисоблаш, ечимини олиш. Модел бўйича ечимни миқдорий таҳлили ва унинг қўлланиши. Иқтисодий ривожланишдаги эҳтимолликлар, модел, моделлаштириш, имитацион моделлаш, ноаниқлик шароитида моделлаш.

Назорат учун саволлар

1. Модел ва моделлаштириш жараёнининг маъноси нимадан иборат?
2. Бозор иқтисодиётида иқтисодий-математик моделларни қўллашнинг ўзига хослиги нималардан иборат?
3. Моделларда иқтисодий объектнинг барча томонларини ҳисобга олиш зарурми?
4. Моделлаштиришнинг афзал томонлари нималардан иборат?
5. Математик моделлар қандай турларга бўлинади?
6. Моделда қатнашувчи эндоген ва экзоген ўзгарувчилар нималарни билдиради?
7. Иқтисодий-математик моделлар ёрдамида ечиладиган масалаларни тавсифлаб беринг.
8. Стохастик, детерминалланган, статик ва динамик моделларнинг фарқли томонларини тушунтириб беринг.
9. Иқтисодий-математик моделлаштиришнинг босқичларини айтиб беринг.
10. Ноаниқлик шароитида моделлаштириш қандай амалга оширилади?

Тавсия этилаётган адабиётлар

1. Горбунов В.К. Математическая модель потребительского спроса. Теория и прикладной потенциал. -М.: Экономика, 2009.
2. Замков О.О. и др. Математические методы в экономике. Учебник. -М.: Изд-во “Дело и сервис”, 2008.

3. Гофуров М. Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар. -Т.: АГНИ, 2008.
4. Кобелев Н.Б. Практика применения экономико-математических методов и моделей: Учебное пособие. -М: ЗАО Финстатинформ, 2008.
5. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов /Под ред. Ш.В.Грачевой, М.Н.Фадеевой, Ю.Н.Черёмных. -М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2008.
6. Конюховский П. Математические методы исследования операций в экономике: Учебное пособие. -СПб.: Питер, 2007.
7. Монахов А.В. Математические методы анализа экономики. Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2007.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. Лекции для студентов. -М.: Эконом. факульт. МГУ, ТЕИС, 2007.
9. Федосеев В.В., Гармош А. и др. Экономико-математические методы прикладные модели: Учебное пособие для вузов.- М.: ЮНИТИ, 2007.
10. Шелобаев С.И. Математические методы и модели. -М.: ЮНИТИ, 2007.

Интернет сайтлари

1. www.msu.ru – МДУ сервери. Фанлар бўйича намунавий, ишчи дастурлари, электрон адабиётларни олишни таъминлайди.
2. www.mesi.ru – Москва иқтисод-статистика институти сервери. Фанлар бўйича намунавий, ишчи дастурлари, электрон адабиётларни олишни таъминлайди.
3. www.atv-emmm.narod.ru - Россия Федерациясининг математик моделлаштириш бўйича турли боблардаги маълумотларни олишни таъминловчи сайти.
4. www.our.com.uk - Буюк Британиядаги ОКСФОРД университети сайти. Математик моделлаштириш, эконометрика соҳалари бўйича маълумотларни олишни таъминлайди.
5. www.center.neic.nsk.su/page_rus/bmodel.html - Новосибирск университетининг сайти. Бу сайт иқтисодий жараёнларни моделлаштириш бўйича маълумотларни олишни таъминлайди.

2-боб. Тармоқлараро хўжалик алоқаларини оптималлаштириш моделлари

2.1. Саноат корхоналарида юк ташишнинг оптимал ечими.

2.2. Саноат корхоналарида бир хилдаги юкларни транспортда ташиш.

2.3. "Лямбда" усулида умумлаштирилган транспорт масаласини ечиш.

2.4. Саноат корхоналари жойлашиши ва ривожланишининг кўп босқичли транспорт масалалари.

2.5. Кўп босқичли транспорт масалаларининг иккинчи ҳоли ва уни ечиш усуллари.

2.1. Саноат корхоналарида юк ташишнинг оптимал ечими

Халқ хўжалигида транспортнинг оптимал ишлаши жуда катта аҳамиятга эга. Саноат корхоналарида транспорт масаласининг математик моделини тузиш учун қуйидаги белгилашларни киритамиз:

i - маълум миқдорда саноат корхоналарининг юкига эга бўлган таъминотчининг номери;

m - саноат корхоналари ёки таъминотчилар сони;

A_i - i -номерли таъминотчидаги юкнинг ҳажми;

j - истеъмолчилар номери;

n - истеъмолчилар сони;

B_j - j -номерли истеъмолчилар талаби ($j=1, 2, \dots, n$);

X_{ij} - i -номерли саноат корхоналарининг (таъминотчидан) j -номерли истеъмолчига ташиладиган юкнинг ҳажми ($i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$);

C_{ij} - i -номерли истеъмолчига ташиладиган юк бирлигини ташиш учун транспорт харажатлари (улар орасида масофа, ёки юк бирлигини ташиш учун кетган вақт).

Транспорт масаласини кўриб чиқилаётган вақтда унинг бир неча иқтисодий моделлари вужудга келади. Аммо бу моделлар бир хил математик моделга эга бўладилар. Бир хилдаги юкларни транспортда ташишни кўриб чиқамиз:

а) Транспорт масаласининг ёпиқ модели

$$\sum_{i=1}^m A_i = \sum_{j=1}^n B_j \quad (1)$$

Бундай ҳолда ҳамма таъминотчилардаги юкнинг миқдори истеъмолчининг умумий талабига тенг бўлади. Таъминотчилардаги ҳамма юкларни истеъмолчиларга минимал харажатлар билан олиб бориш лозим. Бунда таъминотчилардаги ҳамма олиб чиқилган юклар ва барча истеъмолчиларнинг юкларга талаби тўлиқ қондирилиши шарт.

(1) га асосан масаланинг иқтисодий-математик модели қуйидаги кўринишда бўлади:

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min \quad (2)$$

формула, масаланинг мақсад функцияси бўлиши мумкин (масаланинг самарадорлиги ёки мақсади).

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n X_{ij} = A_i, & (i=1,2,\dots,m) \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m X_{ij} = B_j, & (j=1,2,\dots,n) \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} X_{ij} \geq 0, & (i=1,2,\dots,m); (j=1,2,\dots,n) \end{cases} \quad (5)$$

Масаланинг чегаравий шартлари қуйидаги кўринишига эга:

Агар C_{ij} - i -номерли таъминотчидан j -номерли истеъмолчига юк бирлигини ташиш вақтини билдирса, унда мақсад функцияси (2) ҳамма юкни ташиш учун кетган минимал вақтни билдиради. (3), (4), (5) чегаравий шартлар ўз кучини йўқотмайди. Шундай қилиб, масаланинг иқтисодий мазмуни ўзгариши бу ҳолда масаланинг ечимига таъсир кўрсатмайди. Юк ташишнинг тонна-километрда кўрсатилган формаси ҳам худди шу моделда ечилади. Бу ҳолда C_{ij} - i -номерли таъминотчи j -номерли истеъмолчига бўлган масофани билдиради.

б) Транспорт масаласининг очиқ модели кўпинча шундай ҳолатларда вужудга келадики, бунда таъминотчидаги бор юк, истеъмолчининг талабидан кўп (ёки кам) бўлади:

$$\sum_{i=1}^m A_i > \sum_{j=1}^n B_j, \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^m A_i < \sum_{j=1}^n B_j. \quad (7)$$

(6) учун, бундай ҳолда масаланинг математик модели қуйидаги кўринишида бўлади:

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min \quad (2')$$

Масаланинг чегаравий шартлари эса қуйидагича бўлади:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq A_i \quad (i=1,2,\dots,m) \quad (3')$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \leq B_j, \quad (j=1,2,\dots,n) \quad (4')$$

$$X_{ij} \geq 0, \quad (i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n) \quad (5')$$

(7) учун масаланинг мақсад функцияси

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min$$

Масаланинг чизиқли шарти

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = A_i, \quad (i=1,2,\dots,m) \quad (3'')$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \leq B_j, \quad (j=1,2,\dots,n) \quad (4'')$$

$$X_{ij} \geq 0, \quad (i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n) \quad (5'')$$

(6) ва (7) масалалар транспорт масаласининг очик моделлари деб аталади. Буларни (2) ва (5) ҳолатига келтириш учун куйидаги (6) ҳолатида « $n+1$ » номерли истеъмолчи киритилади B_{n+1} талаби киритилади, бунда

$$B_{n+1} = \sum_{i=1}^m A_i - \sum_{j=1}^n B_j \quad (8)$$

$$C_{i,n+1} = 0 \quad (9)$$

(7) ҳолатида « $m+1$ » номерли A_{m+1} запасли таъминотчи киритилади, бунда

$$A_{m+1} = \sum_{j=1}^n B_j - \sum_{i=1}^m A_i \quad (10)$$

$$C_{j,m+1} = 0 \quad (11)$$

(8), (9) ёки (10), (11) шартлар ҳар қандай транспорт масаласини ёпиқ ҳолатга келтиради. Бу шунинг учунки, $C_{i,n+1}=0$ ва $C_{j,m+1}=0$, бунда B_{n+1} истеъмолчи ёки A_{m+1} таъминотчининг киритилиши масаланинг мақсад функциясига ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди.

(6) учун матрицавий модел

	B_1	B_2	B_3	B_4	...	B_j	...	B_n	B_{n+1}
A_1	C_{11} X_{11}	C_{12} X_{12}	C_{13} X_{13}	C_{14} X_{14}	...	C_{1j} X_{1j}	...	C_{1n} X_{1n}	C_{1n+1} X_{1n+1}
A_2	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	C_{23} X_{23}	C_{24} X_{24}	...	C_{2j} X_{2j}	...	C_{2n} X_{2n}	C_{2n+1} X_{2n+1}
...
A_i	C_{i1} X_{i1}	C_{i2} X_{i2}	C_{i3} X_{i3}	C_{i4} X_{i4}	...	C_{ij} X_{ij}	...	C_{in} X_{in}	C_{in+1} X_{in+1}

...
A_m	C_{m1}	C_{m2}	C_{m3}	C_{m4}	...	C_{mi}	...	C_{mn}	C_{mn+1}
	X_{m1}	X_{m2}	X_{m3}	X_{m4}		X_{mi}		X_{mn}	X_{mn+1}

(7) учун матрицавий модел

	B_1	B_2	...	B_j	...	B_n
A_1	C_{11}	C_{12}	...	C_{1j}	...	C_{1n}
	X_{11}	X_{12}		X_{1j}		X_{1n}
A_2	C_{21}	C_{22}	...	C_{2j}	...	C_{2n}
	X_{21}	X_{22}		X_{2j}		X_{2n}
...
A_i	C_{i1}	C_{i2}	...	C_{ij}	...	C_{in}
	X_{i1}	X_{i2}		X_{ij}		X_{in}
...
A_m	C_{m1}	C_{m2}	...	C_{mi}	...	C_{mn+1}
	X_{m1}	X_{m2}		X_{mi}		X_{mn+1}
A_{m+1}	$C_{m+1,1}$	$C_{m+1,2}$	...	C_{m+1i}	...	$C_{m+1,n}$
	$X_{m+1,1}$	$X_{m+1,2}$		X_{m+1i}		$X_{m+1,n}$

Таъриф 1. $[X_{ij}]$ режа қониқарли ҳисобланади, қачонки X_{ij} нинг қийматлари ёпиқ транспорт масаласининг (3)-(5) шартларини қаноатлантирса ва (3')-(5') ёки (3'')-(5'') очик транспорт масалаларининг шартларини ҳам қаноатлантиради.

Таъриф 2. $[X_{ij}]$ режа оптимал дейилади, агар X_{ij} нинг қийматлари (3)-(5) шартларини қаноатлантирса, у ҳолда мақсад функцияси F , X_{ij} нинг бу қийматида ўзининг кичик қийматини қабул қилади.

1-теорема. (2)-(5) масала учун $[X_{ij}^*]$ аниқ ягона оптимал режа бўлса, у ҳолда (2)-(5) масалалар учун ҳам оптимал режа бўлади.

Исбот: 1) $[X_{ij}^*]$ режанинг (2)-(5) ва (2')-(5') масалалари учун оптимал эканини исботлаймиз.

Теореманинг шартига асосан (2)-(5) масаласи учун $[X_{ij}^*]$ оптимал бўлган режа, у (2')-(5') масаласига қониқарли бўлади. Бундан кўринадики, масаланинг оптималлик шартига асосан X_{ij}^* нинг барча қийматлари (3)-(5) шартларини қаноатлантиради, демак $[X_{ij}^*]$ оптимал режадир, у (2)-(5) масала учун ҳам қониқарли режа бўлади.

(2')-(5') масаласига қўшимча истеъмолчи киритамиз $(n+1)$ номерли, у ҳолда (3)-(5) шартларни қуйидагича ёзамиз:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} + X_{in+1} = A_i \quad (i=1,2,\dots,m) \quad (3^1)$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = B_j \quad (j=1,2,\dots,n+1) \quad (\overline{4^1})$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad (i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n,n+1) \quad (\overline{5^1})$$

(5) га асосланиб, (3) ни қуйидагича ёзамиз

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = A_i - X_{in+1}.$$

Шундай қилиб, режа очиқ транспорт масаласи учун қониқарли эканлиги исботланди.

2) $[X_{ij}^*]$ нинг (2')-(5') масаласи учун оптималлигини исботлаймиз, бунинг учун (2') функционалини қуйидаги кўринишда ёзамиз:

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}^* = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min ,$$

чунки транспорт масаласининг ёпиқ модели учун оптималдир, бундан келиб чиқадики, $[X_{ij}^*]$ очиқ модел учун ҳам оптималдир.

(2'')-(5'') масаласи учун теорема ҳам юқоридагига ўхшаш исботланади.

2-теорема. Бир ёки бир неча истеъмолчиларнинг транспорт харажатларининг ўзгариши ечимнинг оптималлигига таъсир кўрсата олмайди.

Исбот. Истеъмолчилардаги транспорт харажатлари қуйидаги кўринишда ўзгарсин, деб фараз қилайлик:

$$C_{ij}^1 = C_{ij} + \Delta_j, \quad \Delta_j \gg 0, \quad (j=1,2,\dots,n) \quad (12)$$

Фараз қилайлик, $[C_{ij}]$ транспорт харажатларига эга бўлган масала учун $[X_{ij}^*]$ оптимал бўлсин ва худди шу масала учун X_{ij} қандайдир қониқарли режа бўлсин. Бундан қуйидаги келиб чиқади:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij}^1 X_{ij}^* \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad (13)$$

(12) га асосан (13) ни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (C_{ij} + \Delta_j) X_{ij}^* \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (C_{ij} + \Delta_j) X_{ij}$$

Агар қавсни очсак, қуйидагига эга бўламиз:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}^* + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \Delta_j X_{ij}^* \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \Delta_j X_{ij}$$

Бундан келиб чиқадики, X_{ij}^* ва X_{ij} нинг қийматлари масаланинг шартларини қаноатлантиради, демак,

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = A_i \quad \text{ва} \quad \sum_{i=1}^m X_{ij} = B_j$$

бўлади. Шундай қилиб,

$$\sum_{j=1}^n \Delta_j \sum_{i=1}^m X_{ij} - \sum_{j=1}^n \Delta_j \sum_{i=1}^m X_{ij}^* = 0$$

бўлади, унда (14) куйидаги кўринишда ёзилади:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}^* \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}.$$

Демак, $[X_{ij}^*]$ оптимал режа, чунки у масаланинг шартларини қаноатлантирди $[X_{ij}]$ режа шартига асосан қониқарлидир.

3-теорема. Бир ёки бир неча таъминотчилардаги транспорт харажатларининг ўзгариши ечимнинг оптималлигига таъсир кўрсатмайди.

Исбот. Таъминотчилардаги транспорт харажатлари куйидаги шаклда ўзгарсин, деб фараз қилайлик:

$$C_{ij}^1 = C_{ij} + \Delta_i, \quad \Delta_i >> 0, \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

Фараз қилайлик, $[X_{ij}^*]$ оптимал режа, у ҳолда $[X_{ij}]$ қониқарли бўлган режадир (транспорт харажатларига эга бўлган транспорт масаласининг ёпиқ модели учун), унда мақсад функцияси куйидагича бўлади:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij}^1 X_{ij}^* \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad (16)$$

(15) га асосан (16) ни куйидагича ёзамиз:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (C_{ij} + \Delta_i) X_{ij}^* \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (C_{ij} + \Delta_j) X_{ij},$$

қавсларни очамиз:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}^* + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \Delta_i X_{ij}^* \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \Delta_i X_{ij}.$$

Масаланинг шартларига асосан:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}^* \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} + \sum_{i=1}^m \Delta_i \left(\sum_{j=1}^n X_{ij} - \sum_{j=1}^n X_{ij}^* \right) \quad (17)$$

Шундай қилиб, кўриб чиқиладиган транспорт масаласининг ёпиқ модели шартларига асосан:

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^* = A_i \quad (i = \overline{1, m}),$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = A_i \quad (i = 1, 2, \dots, m).$$

Бундан келиб чиқади:

$$\sum_{i=1}^m \Delta_i \left(\sum_{j=1}^n X_{ij}^* - \sum_{j=1}^n X_{ij} \right) = 0.$$

Бундан (17) ўрнига қўйсак,

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}^* \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

бўлади. Шундай қилиб, $[X_{ij}^*]$ режа $[C_{ij}]$ транспорт харажатларига эга бўлган масала учун оптимал экани исботланди.

2.2. Саноат корхоналарида бир хилдаги юкларни транспортда ташиш

Масала. Берилган m пунктда бир хилдаги маҳсулотлар миқдори A_1, A_2 ва A_m бўлсин. U ҳолда n та пунктда B_1, B_2, \dots, B_n маҳсулотлар миқдори талаб қилинсин. Улар орасидаги транспорт харажатларини C_{mn} билан белгилаймиз. Масаланинг берилиши ва унинг матрицавий моделини қуйидагича ёзамиз:

	B_1	B_2	...	B_j	...	B_n
A_1	C_{11} X_{11}	C_{12} X_{12}	...	C_{1j} X_{1j}	...	C_{1n} X_{1n}
A_2	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	...	C_{2j} X_{2j}	...	C_{2n} X_{2n}
...
A_i	C_{i1} X_{i1}	C_{i2} X_{i2}	...	C_{ij} X_{ij}	...	C_{in} X_{in}
...
A_m	C_{m1} X_{m1}	C_{m2} X_{m2}	...	C_{mi} X_{mi}	...	C_{mn} X_{mn}

Бунда: A_i - i -номерли таъминотчидаги юкнинг миқдори, ($i=1, 2, \dots, m$);

B_j - j -номерли истеъмолчининг талаби, ($j=1, 2, \dots, n$);

C_{ij} - i -номерли таъминотчидан j -номерли истеъмолчига юк олиб боришга сарфланган транспорт харажатлари;

X_{ij} - i -номерли таъминотчидан j -номерли истеъмолчига олиб бориладиган юкнинг ҳажми.

Масаланинг математик модели қуйидагича бўлади:

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min \quad (18)$$

Масаланинг чизиқли шарти

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = A_i \quad (i=1, 2, \dots, m), \quad (19)$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = B_j \quad (j = 1, 2, \dots, n), \quad (20)$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n). \quad (21)$$

Агар

$$\sum_{i=1}^m A_i = \sum_{j=1}^n B_j$$

бўлса, унда (19) тенгсизлик қатъий тенгликка айланади:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = A_i, \quad i = 1, 2, \dots, m,$$

бунда

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + \dots + C_{1n}X_{1n} + \dots + C_{mn}X_{mn} \rightarrow \min$$

Бу масалани ечиш учун транспорт масалаларини ечиш усулларининг биридан фойдаланиш мумкин. Олинган ечимни таҳлил қилиш ёки олинган режанинг реаллигини ҳал қилиш шарт. Агар юк ташиш режаси реал бўлиб чиқса, бу режа бошланғич маълумотлар тўғри йиғилганлигини исботлайди. Агар юк ташиш режаси реал бўлмаса, бошланғич маълумотларни йиғишда хатога йўл қўйилган бўлади, у ҳолда бошланғич маълумотларни ўзгартириш керак бўлади.

2.3. «Лямбда» усулида умумлаштирилган транспорт масаласини ечиш

Чизиқли дастурлаш транспорт масаласининг моделидан жойини ўзгартириш билан боғлиқ бўлмаган бир қатор амалларни бажаришда фойдаланиш мумкин. Бу модел ёрдамида ишлаб чиқариш жойлашишини оптималлаштириш бўйича, савдо корхоналарининг жойлашиши ва ривожланиши бўйича, ишлаб чиқариш воситаларини юклаш режаси бўйича ва бошқа ишлар бўйича масалалар ечилади.

«Лямбда» тақсимлаш масаласини кўпинча умумлаштирилган транспорт масаласи, деб аталади. Унинг энг типик кўрсаткичи, бир-бирининг ўрнини босадиган манбалардан фойдаланиш масаласи ҳисобланади. Масалан, бир-бирининг ўрнини боса оладиган дастгоҳларни юклаш масаласини олиб қарайлик. Фараз қилайлик, цехда 3 хил маҳсулот ишлаб чиқарилади. Бунда ҳар бир маҳсулот мавжуд икки гуруҳ дастгоҳларда ишлаб чиқарилиши мумкин.

- 1) токарлик дастгоҳларида ёки ярим автоматларда;
- 2) автомат дастгоҳларда.

Ишлаб чиқариш вақти ва 1-гурӯҳ дастгоҳларда ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг айрим гурӯҳларини ишлаш учун сарф қилинадиган харажатлар 0,9, 0,8 ва 0,6 соат. Маҳсулотларнинг қиймати 14, 18 ва 8 сўмга тенг.

2-гурӯҳ дастгоҳларда ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг эса ишлаб чиқариш вақти 0,8, 0,7 ва 0,4 соат, қиймати эса 12, 10 ва 6 сўмга тенг. Биринчи хилдаги маҳсулотдан 100; 2 хилдагидан 200 ва 3 хилдагидан 280 та ишлаб чиқаришга буюртма қабул қилинган. Ҳар бир дастгоҳни ишлаш вақти чегараланган, 1-гурӯҳ дастгоҳларнинг ишлаш вақти 350 дастгоҳ/соат бўлса, 2-гурӯҳ дастгоҳларнинг ишлаш вақти 110 дастгоҳ/соат, режанинг бажарилиши ва ишлаб чиқариш харажатларини мумкин қадар камайтириш учун икки гурӯҳ маҳсулотни бир-бирининг ўрнини боса оладиган дастгоҳларда ишлаб чиқариш учун тақсимлаш талаб қилинади.

Масаланинг матрицавий моделини тузамиз:

Дастгоҳлар гурӯҳи	Маҳсулот			Ишлаш вақти
	1	2	3	
Токарлик дастгоҳи ярим автомат	0,9 X_{11} 14	0,8 X_{12} 13	0,6 X_{13} 8	350
Автомат токарлик дастгоҳи	0,8 X_{12} 12	0,7 X_{22} 10	0,4 X_{23} 6	110
Маҳсулот ишлаб чиқариш режаси	100	200	280	

Берилган масаланинг шартларини қуйидагича ёзиш мумкин: бунда X_{ij} – i -гурӯҳ ($i = \overline{1, m}$) дастгоҳларда ишлаб чиқариладиган j -хилдаги маҳсулотлар сони.

Масаланинг шартини ёзсак:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} = 100 \\ x_{12} + x_{22} = 200 \\ x_{13} + x_{23} = 280 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} 0,9x_{11} + 0,8x_{12} + 0,6x_{13} \leq 350 \\ 0,8x_{21} + 0,7x_{22} + 0,4x_{23} \leq 110 \end{cases} \quad (2)$$

$$F = 14x_{11} + 13x_{12} + 8x_{13} + 12x_{21} + 10x_{22} + 6x_{23} \rightarrow \min \quad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad (i=1,2; \quad j=1,2,3) \quad (4)$$

«Лямбда» усули умумлаштирилган транспорт масалаларининг умумий математик модели.

A_i – i -гурух дастгоҳларда ишлаш вақти фонди миқдори;

B_j – талаб (j -хилдаги маҳсулотига бўлган талаб, ($j = \overline{1, n}$);

λ_{ij} – i -гурух дастгоҳда j -хилдаги детални ишлашда кетадиган дастгоҳ вақти;

C_{ij} – i -гурух дастгоҳда ишлаб чиқарилган j -хилдаги битта маҳсулотнинг ишлаб чиқариш таннархи.

Масаланинг матрицавий модели

Дастгоҳ гурухи	Маҳсулотлар					Вақт фонди миқдори (дастгоҳ/соат)
	1	...	j	...	n	
1	$C_{11} X_{11} \lambda_{11}$	...	$C_{1j} X_{1j} \lambda_{1j}$	...	$C_{1n} X_{1n} \lambda_{1n}$	A_1
2	$C_{21} X_{21} \lambda_{21}$	...	$C_{2j} X_{2j} \lambda_{2j}$	...	$C_{2n} X_{2n} \lambda_{2n}$	A_2
...
i	$C_{i1} X_{i1} \lambda_{i1}$	...	$C_{ij} X_{ij} \lambda_{ij}$	...	$C_{in} X_{in} \lambda_{in}$	A_i
...
m	$C_{m1} X_{m1} \lambda_{m1}$	...	$C_{mj} X_{mj} \lambda_{mj}$	...	$C_{mn} X_{mn} \lambda_{mn}$	A_m
Ишлаб чиқариш режаси	B_1	...	B_j	...	B_n	

Масаланинг чизиқли шarti:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = B_j, \quad (j = \overline{1, n}). \quad (1)$$

Бир-бирининг ўрнини боса оладиган дастгоҳларда ишлаб чиқарилган маҳсулотлар сони уларга бўлган талабга тенг.

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{ij} x_{ij} \leq A_i, \quad (i = \overline{1, m}). \quad (2)$$

Айрим гуруҳ дастгоҳларнинг ишлаш вақти чегараланган.

$$X_{ij} \geq 0. \quad (3)$$

Ҳар хил гуруҳ дастгоҳларда ишлаб чиқарилган маҳсулотлар (деталлар) сони, манфий сон бўлмаслиги шарт.

Мақсад функцияси:

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min \quad (4)$$

Маҳсулот ишлаб чиқаришга сарфланадиган барча харажатлар миқдори минимал бўлиши шарт.

2.4. Саноат корхоналари жойлашишининг ва ривожланишининг кўп босқичли транспорт масалалари

Кўп босқичли транспорт масалалари савдо корхоналарининг жойлашиши ва ривожланиши типдаги муаммолар, транспорт масалаларини ечиш жараёнида вужудга келади. Агар юк бир хил бўлса ва ўзининг йўлида бир неча босқични босиб ўтса, масалан, юк таъминотчидан базага юборилса ва у ердан истеъмолчиларга бўлиб берилса, бундай масала кўп босқичли, деб юритилади. Бундай масалаларни ечишда икки ҳолат юз бериши мумкин:

1) Юк, албатта таъминотчидан базага юборилган ва у ердан истеъмолчилар ўртасида тақсимланган бўлиши лозим. Бу хил масаланинг чизмаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

2) Юк таъминотчидан тўғри истеъмолчиларга, шунингдек, база ёки қайта ишлаш пунктлари орқали юборилиши мумкин. Бу хил масаланинг чизмаси қуйидаги кўринишга эга:

1 ва 2 хилдаги масалалар текшириладиган объектнинг аниқ қўйилишида келиб чиқади.

Масалан, 1 хилдаги масала металлургия маҳсулотларини тақсимлашда, 2 хилдаги масала эса қишлоқ хўжалигида ҳар хил юклар жўнатилганда (сабзавот, дон ва бошқа хил қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари) қўлланиши мумкин:

Масаланинг иқтисодий математик модели.

i – таъминотчилар жойлашган пунктлар ($i=1,2,\dots,m$);

A_i – i -номерли таъминотчидаги мавжуд юкнинг миқдори;

j – базанинг қуввати ёки юк қабул қилиш қобилияти;

B_j – j -номерли таъминотчидан (j -номерли база ёки қайта ишлаш корхоналарига) маҳсулот бирлигини ташишда бўладиган транспорт харажатлари;

C_{ij} – i -истеъмолчилар жойлашган пунктларнинг номери база ёки қайта ишлаш корхоналарига маҳсулот бирлигини ташишда бўладиган транспорт харажатлари;

K – истеъмолчилар жойлашган пунктларининг номери ($K=1,2,\dots,R$)

D_k – k -номерли истеъмолчининг истеъмол талаби ҳажми;

$C_{jk}^{(3)}$ – j -номерли базадан k -номерли истеъмолчига маҳсулот бирлигини ташишда қилинадиган транспорт харажатлари;

$X_{ij}^{(1)}$ – i -номерли таъминотчидан j -номерли қайта ишлаш пунктига жўнатилган юкнинг ҳажми;

$X_{jk}^{(3)}$ – j -номерли базадан k -номерли истеъмолчига жўнатилган юкнинг ҳажми;

X_j – j -номерли қайта ишлаш корхоналарининг фойдаланилмаган қуввати.

Масаланинг матрицавий модели:

	B_1	...	B_j	...	B_n	D_1	...	D_k	...	D_R
A_1	$X_{11}^{(1)}C_{11}^{(1)}$	...	$X_{1j}^{(1)}C_{1j}^{(1)}$	...	$X_{1n}^{(1)}C_{1n}^{(1)}$	×		×		×
:	:	:	:	:	:					
A_i	$X_{i1}^{(1)}C_{i1}^{(1)}$	...	$X_{ij}^{(1)}C_{ij}^{(1)}$	...	$X_{in}^{(1)}C_{in}^{(1)}$	×		×		×
:	:	:	:	:	:					
A_m	$X_{m1}^{(1)}C_{m1}^{(1)}$	...	$X_{mj}^{(1)}C_{mj}^{(1)}$	...	$X_{mn}^{(1)}C_{mn}^{(1)}$	×		×		×
B_1	X_1^{00}		×		×	$X_{11}^{(3)}C_{11}^{(3)}$	...	$X_{1k}^{(3)}C_{1k}^{(3)}$	...	$X_{1R}^{(3)}C_{1R}^{(3)}$
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
B_j	×		X_j^{00}		×	$X_{j1}^{(3)}C_{j1}^{(3)}$	...	$X_{jk}^{(3)}C_{jk}^{(3)}$	...	$X_{jR}^{(3)}C_{jR}^{(3)}$
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
B_n	×		×		X_n^{00}	$X_{n1}^{(3)}C_{n1}^{(3)}$	...	$X_{nk}^{(3)}C_{nk}^{(3)}$	...	$X_{nR}^{(3)}C_{nR}^{(3)}$

Масаланинг математик модели:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij}^{(1)} = A_i \quad (i = \overline{1, m}) \quad (1)$$

таъминотчидаги мавжуд ҳамма юк базаларга юборилиши шарт.

$$\sum_{k=1}^R X_{jk}^{(3)} + X_j^0 = B_j (j = \overline{1, n}) \quad (2)$$

ҳар бир базадаги юк ҳамма истеъмолчилар ўртасида тақсимланади ва фойдаланилмаган базаларнинг қабул қилиш қобилияти суммаси ҳар бир базанинг юк қабул қилиш қобилиятини ташкил қилади.

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^{(1)} + X_j^0 = B_j (j = \overline{1, n}) \quad (3)$$

базанинг юк қабул қилиш қобилиятига келтирилган юк ҳажми ва фойдаланилмаган ҳар бир базанинг юк қабул қилиш қобилиятининг йиғиндисига тенг.

$$\sum_{j=1}^n X_{jk} = D_k (k = \overline{1, R}) \quad (4)$$

Ҳар бир истеъмолчининг талаби қондирилган бўлиши шарт.

$$X_{ij}^{(1)} \geq 0; X_{jk}^{(3)} \geq 0 \quad (5)$$

Келтирилган юкнинг ҳажми манфий сон бўлмаслиги шарт.

$$X_j^0 \geq 0 \quad (6)$$

Базанинг фойдаланилмаган қуввати манфий сон бўлмаслиги шарт.

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij}^{(1)} X_{ij}^{(1)} + \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^R C_{jk}^{(3)} X_{jk}^{(3)} \rightarrow \min \quad (7)$$

Масаланинг мақсади - транспорт харажатларини минималлаштириш. Масала ечимга эга бўлиши учун қуйидаги шартлар бажарилиши лозим:

$$\sum_{j=1}^n B_j \geq \sum_{k=1}^R D_k \quad (1)$$

Ҳамма базаларнинг қуввати истеъмолчилардаги мавжуд юк ҳажмидан кам бўлмаслиги шарт.

$$\sum_{j=1}^n B_j \geq \sum_{i=1}^m A_i \quad (2)$$

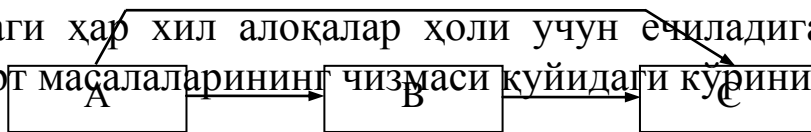
Ҳамма базаларнинг юк қабул қилиш қобилияти таъминотчиларникидан кам бўлмаслиги шарт.

2.5. Кўп босқичли транспорт масалаларининг иккинчи ҳоли ва уни ечиш усуллари

Берилган транспорт масалаларини ечиш учун мавжуд турли хил усуллардан бири орқали ечиш мумкин. Бу масалани чизиб номерлаш

усули билан, бошқача қилиб айтганда, Брудно усули билан ёки бошқа усуллар билан ечиш мумкин.

Тайёр маҳсулотнинг истеъмолчилари ва таъминотчилари ўртасидаги ҳар хил алоқалар ҳоли учун ечиладиган кўп босқичли транспорт масалаларининг чизмаси куйидаги кўринишга эга бўлади:



Бундай масала савдо корхоналарининг ёки қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришнинг жойлашиши ва ривожланиши масалаларини ечишда юзага келади (бошқача қилиб айтганда, маҳсулотнинг бир қисми истеъмолчиларга базалар тизими орқали, бошқа қисми эса тўғридан-тўғри истеъмолчиларнинг ўзига таъминотчилардан юборилади).

Масаланинг математик модели. Биз хомашё базаларидан тўғридан-тўғри истеъмолчиларга юк юбориш алоқалари ўрнатилган ҳолатдаги масалани кўриб чиқамиз. Улар шунингдек, қайта ишлаш корхоналари ёки базалар орқали боғланган бўлиши мумкин. Бу масаланинг чизмаси II кўринишга эга. Масаланинг иқтисодий-математик моделини ёзиш учун куйидаги белгиларни киритишимиз лозим:

1. 1-ҳолдаги, яъни $A_i \rightarrow B_j \rightarrow D_k$ ҳолдаги ҳамма белгилар ўз кучини йўқотмайди.

2. $C_{ik}^{(2)}$ - i -номерли таъминотчидан k номерли истеъмолчига юк бирлигини ташишда қилинадиган транспорт харажатлари.

3. $X_{ik}^{(2)}$ - i -номерли таъминотчидан k номерли таъминотчига юбориладиган юкнинг ҳажми.

Оптимальлик мезони, деганда минимум транспорт харажатлари тушунилади. Бундай ҳолда масаланинг мақсад функцияси уч хил бўлади:

- таъминотчилардан базаларгача қилинадиган минимум транспорт харажатлари;

$$F_1 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ik}^{(2)} X_{ik}^{(2)} \rightarrow \min ;$$

- таъминотчилардан истеъмолчиларгача қилинадиган минимум транспорт харажатлари;

$$F_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ik}^{(2)} X_{ik}^{(2)} \rightarrow \min$$

- базадан истеъмолчига юк ташишда қилинадиган минимум транспорт харажатлари;

$$F_3 = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^R C_{jk} X_{jk} \rightarrow \min$$

Бутун масалани ечиш учун мақсад функцияси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$F = F_1 + F_2 + F_3 \rightarrow \min$$

Масаланинг чизиқли шартлари:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij}^{(1)} + \sum_{k=1}^R X_{ik}^{(3)} = A_i \quad (i = \overline{1, m})$$

- таъминотчидаги мавжуд юк, ҳамма базаларга ва истеъмолчиларга юборилган юклар йиғиндисига тенг;

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}^{(1)} + X_j^0 = B_j \quad (j = \overline{1, n})$$

- базанинг юк қабул қилиш қобилиятини, ҳамма таъминотчилардан келтирилган юклар ҳажми ва шу базанинг фойдаланилмаган қуввати йиғиндисига ташкил қилади;

$$\sum_{k=1}^R X_{jk} + X_j^0 = B_j \quad (j = \overline{1, n})$$

- базанинг юк қабул қилиш қобилиятини, ҳар бир базадан истеъмолчиларга юборилган юкнинг ҳажми ва шу базанинг фойдаланилмаган қуввати йиғиндисига ташкил қилади;

$$\sum_{i=1}^m X_{jk}^{(2)} + \sum_{j=1}^n X_{jk}^{(3)} = D_k \quad (k = \overline{1, R})$$

- ҳар бир истеъмолчининг талаби тўғридан-тўғри таъминотчилардан ва базадан олинган юклар ҳисобига қондирилади;

$$X_{ij}^{(1)} \geq 0; X_{ik}^{(2)} \geq 0; X_{ik}^{(3)} \geq 0$$

- таъминотчидан истеъмолчига юбориладиган юкнинг ҳажми манфий бўлмаслик шарт.

$$X_j^0 \geq 0$$

- фойдаланилмаган қувват манфий сон бўлмаслик шarti.

Масаланинг матрицавий модели:

	B_1	...	B_i	...	B_n	D_1	...	D_k	...	D_R
A_1	$X_{11}^{(1)}$	...	$X_{1i}^{(1)}$	...	$X_{1n}^{(1)}$	$X_{11}^{(2)}$	...	$X_{1k}^{(2)}$	...	$X_{1R}^{(2)}$
...
A_i	$X_{i1}^{(1)}$	...	$X_{ij}^{(1)}$	...	$X_{in}^{(1)}$	$X_{i1}^{(2)}$	...	$X_{ik}^{(2)}$	...	$X_{iR}^{(2)}$

...
A_m	$X_{m1}^{(1)}$	...	$X_{mj}^{(1)}$	...	$X_{mn}^{(1)}$	$X_{m1}^{(2)}$	...	$X_{mk}^{(2)}$	...	$X_{mR}^{(2)}$
B_1	$X_1^{(0)0}$	...		...		$X_{11}^{(3)}$	...	$X_{1k}^{(3)}$	...	$X_{1R}^{(3)}$
...
B_j		...	$X_j^{(0)0}$	...		$X_{j1}^{(3)}$	...	$X_{jk}^{(3)}$	...	$X_{jR}^{(3)}$
...
B_n$		...		...	X_n^{(0)0}$	$X_{n1}^{(3)}$	...	$X_{nk}^{(3)}$	...	$X_{nR}^{(3)}$

Қисқа хулосалар

Ушбу бобдан магистрлар халқ хўжалигидаги мавжуд тармоқлар ва фирмалар ўртасида турли хилдаги юкларни ташишни ташкил этиш асосларини ўрганиб оладилар. Юк ташишнинг оптимал ечими нима эканлиги, ушбу оптимал ечимга эришиш усулларида бир неча хилини билиб оладилар.

Таянч иборалар

Халқ хўжалиги, саноат корхоналари, транспорт масаласининг математик модели, таъминотчи, истеъмолчи, юк ҳажми, транспорт харажатлари, иқтисодий модел, транспорт масаласининг ёпиқ модели, минимал харажатлар, транспорт масаласининг очик модели, мақсад функция, масаланинг чегаравий шартлари, минимал вақт, "фиктив" таъминотчи, "фиктив" истеъмолчи, матрицавий модел, оптимал режа, оптималлик шarti, ечимнинг оптималлиги, чизикли дастурлаш масаласи, транспорт масаласини ечишнинг Брудно усули, дўконлар, омборхоналар, транспорт масаласини ечишнинг "Лямбда" усули, ишлаб чиқариш жойлашишини оптималлаштириш, савдо корхоналарининг жойлашиши ва ривожланиши, ишлаб чиқариш воситаларини юклаш, умумлаштирилган транспорт масаласи, бир-бирининг ўрнини боса оладиган дастгоҳларни юклаш масаласи, дастгоҳларда ишлаш вақти фонди, битта маҳсулотни ишлаб чиқариш таннархи, кўп босқичли транспорт масаласи, базалар, қайта ишлаш пунктлари, истеъмолчининг талаби ҳажми, қайта ишлаш корхоналарининг фойдаланилмаган қуввати, базанинг юк қабул қилиш қобилияти, оптималлик мезони, минимум транспорт харажатлари,

Назорат ва мулоҳаза учун саволлар

1. Халқ хўжалигида юкларни ташишнинг иқтисодий маъноси ва аҳамиятини тушунтириб беринг.
2. Транспорт масаласининг зарурлиги ва юкларни ташиш схемаларини тушунтириб беринг.
3. Транспорт масаласининг тузилиши ва матрицавий моделини изоҳлаб беринг.
4. Транспорт масаласининг математик модели қандай шартлардан иборат?
5. Оқиқ транспорт масаласи қандай қилиб ёпиқ транспорт масаласига айлантирилади?
6. "Фиктив" истеъмолчи ва "фиктив" таъминоти ибораларининг иқтисодий маъносини тушунтириб беринг.
7. Транспорт масалаларини ечиш усулларига таъриф беринг. Масалан, шимолӣ-ғарб бурчак усули, потенциаллар усули ва бошқалар.
8. Транспорт масаласини ечишнинг Брудно усулини тушунтириб беринг.
9. Транспорт масаласини ечишнинг "Лямбда" усули бошқа усуллардан нима билан фарқ қилади?
10. Ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва жойлаштиришда транспорт моделларидан қандай фойдаланиш мумкин?
11. Бир-бирини ўрнини боса оладиган жиҳозлар ёки дастгоҳларни юклашда транспорт масаласи моделидан фойдаланиш мумкинми? Изоҳлаб беринг.
12. Кўп босқичли транспорт масаласини ечишга сабаб нимада?
13. Кўп босқичли транспорт масаласининг математик моделини тушунтириб беринг.
14. Кўп босқичли транспорт масаласини ечишнинг иккинчи ҳолини тушунтириб беринг.
15. Транспорт масалаларини ечишда фойдаланиладиган компьютер дастурларидан қайи бирини биласиз? Улар орасида энг афзалини тушунтириб беринг.

Тавсия этилаётган адабиётлар

1. Абдуллаев А.М., Исмоилов А.А., Ишназаров А.И. Информационные технологии в решении экономических задач. -Т.: ТГЭУ, 2009.
2. Мур Дж.У. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. -М.: Изд. дом. «Вильямс», 2009.

3. Сычева Н.И., Балтаева Л.Р., Ишназаров А.И. Компьютер технологиялари асосида фирма ва тармоқларда юкларни ташишни моделлаштириш ва бошқариш. Ўқув қўлланма. –Т.: ТДИУ, ТАЙИ, 2008.
4. Федосеев В.В., Гармош А. и др. Экономико-математические методў и прикладнўе модели. Учебное пособие для вузов. -М.: ЮНИТИ, 2009.
5. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решения. -М.: ЮНИТИ, 2009.

Интернет сайтлар

1. www.citmgu.ru/show_course.php?course_idq176.html
2. www.lynx.ru/ERP/symix/SyteGuide.html
3. www.management.com.ua/bpr/bp2027.html

3-Боб. . Ишлаб чиқаришни жойлаштириш ва ривожлантириш моделлари

- 3.1. Фирма ва тармоқларни жойлашиши ва ривожланишида иқтисодий- математик усулларни қўлланилиши.**
- 3.2. Ишлаб чиқаришнинг ривожлантириш ва жойлаштиришнинг бир хил маҳсулотли вариантли масалаларини ечиш усуллари**
- 3.3. Статистик ва динамик моделларнинг солиштирма характеристикаси.**
- 3.4. Бир хил маҳсулотли масалани ечиш тежамкорлик коэффиценти усулини қўлланилиши.**
- 3.5. Ишлаб чиқаришни ривожлантиришда кўп маҳсулотли масаланинг иқтисодий қўйилиши.**
- 3.6. Ишлаб чиқаришнинг ривожлантириш ва жойлаштириш тўғрисидаги кўп маҳсулотли масаланинг вариантли қўйилиши.**

3.1. Фирма ва тармоқларни жойлашиши ва ривожланишида иқтисодий-математик усулларни қўлланилиши

Ривожланишнинг оптимал режасини топишда, корхоналарни реконструкция қилиш ва жойлаштиришда, уларнинг қуввати билан боғлиқ бўлган бир бутун комплекс масалаларни ечишда ишлаб чиқаришни жойлаштириш ва ривожлантиришнинг энг оддий масалаларидан бири, транспорт ёки ишлаб чиқариш транспорт (вариантсиз) масаласи хизмат қилади. Бу масалалар хом ашё манбаларининг қуввати ўсиб ва мавжуд каналларнинг қуввати умумий хом ашё захираларини қондирмаган ҳолларда вужудга келади.

Ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва жойлаштириш масаласи 2 хил кўринишда бўлиши мумкин:

- 1) транспорт масаласи кўринишда;
- 2) ишлаб чиқариш транспорт масаласи кўринишида.

Транспорт масалаларида фақат транспорт харажатлари ҳисобга олинади, ишлаб чиқариш харажатлари эса ҳисобга олинмайди, чунки бу харажатлар транспорт харажатларига нисбатан умумий харажатларда камроқ қисмини ташкил қилади. Агар ишлаб чиқариш

харажатлари транспорт харажатларидан кўпроқ бўлса, масала ишлаб чиқариш масаласи деб кўриб чиқилади. Агар транспорт ва ишлаб чиқариш харажатлари ишлаб чиқаришнинг ривожланиши ва жойлашишига бир хилда таъсир кўрсатса, у ҳолда масала ишлаб чиқариш транспорт масаласи деб қўйилади.

1. Ишлаб чиқаришнинг ривожланиши ва жойлашиши транспорт масаласи. Масаланинг иқтисодий қўйилиши шундан иборатки, бунда берилган хом ашё ҳажмига эга бўлган хом ашё пунктлари бўйича қайта ишлаш корхоналарининг жойлашишини оптимал схемасини тузамиз. (Умумий хом ашё захиралари - мавжуд қайта ишлаш корхоналарининг қувватидан ортиқ бўлади).

Транспорт масаласининг белгилари:

Хом ашёнинг умумий захиралари A_i га тенг, мавжуд қайта ишлаш корхоналарининг умумий захиралари B_j га тенг бўлса, унда қуйидаги шартлар бажарилади:

$$\sum_{i=1}^m A_i > \sum_{j=1}^n B_j$$

Агар транспорт харажатлари $t_{ij} = C_{ij}$ бўлса, унда масаланинг математик модели қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

Масаланинг чизиқли шартлари:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} < A_i, \quad (i = \overline{1, m}) \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = B_j, \quad (j = \overline{1, n}) \quad (2)$$

$$x_{ij} = 0 \quad (3)$$

+ўшимча истеъмолчи зарурий қўшимча қувват киритилишини кўрсатади, чунки масала вариантсиз қўйилгани учун, бу ерда ҳар хил вариантларни танлашга ҳожат бўлмайди.

II. Ишлаб чиқариш транспорт масала (вариантсиз). Бу масалалар учун ишлаб чиқариш ҳам транспорт харажатларининг ҳисобини олиб бориш характерли ҳисобланади. Худди 1–ҳолдагига ўхшаб хом ашёнинг умумий захиралари A_i га тенг ва мавжуд қайта ишлаш корхоналарининг умумий қуввати B_j га тенг бўлади.

Ишлаб чиқариш транспорт харажатлари қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C_{ij} = t_{ij} + C_i.$$

Капитал маблағларнинг ҳисоби бунга кирмайди.

Бу ерда: C_i - i -пунктдаги маҳсулот бирлигини ишлаб чиқариш учун қилинадиган ишлаб чиқариш харажатлари;

C_{ij} - i -пунктдаги маҳсулот ишлаб чиқариш ва j -пунктдаги транспортировка қилиш билан боғлиқ бўлган транспорт харажатлари;

t_{ij} - i -пунктдан j -истеъмолчига юборилган маҳсулот бирлигига қилинадиган транспорт харажатлари.

Бундан ташқари ишлаб чиқариш транспорт харажатлари капитал маблағларининг ҳисоби билан аниқланади:

$$C_{ij} = t_{ij} + C_i + E \cdot K_i,$$

бу ерда: E – норматив коэффициент (капитал маблағлари самарадорлигининг норматив коэффициенти);

K_i - i -пунктдаги маҳсулот бирлигига ажратилган капитал маблағлар.

Масаланинг математик модели қуйидагича бўлади:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

Масаланинг чизикли шартлари:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} < A_i, \quad (i = \overline{1, m}) \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = B_j, \quad (j = \overline{1, n}) \quad (2)$$

$$x_{ij} = 0 \quad (3)$$

Ишлаб чиқариш транспорт масаласи (вариантли). Ишлаб чиқаришнинг ривожлантириш ва жойлаштириш масаласи баъзи пунктларда ишлаб чиқариш корхоналарнинг қурилиши мумкинлиги бир неча вариантларни текшириб чиқишни кўзда тутди. Йўл қўйилиши мумкин бўлган вариантлар техник-иқтисодий текшириш ёрдами билан аниқланади. Фақат шундан кейингина кўрсатилган вариантлардан у ёки бу вариантни танлаш мумкинлиги тўғрисидаги масала ҳал қилиниши мумкин. Шундай қилиб масаланинг иқтисодий қўйилиши қуйидагилардан иборат бўлади:

а) Кўрсатилган умумий вариантлардан ҳар бир ишлаб чиқариш пунктда шундай вариантни танлаш керакки, ундаги қувват умуман олинган оптимал режани ташкил қилсин. Оптималликнинг мезони қилиб ишлаб чиқариш транспорт харажатларининг минимуми олинади. Масаланинг матрицавий моделини тузишда қуйидаги белгиларни киритамиз:

i - қурилиш мумкин бўлган пунктларнинг номери ($i = \overline{1, m}$);
 j - истеъмол пунктларининг номери ($j = \overline{1, n}$);
 r – ҳар бир пунктдаги мумкин бўлган қурилиш номери ($r = \overline{1, R}$);

a_i^r - r -вариант бўйича i -пунктдаги корхоналар қуввати;

c_i^r - r -вариант бўйича i -пунктдаги маҳсулот бирлигини ишлаб

чиқариш учун қилинган ишлаб чиқариш харажатлари;

B_j - j -номерли истеъмолчининг истеъмол талаби ($j = \overline{1, n}$);

X_{ij} – i -номерли корхонадан j -номерли истеъмолчига ташилган юк ҳажми;

t_{ij} – транспорт харажатлари;

x_i^r – r -вариантнинг i -номерли пунктдаги интенсивлиги (фақат 0 ёки 1 сонларини қабул қилиши мумкин).

Агар $x_i^r = 0$ бўлса, r -вариант i -пунктнинг оптимал режасига кирганини кўрсатади.

Масаланинг матрицавий модели қуйидагича бўлади:

i	r	a_i^r	c_i^r	B_i	...	B_j	...	B_n	x_i^r
1	1	a_1^1	c_1^1	t_{11}	...	t_{1j}	...	t_{1n}	x_1^1
	2	a_1^2	c_1^2		...		...		x_1^2

	R_1	a_1^R	c_1^R	x_{11}	...	x_{1j}	...	x_{1n}	x_1^R
...	
i	1	a_i^1	c_i^1	t_{i1}	...	t_{ij}	...	t_{in}	x_i^1
	2	a_i^2	c_i^2		...		...		x_i^2

	R_i	a_i^R	c_i^R	x_{i1}	...	x_{ij}	...	x_{in}	x_i^R
...	
m	1	a_m^1	c_m^1	t_{m1}	...	t_{mj}	...	t_{mn}	x_m^1
	2	a_m^2	c_m^2		...		...		x_m^2

	R_m	a_m^R	c_m^R	x_{m1}	...	x_{mj}	...	x_{mn}	x_m^R

Масаланинг мақсад функцияси:

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_i^r c_i^r x_i^r \rightarrow \min$$

Масаланинг қизиқли шартлари:

$$\sum_{r=1}^R a_i^r x_i^r \geq \sum_{j=1}^n x_{ij}, \quad (i = \overline{1, m}) \quad (1)$$

- ҳар бир пунктдаги қайта ишлаш корхоналарининг қуввати шу пунктдан олиб кетилган маҳсулот миқдоридан кам бўлмаслиги шарт;

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_i^r x_i^r \geq \sum_{j=1}^n B_j, \quad (i = \overline{1, n}) \quad (2)$$

- ҳамма корхоналарнинг умумий қуввати истеъмолчилар талабидан кам бўлмаслиги шарт;

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = B_j, \quad (j = \overline{1, n}) \quad (3)$$

- ҳар бир хил маҳсулотга истеъмолчининг талаби тўла қондирилиши шарт;

$$x_i^r = 0, \text{ бунда } x_i^r = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} \quad (4)$$

- ҳар бир ишлаб чиқариш пунктида биттадан кўп бўлмаган вариант танланиши лозим. Танланган вариант бутун «0» ёки «1» сонларни қабул қилади.

$$x_{ij} = 0; \quad x_i^r = 0 \quad (5)$$

- ҳамма ташиладиган юклар ва интенсивлик коэффициенти манфий сон бўлмаслиги шарт.

3.2. Ишлаб чиқаришнинг ривожлантириш ва жойлаштиришнинг бир хил маҳсулотли вариантли масалаларини ечиш усуллари

Бир хил маҳсулотли вариантли масалани ечиш учун 2 та усулдан фойдаланиш мумкин:

- 1) Интенсивлик коэффициентлари усули;
- 2) тежамкорлик коэффициентлари усули.

Интенсивлик коэффициентлари усулини кўриб чиқамиз.

Усулнинг алгоритми.

1) Бошланғич маълумотларнинг матричасини тузиш. Бир хил маҳсулотли вариантли масаланинг матрицавий моделига асосан бошланғич маълумотлар қуйидагича тузилади.

Ҳар бар ишлаб чиқариш пунктида максимал қувват ҳажми танланади. Берилган маълумотлар қуйидагича белгиланади:

$$A = \max a_i^r \quad 1 = r = R_i$$

B_j - талаб ўз кучини йўқотмайди.

$$C_{ij} = t_{ij} + C_i^r,$$

- танланган r -варианти учун капитал маблағлар ҳисобсиз ишлаб чиқариш транспорт харажатлари.

2) Барча маълумотлар транспорт масаласининг жадвалига киритилади (очик модел).

3) Транспорт масаласининг очик модели маълум бўлган усулларнинг бири билан ечилади.

4) Масала ечимининг оптимал варианты учун интенсивлик коэффициенти ҳисобланади:

$$K = \sum_{j=1}^n x_{ij} / A_i,$$

бунда, $\sum_{j=1}^n x_{ij}$, ($i = \overline{1, m}$) фақат реал истеъмолчилар учун олинади (қўшимча истеъмолчилар бундан истисно).

5) Танланган вариантлар таҳлил қилинади, чунки $0 = K_i = 1$, бунда 3 та ҳол бўлиши мумкин:

а) $K_i = 1$ – танланган вариантнинг оптимал режага киришини билдиради;

б) $K_i = 0$ – бу ҳолда танланган вариант оптимал режадан тўлиқ чиқариб юборилади, яъни танланган вариант оптимал режага кирмайди;

в) $0 < K_i < 1$ - бу ҳолда танланган i белги учун K_i белги учун (3) шартни қондирувчи энг минимал қиймати танланади. +увват қўшимча истеъмолчи талабига тенг ёки унга яқин катталиқка камаяди. Бунда бутун сонлик шарти бузилмаслиги керак. Танланган A_i билан бирга C_i' ишлаб чиқариш харажатлари ҳам алмашинади, яъни умумий берилган харажатлар ўзгаради. Шундай қилиб, берилган масаланинг бошланғич маълумотларини янги матрицаси тузилди, 1 дан то 5 гача бўлган ҳамма пунктлар маълум кетма-кетликда такрорланади. Агарда танланган вариантлар бўйича ҳамма корхоналарнинг қуввати умумий истеъмол талабларини ташкил қилса, у ҳолда масалани ечиш жараёни жамланади.

3.3. Статик ва динамик моделларнинг солиштирма характеристикаси

Аввалги параграфларда кўриб чиқилган моделлар, яъни транспорт масаласи, ишлаб чиқариш транспорт масаласи (вариантли ва вариантсиз) статик усулда кўриб чиқилган эди, яъни ҳар бир масала аниқ бир давр ичида ечилган эди. Масаладаги киритиладиган ҳамма бошланғич маълумотлар режалаштирилган даврнинг охирида

олинади. Аммо моделлаштириш жараёни узлуксиз жараён ҳисобланади, шунинг учун режалаштиришни якуний вақт оралиғида бундай бўлиниши мақсадга мувофиқ эмас, чунки статик моделларда ривожланиш кўзда тутилмайди. Бу камчиликни йўқотиш учун масалаларнинг иқтисодий-математик моделини динамик усулда кўриб чиқиш таклиф қилинган, яъни маълум вақт ичида оралиғида бутун жараённи ривожланишда кўриб чиқиш зарур. Бу вақт оралиғи режалаштирилган давр деб аталади. Иқтисодий-математик моделларда вақтни ҳисобга олиш учун дисконтлаштириш коэффициенти киритилади. Бу коэффицент P_t билан белгиланади; P_t ёрдамида вақт даврлари ўртасидаги алоқа олиб борилади, яъни вақт омилининг ҳисоби шу коэффицент ёрдамида олиб борилади. P_t ни ҳисоблаш учун қуйидаги формула таклиф қилинган:

$$P_t = (I + E)^{\alpha-t},$$

бу ерда, E - норматив ёки самарадорлик коэффициенти; b – базис йили, яъни ҳар хил вақтдаги харажатлар шу ерга нисбатдан олинади; t – режалаштириш ўтказиладиган йил; $T_{\text{режа}}$ - режалаштирилаётган даврнинг охириги йили.

$$0 < t < T_{\text{режа}} .$$

Динамик моделда оптималлик мезони қилиб - келтирилган харажатлар олинади, қайсики жорий капитал маблағ ва харажатлардан иборатдир. Келтирилган харажатлар – (S_i) қуйидаги формулада ҳисобланади:

$$S_i = C_i + E \cdot K_i .$$

Динамик модел қўлланилганда интеграл харажатлар (И) дан фойдаланади.

Агар интеграл харажатлар ишлаб чиқариш харажатлари деб олинса ва маълум бир пункт учун вариантли ҳисобланса, унда интеграл харажатлар 3 индексга эга бўлади:

$I_{\text{пр},i}^r$ - r -варианти бўйича олинган i -пунктнинг ишлаб чиқариш интеграл харажатлари.

Интеграл ишлаб чиқариш харажатлари бутун давр капитал маблағлари ва жорий чиқариш харажатлари (бутун режалаштирилган давридаги) дан ташкил топади. Интеграл ишлаб чиқариш харажатларининг формуласини ёзиш учун қуйидаги белгиларни киритамиз:

i -тармоқ, тармоқлар гуруҳи, корхоналар гуруҳи, объектлар гуруҳи ва бошқаларнинг номери;

r - вариант (агар масала вариантсиз кўринишда кўйилса, r -вариант олиб ташланади);

t – режалаштириш ўтказилган йил;

K_{it}^r - t -йилдаги r -вариант бўйича i -номерли корхоналар учун капитал маблағлар;

F_{it}^r - t -йилдаги r -вариант бўйича i -номерли корхоналар учун капитал маблағлар;

T_{be} - капитал маблағларни режалаштиришдаги охириги йил.

Шундай қилиб, интеграл ишлаб чиқариш харажати капитал маблағлар суммаси билан дисконтлаш коэффиценти кўпайтмаси ва жорий харажатлар суммаси билан дисконтлаш коэффиценти кўпайтмасининг йиғиндисига тенг:

$$I_{np,i}^l = \sum_{t=1}^{T_{режа}} K_{it}^r \cdot P_t + \sum_{t=1}^{T_{режа}} F_{it}^r \cdot P_t \quad (1)$$

Агар $T \neq T_{режа}$ бўлса, у ҳолда интеграл ишлаб чиқариш харажати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$I_{np,i}^r = \sum_{t=1}^{T_{be}} K_{it}^r \cdot a_{it}^r \cdot P_t + \sum_{t=1}^{T_{режа}} \beta_{it}^r \cdot a_{it}^r \cdot P_t, \quad (2)$$

бу ерда β_{it}^r – умумий харажатлар;

a_{it}^r - t -йилдаги r -вариант бўйича i -пунктдаги ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажми. Агар $T_{вл} \neq T_{режа}$, ёки охириги йилдаги капитал маблағ бир-бирига тенг бўлса, у ҳолда $I_{np,i}^r$, яъни интеграл ишлаб чиқариш харажатлари қуйидаги формулада аниқланади:

$$I_{np,i}^r = \sum_{t=1}^{T_{режа}} (K_{it}^r + \beta_{it}^r) a_{it}^r \cdot P_t. \quad (3)$$

Ҳар бир маҳсулотга интеграл харажатлар ҳисоби олиниб борилганда, K (маҳсулот тури) индекси киритилса, у ҳолда K маҳсулотнинг ҳар бир хил маҳсулоти учун $I_{np,i}^r$ формуласини ҳисоблаш қуйидагича бўлади:

$$I_{np,ik}^r = \sum_t^{T_{режа}} (K_{ikt}^r + \beta_{ikt}^r),$$

$$I_{np,ik}^r = \sum_t^{T_{be}} K_{ikt}^r + P_t + \sum_t^{T_{режа}} F_{ikt}^r \cdot P_t.$$

Чунки, капитал маблағлар ва жорий харажатлар фақат вақт давригагина эмас, балки ишлаб чиқариш ҳажмига ҳам қараб ўзгаради.

Бунда ўртача тортилган интеграл харажатлар (ЎИХ) каттаси киритилади.

ЎИХ ҳажмига (умумий ҳажм) дисконтлаш коэффициенти ҳисоби билан олинган нисбатига тенг, яъни қуйидагича: S_i^r, S_{ik}^r .

$$S_i^r = \frac{\sum_t^{T_{\text{режа}}} (K_{it}^r + \beta_{it}^r) a_{it}^r \cdot P_t}{\sum_t^{T_{\text{режа}}} a_{it}^r \cdot P_t} - \text{маҳсулот турисиз.}$$

$$S_{ik}^r = \frac{\sum_t^{T_{\text{режа}}} (K_{ikt}^r + \beta_{ikt}^r) a_{ikt}^r \cdot P_t}{\sum_t^{T_{\text{режа}}} a_{ikt}^r \cdot P_t} - \text{маҳсулот тури билан.}$$

Масалани динамик кўриб чиқиш учун одатдаги ишлаб чиқариш харажатлари интеграл ишлаб чиқариш харажатлари билан алмаштирилади. Транспорт харажатлари эса P_t ёрдами билан коррективровка қилинади.

Шундай қилиб, ҳар хил транспорт харажатлари бир даврга ёки йилга келтирилади, яъни базис йил деб танланган йилга келтирилади.

Транспорт масаласининг статик ва динамик моделлари

Транспорт масаласининг статик ва динамик моделлари учун иқтисодий-математик моделини ёзиш талаб қилинади: (уларни бир-бири билан солиштириб кўрамиз):

Статик модел

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

$$\sum_j x_{ij} = B_j$$

Динамик модел

$$F = \sum_i \sum_j \sum_t c_{ijt} x_{ijt} \rightarrow \min$$

$$\sum_j x_{ijt} \leq A_{it}$$

Олиб чиқилган юклар суммаси мавжуд юклар ҳажмидан кўп бўлмаслиги керак, яъни ҳар бир таъминотчининг қуввати

$$\sum_i x_{ij} = B_j$$

$$\sum_i x_{ijt} = B_{jt}$$

Ҳар бир истеъмолчининг юк ҳажмига бўлган талаби қондирилган.

$$x_{ij} \geq 0$$

$$x_{ijt} \geq 0$$

Барча ташиладиган юклар миқдори манфий сон бўлмаслиги шарт.

3.4. Бир хил маҳсулотли масалани ечиш учун тежамкорлик коэффиценти усулини қўлланилиши

Тежамкорлик ва самарадорлик коэффицентлари ёрдамида ишлаб чиқаришнинг ривожланиши ва жойлашиши бир хил маҳсулотли масаласи ечилади. Масаланинг ечилиши 3 босқичдан иборат бўлади.

1-босқич. Транспорт масаласининг очик модели тузилади, бунинг учун ҳар бир пунктда қувватнинг максимал вариантни танланади, яъни

$$A_i = \max a_i^r; \quad B_j = B_j$$

B_j ўз кучини йўқотмайди, C_{ij} – қуйидагича аниқланади:

$$\|C_{ij}\| = \|C_i^r + t_{ij}\|$$

қўшимча истеъмолчининг аҳамияти қуйидагича аниқланади:

$$B_{n+1} = \sum_i A_i - \sum_j B_j.$$

қўшимча истеъмолчининг харажатлари эса $C_{i,n+1} = 0$ га тенг бўлади.

Бу босқичда масаланинг очик модели қўшимча истеъмолчининг киритилиши билан ёпик моделга келтирилади ва маълум бўлган ҳар қандай усуллардан бири билан ечилади. 1-босқичнинг топилган оптимал режаси масала ечимининг 2-босқичи учун бошланғич ахборот бўлиб ҳисобланади.

2-босқич. қатор ва устунларнинг потенциалларини ҳисоблаш, тежамкорлик коэффицентини топиш. Тежамкорлик коэффицентини ҳисоблашда қуйидаги ҳоллар юз беради:

1) қатор устунларнинг потенциаллари транспорт харажатлари бўйича ҳисобланади. қаторлар потенциали U_i билан белгилинади, бунда i - таъминотчилар номери. Устунларнинг потенциали эса V_j билан белгиланади, бунда j -истеъмолчилар номери. қўшимча истеъмолчиларнинг потенциали албатта нолга тенг қилиб олинади.

$$V_{n+1} = 0.$$

қатор ва устунларнинг қолган потенциаллари эса қуйидаги тенглик ёрдами билан топилади:

$$t_{ij} = U_i + V_j.$$

2) Тежамкорлик коэффиценти ҳар бир қатор учун ва қўшимча истеъмолчи устунидан бошқа ҳамма устунлар учун ҳисобланади. Шундай қилиб, тежамкорлик коэффиценти аниқланади. У $\mu_i(t_{ij})$ билан белгиланади ва қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\mu_i(t_{ij}) = \min(t_{ij} - V_j); \quad i = \overline{1, m}; \quad 1 \leq j \leq n.$$

3) Транспорт харажатлари бўйича тежамкорлик коэффициенти нормаллаштирилади. Бу $\mu_i^1(t_{ij})$ билан белгиланади ва қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\mu_i^1(t_{ij}) = \mu_i(t_{ij}) - \mu_{i \min}(t_{ij}).$$

4) Тежамкорлик коэффициентини умумий харажатлари бўйича ҳисоблаш. Бунда тежамкорлик коэффициенти (умумий харажатлар бўйича) ҳар бир вариант бўйича қилинган харажатлар суммаси ва тежамкорликнинг нормаллаштирилган коэффициентининг йиғиндисига тенг. Бу қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\mu_i^r(C_i^r + t_{ij}) = C_i^r + \mu_i^r(t_{ij}).$$

3-босқич. Оптимал режа учун вариантларни танлаш (интенсивлик коэффициентларини аниқлаш – X_i^r). Ҳар бир пунктда вариант танлаш тўғрисидаги масалани ечишда қуйидаги ҳоллар бўлиши мумкин:

а) ҳар бир пунктда умумий харажатлар бўйича тежамкорлик коэффициенти бўлади, берилган пунктдаги ҳамма коэффициентлар ичидаги минимали берилган пунктдаги умумий харажатлар бўйича ҳар бир тежамкорлик коэффициентига ишлаб чиқарилган қувватга эга. Бу қуйидаги формула билан аниқланади:

$$a_i^r \mu_i^r(C_i^r + t_{ij}).$$

Умумий харажатлар бўйича тежамкорлик коэффициентига минимуми, қуйидаги аниқланади:

$$\mu_i^r(C_i^r + t_{ij}).$$

Интенсивлик учун коэффициентларини танлагандан кейин ҳамма пунктларда умумий ишлаб чиқариш ҳажми ҳисобланади, яъни ҳар бир танлаган вариант учун $\sum_i a_i^r$ ҳисобланади ва умумий талаб $\sum_j B_j$ билан солиштирилади.

Агар танлаган вариант r учун умумий ишлаб чиқариш ҳажми талабдан кўп бўлиб чиқса, унда танлаган вариантлар учун транспорт масала ечилади, бунда харажатлар ўрнида умумий харажатлар хизмат қилади.

Агар ишлаб чиқаришнинг ҳажми талабдан кам бўлиб чиқса, тежамкорлик коэффициенти бўйича танланган вариантлар юқоридаги формулалар билан ҳисобланади.

3.5. Ишлаб чиқаришни ривожлантиришда кўп маҳсулотли масаланинг иқтисодий қўйилиши

Тармоқ масалаларининг қўйилишида, маълум даражада мақсаднинг қўйилиши масаланинг мавжуд шароитларини, конкрет шароит ва омилларни оптималлик мезонининг конкрет кўрсаткичларини танланишини, у ёки бу масалани ечишнинг модел ва усулларини айнан акс эттиради. Масаланинг мақсади қўйилишининг учта муҳим йўналиши мавжуд:

а) Берилган ресурслар ва меҳнатнинг чекланган миқдорида жамият эҳтиёжини қондиришни максималлаштириш;

б) чекланган ресурслар ва талабларни қондириш даражасини, ёки сарфланадиган меҳнат миқдорини қайд этиш билан соф даромадни максималлаштириш;

в) чекланган ресурслардаги энг кам меҳнат сарфланганида талабларни қондирувчи қайд қилинган мақсадга эришиш.

Ҳозирги шароитда тармоқ масалалари учун ҳаммадан кўра учинчи кўриниш тўғри келади.

Айрим тармоқлар ишлаб чиқаришни жойлаштириш ва оптимал ривожлантириш масалаларини ечишда фойдаланадиган иқтисодий-математик моделларнинг бир неча турли таснифий белгилари бўйича у ёки бу типга киритилиши мумкин. Чекланишларнинг турли типлари билан боғлиқ бўлган масалалар узлуксиз ўзгаришли ва дискрет ўзгаришли масалалар каби қўйилиши мумкин. Биринчиси аслида чизиқли – дастурли масала (вариантсиз ва вариантли) масала ҳисобланади.

Узлуксиз ўзгаришли вариантсиз масалалар фақат объект фаолиятининг техник-иқтисодий характеристикаси масалани ечиш давомида аниқланганда ишлатилади. Бу масалаларда асосий параметрлар ўзгаришининг аниқланган, оптимал аҳамияти баъзи бир қонунларга асосан белгиланадиган диапазонлари берилади.

Дискрет ўзгаришли вариантли масалаларда вариантлар функциясининг ҳар бир объектини қувватини, узунлигини харажатларини йиғиб, мумкин бўлган пировард миқдорларини аниқлашнинг дастлабки имкониятлари кўриб чиқилади.

Оптимал режага бундай вариантлар ёки бутунлай киради, ёки умуман чиқариб ташланади.

Номенклатура позицияларининг миқдорига қараб тармоқ масалалари бир маҳсулотли ва кўп маҳсулотлига бўлинади.

Битта маҳсулот ишлаб чиқариш усуллари кўриладиган, битта ресурс учун ишлатиладиган усуллар қўллашга асосланган масалалар бир маҳсулотлидир.

Кўп маҳсулотларни ишлаб чиқариш усулини кўриладиган, ресурслардан бир вақтда фойдаланиб маҳсулот ишлаб чиқаришни турли комбинацияларини қўллашга асосланган масалалар кўп маҳсулотли масалалар дейилади. Тармоқ масалаларини таснифлашнинг муҳим белгиси транспорт ва омилларнинг оптимал вариант режасини танлашга таъсиридир. Транспорт омилининг аҳамияти бўйича тармоқ масалалари ишлаб чиқарувчи ва транспортли ишлаб чиқарувчиларга бўлинади. Охиргиси яна бир қанча типларга бўлинади. Амалда ҳар қандай ишлаб чиқаришнинг маълум даражада аниқлик билан кўп маҳсулотли ҳисоблаш мумкин ва бунда масала қурилиши ва пунктни бир модели сифатида, корхонанинг қуввати ва у ёки бу маҳсулотнинг оптимал ишлаб чиқаришга ихтисослашишда ифодаланади. Бу масала умумий кўринишда истеъмолчиларнинг ҳар бир маҳсулот тури бўйича маълум эҳтиёжи ва харажатларининг ишлаб чиқариш ва етказиб бериш учун энг кам харажат қилишга эришиш учун турли кўринишда ва турли йўналишда ташиш бирлигига мос келадиган транспорт алоқаларининг ҳамма ишлаб чиқарувчи ва истеъмолчилар учун ва системасини аниқлайди.

Масалани ечиш учун маълумотлар.

Индекслар:

i – корхоналарнинг қулай қурилиши пунктларининг номери ($i = \overline{1, m}$);

j – маҳсулотни истеъмол қилиш пунктларининг номери ($j = \overline{1, n}$);

k – маҳсулот турининг номери ($k = \overline{1, K}$).

Ўзгармас миқдорлар:

b_{jk} – i -пунктдан j -пунктга « k » турли маҳсулотнинг бир бирлигини ташиш учун кетган харажатлар;

B_{jk} – j -пунктнинг « k » маҳсулотга эҳтиёжи ҳажми.

Ўзгарувчи миқдорлар:

X_{ik} – i -пунктадаги « k » турли маҳсулотнинг ишлаб чиқариш қуввати;

X_{jk} – i -пунктдан j -пунктга « k » турли маҳсулот ташиш ҳажми.

$\Delta_{ik}(x_{ik})$ – i -номерли пунктдаги « k » турли маҳсулотнинг бир бирлигини ишлаб чиқаришга кетган, ишлаб чиқариш ҳажми билан боғлиқ бўлган харажатлар.

Масаланинг иқтисодий математик модели.

Оптималлик мезони – маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва ташиш харажатларини минималлаштириш ҳисобланади. Демак, мақсад функцияси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$y = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^k c_{ik}(x_{ik})x_{ik} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^k t_{ijk}x_{ijk} \rightarrow \min \quad (1)$$

чегаравий шартлари:

$$\sum_{j=1}^n x_{ijk} \leq x_{jk} \quad (i = \overline{1, m}); \quad (k = \overline{1, K}) \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ijk} \leq b_{jk} \quad (j = \overline{1, n}); \quad (k = \overline{1, K}) \quad (3)$$

Ҳар пунктга ҳар бир маҳсулотни олиб келиш ҳажми мана шу пунктнинг шу маҳсулотга бўлган эҳтиёжига тенг бўлади.

$$x_{ik} \geq 0, \quad x_{ijk} \geq 0 \quad (4)$$

Ўзгаришнинг мавжудлиги.

Бу тахминий модел, бунда ҳар бир тармоқнинг конкрет масалаларни ечишда аниқланадиган ўзига хос хусусиятлари, ҳамма тармоқлар учун умумий бўлган ёқеёёаё кўрилмайди. Ҳатто бундай абстракт кўринишда масалалар учун ечимнинг самарали усулари ишлаб чиқилмаган.

Ҳозирги вақтда амалда кўп маҳсулотли масалаларни ечишнинг 3 йўли бор: бу уларнинг вариантли кўринишда, индексли масалалар кўринишида ва тармоқ шаклида қўйилишидир.

3.6. Ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва жойлаштириш тўғрисидаги кўп маҳсулотли масаланинг вариантли қўйилиши

а) Масаланинг иқтисодий қўйилиши

Вариантли моделлари моҳиятли бўлиб, қуввати ва шунга асосан ишлаб чиқариш харажатлари билан белгиланган ихтисосликдаги корхоналар қуришда тайёр формалаштирилган вариантлардан фойдаланилади.

Масалада шу нарса сўраладики, яъни жами ишлаб чиқаришни ривожлантириш вариантларидан шундай вариантни танлаб олиш

керакки, бу вариант орқали ишлаб чиқариш, ҳар бир истеъмолчи пунктни маҳсулотга бўлган талабни тўла қондириши мумкин бўлсин.

б) Масалани ечиш учун маълумотлар:

i – корхона қуриш мумкин бўлган пунктнинг номери ($i = \overline{1, m}$);

j – маҳсулот истеъмол қилувчи пунктнинг номери ($j = \overline{1, n}$);

k – маҳсулот турининг номери ($k = \overline{1, K}$);

Доимий кўрсаткичлар:

a_{ik}^r – i -пунктда жойлашган r -вариант бўйича реконструкция қилинган ёки қурилган корхонада « k » ни маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажми;

c_{ik}^r – ишлаб чиқариш харажатлари i -ишлаб чиқариш пунктида r -вариант билан « k » турдаги маҳсулот ишлаб чиқариш харажатлари;

b_{ijk} – « k » турдаги маҳсулотни i -номерли пунктдан j -номерли пунктга ташишда маҳсулот бирлигига сарфланган транспорт харажатлари.

Ўзгарувчи кўрсаткичлар

x_{ijk} – i -номерли пунктдан j -номерли пунктга ташиладиган « k » турдаги юкнинг ҳажми;

x_i^r – ишлаб чиқаришнинг i -пунктида корхона ривожланишининг r -вариантдаги фойдаланиш интенсивлиги.

Ўзгарувчи x_i^r нинг оптимал ечимда иккита ҳол бўлиши мумкин:

1. Агар $x_i^r = 1$ бўлса, танлаган вариант оптимал режага киради.

2. Агар $x_i^r = 0$ бўлса, вариант оптимал режага кирмайди.

Изоҳ. Агар транспорт харажатлари ташиладиган юк « k »нинг турига боғлиқ бўлмаса, унда матрицанинг ҳамма блокларида транспорт харажатлари бир хилда бўлади, яъни t_{ijk} нинг аҳамияти t_{ij} нинг аҳамиятидек бўлади.

Масаланинг иқтисодий-математик модели.

Маҳсулотнинг ишлаб чиқариш ва ташишда бўладиган харажатларни минимумлаштириш оптималлик мезони бўлиб ҳисобланади.

$$y = \sum_{i=1}^m \sum_{r=1}^{r_i} \sum_{k=1}^k c_{ik}^r a_{ik}^r x_i^r + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^k t_{ijk} x_{ijk} \rightarrow \min \quad (1)$$

Чегараловчи шартлар тизими:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{r=1}^{r_i} a_{ik}^r x_i^r \geq \sum_{j=1}^n b_{jk}, \quad k = \overline{1, K} \quad (2)$$

Ҳар хил турдаги ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг умумий ҳажми ҳар бир пунктнинг шу турдаги маҳсулотга бўлган талабдан кам эмас.

$$\sum_{j=1}^n x_{ijk} \leq \sum_{r=1}^r a_{ik}^r x_i^r, \quad (i = \overline{1, m}; k = \overline{1, k}) \quad (3)$$

Ҳар хил турдаги маҳсулотни ҳар қайси пунктдан ташиш ҳажми, қондирувчи пунктларда шу маҳсулотни ишлаб чиқаришга тўғри келмайди.

$$\sum_{j=1}^n x_{ijk} = b_{jk} \quad (j = \overline{1, n}; k = \overline{1, k}) \quad (4)$$

Ҳар қайси пунктга маҳсулот ташиш ҳажми шу пунктнинг маҳсулотга бўлган талабни қондиради.

$$\sum_{i=1}^{r_i} x_i^r \leq 1, \quad (i = \overline{1, m}) \quad x_i^r = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} \quad (5)$$

танланган вариантларнинг тўлиқ кўрсаткичи.

$$x_{ijk} \geq 0; \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, K} \quad (6)$$

маҳсулот етказиб беришнинг манфий бўлмаслик шarti.

Масаланинг ечиш усули.

Масаланинг ечиш учун 2 йўл ишлаб чиқилган. Биринчи усулда масала 2 босқичда ечилади. Аввал масала бутун сонлиликка қаралмасдан ечилади. Кейин эса бутун сонли бўлмаган ечим қўлда махсус процедурага асосан бутун сонларга олиб борилади.

Бу йўлдан фойдаланиш шу вақтда афзалки, қачонки маҳсулотни истеъмол қилиш ҳажми ва номенклатураси бўйича чегараланиш сони усуллар сонидан кам бўлса.

Иккинчи усулда шу нарса кўриладики, энг аввало бунда бутун сонли масала ечилади, аммо бу усул тахминий ҳисобланади.

Агарда энг аввал масалада корхоналарни мураккаб ички ишлаб чиқариш алоқалари билан кенгайтириш ва реконструкция қилиш вариантлари изланса, шунда модел самаралироқ бўлиб ҳисобланади.

Бундан кейин вариантли моделларни мукамаллаштириш иқтисодий коэффициентлардан фойдаланиш асосида бўлиши мумкин. Бу ерда эса иккиламчи баҳолар муҳим рол ўйнайди.

Д.М.Казакевич бу етишмовчиликни тугатиш учун масалага объектив баҳолар билан ўлчанган, махсус ишлаб чиқарилган транспорт харажатларини киритишни таклиф қилди.

Аммо бунинг натижасида олинган маҳсулотлардан сўнг эса масалада изланадиган қувватни қайтадан аниқлаш талаб қилинади.

Агар ҳисобга кирадиган ҳамма варианлардан потенциаллар ҳисобланса, унда улардан кўп қисми «нол» баҳосини қабул қилади (нол бўлади). Масала ўта очиқ бўлганлиги сабабли, унинг оптимал режаси бўла олмайди.

Шундай қилиб фиктив истеъмолчи билан боғлиқ бўлган ҳамма варианлар бир хил самарадорликка эга бўлади. Масалада шу нарса кўзда тутиладики, яъни вариантларда қандайдир нол бўлмаган баҳоларга эга бўлиш ва уларнинг ёрдамида самарадорликни ўлчаш керак бўлсин. Мана шу инструмент асосида Д.М.Казакевич иқтисодий коэффицентлардан фойдаланишни таклиф қилади.

Ҳамма вариантлар учун иқтисодий коэффицент «нолсиз» бўлади. Шунингдек ишлаб чиқаришни ривожлантиришнинг ҳамма вариантлари ҳар қайсини қабул қилади. Агарда эндиликда вариантли масала фақатгина ишлаб чиқариш харажатларини ҳисобга олибгина ечилмасдан, балки иқтисодий коэффицентини ҳам ҳисобга олиб ечилса, унда масаланинг моделидаги етишмовчилик тугатилади. Шунини айтиб ўтиш керакки, яъни бу усул ҳозирча яхши натижа бермоқда.

Масалани ечишнинг умумий схемаси қуйидагича бўлади. Аввал ҳар қайси маҳсулот бўйича очиқ транспорт ишлаб чиқариш масаласи ечилиб, вариантларнинг иқтисодий коэффиценти ҳисобланади. Ундан кейин эса, тўлиқ кўрсаткич билан чегараланган умумий оптимал модели масала ечилади. Бунда оптималлик мезони иқтисодий коэффицент ёрдамида формалаштирилади.

Бундан кейин эса ҳар қайси маҳсулот бўйича яна транспорт масаласи ечилади, аммо энди ёпиқ масала бўлади.

Қисқа хулосалар

Ушбу бобда магистрлар фирма ва тармоқларнинг оптимал жойлашуви ва ривожланиши масалаларини ўрганиб оладилар. Улар фирма ва тармоқларни жойлаштириш ва ривожлантиришда қўлланиладиган иқтисодий-математик усуллар ва моделларни, бир маҳсулотли вариантли ва вариантсиз ҳамда кўп маҳсулотли вариантли масалаларни ечишни билиб оладилар.

Таянч иборалар

Ривожланишнинг оптимал режаси, корхоналарни реконструкция қилиш ва жойлаштириш, комплекс масалалар, ишлаб чиқаришни жойлаштириш ва ривожлантириш, транспорт масаласи, ишлаб чиқариш транспорт масаласининг вариантли ва вариантсиз қўйилиши,

транспорт харажатлари, хом ашё пунктлари, қайта ишлаш корхоналарининг жойлашишини оптимал схемаси, қайта ишлаш корхоналарининг қуввати, хом ашёнинг умумий захиралари, масаланинг математик модели, масаланинг чизиқли шартлари, қўшимча қувват, капитал маблағлар, ишлаб чиқариш харажатлари, транспортировка қилиш билан боғлиқ бўлган транспорт харажатлари, капитал маблағлари самарадорлигининг норматив коэффициенти, транспорт харажатларининг минимуми, оптимал режа, интенсивлик коэффициенти усули, бир хил маҳсулотли вариантли масала, тежамкорлик коэффициенти усули, масаланинг матрицавий модели, статик усул, режалаштирилган давр, динамик усул, дисконтлаш коэффициенти, интеграл харажатлар, ўртача тортилган интеграл харажатлар, қатор ва устунлар потенциаллари, чекланган ресурслар ва талабларни қондириш, узлуксиз ўзгаришли ва дискрет ўзгаришли масалалар, бир маҳсулотли ва кўп маҳсулотли масалалар, индексли масалалар, иқтисодлик коэффициентлари.

Назорат ва мулоҳаза учун саволлар

1. Ривожланишнинг оптимал режаси деганда нимани тушунасиз?
2. Корхоналарни реконструкциялаш ва жойлаштиришнинг иқтисодий маъносини тушунтириб беринг.
3. Транспорт масаласи ва ишлаб чиқариш транспорт масаласини тушунтириб беринг.
4. Ишлаб чиқариш транспорт масаласини вариантли ва вариантсиз қўйилишига сабаб нимада деб ўйлайсиз?
5. +айта ишлаш корхоналарининг жойлашишини оптимал схемаси нималар асосида тузилади?
6. Интесивлик коэффициенти нима ва у қачон ишлатилади?
7. Масалани ечишда қўлланиладиган тежамкорлик коэффициенти усулининг маъносини тушунтириб беринг.
8. Дисконтлаш коэффициенти нима ва унинг маъносини мисоллар ёрдамида тушунтириб беринг.
9. Интеграл харажатлар қачон қўлланилади ва унинг иқтисодий маъноси нимада?
10. Бир ва кўп маҳсулотли масалаларнинг иқтисодий маъноси ва математик моделини тушунтириб беринг.

Адабиётлар

6. Абдуллаев А.М., Исмоилов А.А., Ишназаров А.И. Информационные технологии в решении экономических задач. -Т.: ТГЭУ, 2009.
7. Мур Дж.У. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. -М.: Изд. дом. «Вильямс», 2009.
8. Сычева Н.И., Балтаева Л.Р., Ишназаров А.И. Компьютер технологиялари асосида фирма ва тармоқларда юкларни ташишни моделлаштириш ва бошқариш. Ўқув қўлланма. –Т.: ТДИУ, ТАЙИ, 2008.
9. Федосеев В.В., Гармош А. и др. Экономико-математические методы и прикладные модели. Учебное пособие для вузов. -М.: ЮНИТИ, 2009.
10. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решения. -М.: ЮНИТИ, 2009.

Интернет сайтлар

1. www.citmgu.ru/show_course.php?course_id%176.html
2. www lynx.ru/ERP/symix/SyteGuide.html
3. www.management.com.ua/bpr/bp2027.html

4-Боб Тармоқлараро баланс моделлари асослари ва унинг тузилиши.

- 4.1. Маҳсулот ишлаб чиқариш ва тақсимлашнинг тармоқлараро баланси**
- 4.2. Тармоқлараро баланснинг схемаси.**
- 4.3. Тармоқлараро баланс қисмларни характеристикаси.(5 боб)**
- 4.4. Истеъмол қилувчи тармоқларнинг математик баланси.**
- 4.5. Тармоқлараро баланснинг тўғри, билвосита ва тўлиқ харажатлари коэффициентлари.(6 боб)**
- 4.6. Тармоқлараро балансда меҳнат харажатларини аниқлаш.**

4.1.Маҳсулот ишлаб чиқариш ва тақсимлашнинг тармоқлараро баланси

Киска давр ичида иқтисодий ривожланишни таҳлил қилишда кам агрегатланган моделлардан фойдаланиш мумкин.

Уларда асосан маҳсулотларнинг кўп миқдордалиги кўриб чиқилади. Бу моделлар ичида халқ хўжалиги тармоқлараро баланси тушунчаси билан боғлиқ бўлган, тармоқлараро модел муҳим ўрин эгаллайди. Тармоқлараро баланс 1-март 1923-24 йилларда СССРда халқ хўжалиги балансининг таркибий қисми сифатида тузилган. Хозирги кунда кўпгина мамлакатларда тармоқлараро баланс тузилмоқда. Унинг асосчиси В.Леонтьев ҳисобланади.

Тармоқлараро баланс - иқтисодий тармоқлар орасидаги алоқани ифодаловчи жадвалдан иборат. Бу жадвални тузишдан олдин, тармоқлараро балансда қатнашадиган тармоқларнинг руйхатини тузиш керак.

Бир неча қисмли ҳар хил кўринишдаги тармоқлараро баланслар мавжуд. Шулардан 4 қисмдан иборат бўлган қуйидаги кўринишдаги тармоқлараро балансни қараймиз

тармоқлар	1	2	.....	n	$\sum_{j=1}^n x_{i,j}$		
1	x_{11}	x_{12}		x_{1m}	$\sum x_{1j}$	y_1	x_1
2	x_{21}	x_{22}		x_{2m}	$\sum x_{2j}$	y_2	x_2
.		
.	x_{n1}	x_{n2}		x_{nm}	$\sum x_{nj}$	y_n	x_n
n							
$\sum_{j=1}^n x_{i,j}$	$\sum x_{i1}$	$\sum x_{i2}$	..	$\sum x_{in}$	$\sum x_{ij}$	$\sum y_i$	$\sum x_i$
Шартли соф маҳсулот	V_1	V_{12}	..	V_n	$\sum y_i$		
Жами	x_1	x_2	..	x_n	$\sum x_i$		

Бу балансда ҳар бир i -тармоққа i -устун ва i -катор тугри келади. $n+1$ - устун ва $n+1$ -катор кесишган жойида жойлашган матрица элементлари тармоқлараро баланснинг биринчи қисми ҳисобланади. Тармоқлараро алоқалар ҳақидаги маълумотлар ана шу қисмда жойлашганлиги учун, бу қисм тармоқлараро баланснинг энг муҳим қисми ҳисобланади.

Бу ерда x_{ij} ҳисобот даврида i -тармоқда ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг j – тармоқда ишлатилган қисми, яъни тармоқларнинг ишлаб чиқариш фаолияти билан келишилган ҳолда хом- ашё маҳсулотларни, ёқилгини i – тармоқдан j - тармоққа юбориш орқали таъминлаш. 1- қисмнинг $n+1$ - устунда, x_{ij} ларнинг каторлари буйича йигиндилари ёзиб чиқилган ва $n+1$ - каторда x_{ij} ларнинг устунлари буйича йигиндиси ёзиб чиқилган. $n+1$ - устунда ёзилган йигиндилар, i - тармоқдан бошқа тармоқларга юборилган жами маҳсулотни ифодалайди ва у ишлаб чиқариш истеъмоли деб номланади. $n+1$ - каторда ёзилган йигиндилар j - тармоқнинг харажатларини ифодалайди. $n+1$ - устун ва $n+1$ - каторларнинг кесишишида ёзилган йигинди, барча тармоқлардаги жами ишлаб чиқариш харажатлари йигиндисини ёки барча тармоқларда ишлаб чиқарилган маҳсулотлар истеъмоли йигиндисини ифодалайди ва у

$(\sum \sum x_{ij})$ - ҳисобот давридаги халқ хужалиги оралик маҳсулоти деб номланади.

Тармоқлараро баланснинг 2-кисми, $(n+1)$ – каторлар ҳамда, $(n+2)$ ва $(n+3)$ - устунларнинг кесишган жойида жойлашган матрица элементларидан ташкил топган. Бу қисмнинг 1- устуни охириги маҳсулот истеъмоли дейилади. Буларга тупланадиган ва асосий фонд харажатларининг кўпайиши, шахсий омма харажатлари ва бюджет харажатлари киради. Бундан ташқари, охириги маҳсулотга экспорт ва импорт салдоси маҳсулоти киради. Бизнинг жадвалимизда i - тармоқнинг охириги маҳсулот истеъмоли y_i орқали ифодаланган. Одатда тармоқлараро балансида охириги маҳсулот тула ва яхши урганиб чиқилади. 2-қисмнинг 2-устуни жами маҳсулот деб номланади ва у қуйидагича аниқланади:

$$x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i, (i = \overline{1, n})$$

Шу қисмнинг $(n+1)$ – каторидаги $\sum y_i$ ва $\sum x_i$ халқ хужалиги охириги маҳсулоти йигиндиси ва жами маҳсулот йигиндисини билдиради.

3-қисм 1-қисмнинг остида жойлашган булиб, у тармоқларнинг ялпи маҳсулотини билдиради. Бу қисм икки катордан иборат, улардан бири v_{ij} лардан ташкил топган булиб, уларнинг ҳар бири, тармоқнинг шартли соф маҳсулотини билдиради. Тармоқнинг шартли соф маҳсулоти жами маҳсулот ва j -тармоқнинг ишлаб чиқариш харажатлари айирмасига тенг. Математик тилда буни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$V_j = x_j - \sum_{i=1}^n x_{ij}, (i = \overline{1, n})$$

Одатда тармоқлараро балансида ҳар бир тармоқнинг шартли соф маҳсулоти амортизация ва тармоқнинг соф маҳсулотига булинади. Бунга иш хақи, даромад ва бошқалар киради. Шунинг ҳам таъкидлаш керакки қуйидаги тенглик уринли:

$$\sum_{j=1}^n Y_j = \sum_{j=1}^n V_j$$

Тармоқлараро статик моделлар

Ҳар вақтдагидек, тармоқлараро модел қуйидагича ясалди:

1. Ҳар бир тармоқда ягона ишлаб чиқариш технологияси мавжуд бўлсин.

2. Ишлаб чиқариш харажатлари нормаси, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг хажмига боғлиқ бўлсин.

3. Бир маҳсулотнинг урнига бошқа бир маҳсулотнинг ишлатилиши мумкин бўлмасин.

Бу шартларни эътиборга олган ҳолда, x_{ij} ни қуйидагича тасвирлаш мумкин:

$$x_{ij} = a_{ij} * x_j, (\overline{1, n}) \quad (1)$$

бу ерда,

a_{ij} тугри харажатлар коэффициенти бўлиб, y_j - тармоқ маҳсулотининг бир бирлигини ишлаб чиқариш учун i - тармоқ маҳсулотидан қанча сарфланишини ифодалайди. Тармоқлараро моделларда бу коэффициентлар доимий катталиклар ҳисобланадилар. (1)- ифода, тармоқлар учун харажатлар функцияси ҳисобланади ва y_j -тармоқнинг x_j маҳсулотини a_{ij} тугри харажатлар коэффициенти ёрдамида x_{ij} харажатларни аниқлашга имконият беради. (1) ни маҳсулот балансига қуйиб:

$$x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i$$

ни ҳосил қиламиз. Бундан ,

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + Y_i \quad (2)$$

(2) ни қуйидаги векторли қурилишда ҳам ифодалаш мумкин:

$$x = Ax + y$$

Бу ерда:

$$x - \text{векторли устун } x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$$

$$y - \text{векторли устун } y = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

A матрицасини тугри харажатлар коэффициенти матрицаси деб аташ қабул қилинган. (3) – ифодани маҳсулотни тақсимлаш баланси бўлиб, y тармоқлараро балансининг асосий нисбати ҳисобланади. A матрицасини қандай қилиб тузамиз?, деган савол тугилади. Уни тузишнинг икки усули мавжуд:

1. Статистик усул. Бунда коэффициентлар олдинги йиллар балансларини таҳлил қилиш асосида аниқланади.

2. Норматив. Бунда a_{ij} норматив харажатлар асосида аникланади.

А матрица аниклангач, (3)- нисбатни халк хужалигини тахлил килишда ва режалаштиришда ишлатиш мумкин. Хакикатдан ҳам, х жами махсулотни у охирги махсулот оркали аниклаш учун куйидаги формуладан фойдаланилади:

$$(E-A)*X=Y$$

Бунда, E- бирлик матрица. Юкоридаги формуладан,

$$X = (E-A)^{-1} * Y \quad (4)$$

хосил килиш мумкин.

Махсулот таксимланиши баланси, Y охирги махсулот буйича X жами махсулотларни аниклаш имкониятини беради. Ишлаб чикаришни режалаштиришда тармоқлараро моделларни куллашдан асосий максад ҳам ана шу хисобланади. (4)- ифодани куллашдан олдин 2та нарсени аниклаб олишимиз зарур:

1. (E-A) матрицага хар доим ҳам тескари матрица мавжуд буладими.

2. Жами махсулот киймати баъзи бир холларда манфий чикмасмикан.

Шунга карамасдан, матрицалар хакидаги теоремада исботланганидек, хар бир матрица учун тескари матрица мавжуд ва унинг элементлари куйидаги шартлар бажарилганда номанфий булади:

$$a_{ij} \geq 0, (i, j = \overline{1, n}) \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} < 1, (j = \overline{1, n}) \quad (6)$$

(5) –нисбат x_j тармоқдаги жами махсулотнинг мусбат булгани ва $x_{ij} > 0$ булганидан келиб чикади. (6)- нисбатни куйидагидан хосил килиш мумкин,

$$x_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + V_j$$

бу ерда,

$$V_j > 0, x_j = \sum_{i=1}^n x_{ij}$$

бу нисбатга (1)- нисбатни куйиб куйидагини хосил киламиз:

$$x_j > \sum_{j=1}^n a_{ij} * X_j$$

Бундан (6)- нисбат бажарилиши келиб чиқади. Куйидаги белгилаш киритамиз:

$$(E - A)^{-1} = B$$

ва (4) ни куйидаги курунишда ёзамиз:

$$X = B * Y \quad (7)$$

B матрицаси тула харажатлар матрицаси, унинг элементлари b_{ij} эса тула харажатлар коэффициентлари деб номланади ва бу коэффициентлар j- тармоқ охириги махсулотининг бир бирлигини ишлаб чиқариш учун i- тармоқ махсулотидан канча сарфланишини ифодалайди. a_{ij} ва b_{ij} коэффициентлар орасида куйидаги боғланишлар мавжуд:

$$a_{ij} \leq b_{ij}, (i, j = 1, n) \quad (8)$$

(8) – нисбат куйидагига асосланади:

$$B = E + A + A^2 + A^3 + A^4 + \dots \quad (9)$$

буни исботлаш учун тенгликнинг хар бир томонига (E-A) ни купайтириб,

$$(E-A) * B = (E-A) * (E + A + A^2 + A^3 + A^4 + \dots)$$

$$E = E + A + A^2 + A^3 + \dots - A - A^2 - A^3 - \dots$$

E = E ни хосил киламиз.

Шундай килиб, B матрицаси (7)- нисбатдаги охириги махсулот буйича, тармоқнинг жами махсулотини томиш имкониятини яратади. Жами махсулот топилгач, унинг ва A матрицаси ёрдамида, (1)- формула буйича тармоқлараро балансни режалаштириш мумкин. Бундай математик модел турли хил режалар тармоқлараро балансини хисоблаб чиқиб, ундан энг кулайини танлаб олиш ёхуд энг оптимал масалани ечиш имконини беради. Бундай масалалардан бирини ечиш учун, шундай мусбат Y охириги махсулот ва X жами махсулотни топиш керакки улар максимум критерийга интилган булсин:

$$U = \sum_{i=1}^n C_i Y_i \rightarrow \max \quad (10)$$

(10)- формула куйидаги шартлар бажарилганда уринли булади:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i; \\ x_i \leq \mu K_i; \\ \sum \frac{x_i}{v_i} \leq R \end{array} \right.$$

(10)- моделда:

C_i -мос охирги махсулотнинг мухим эканлигини курсатувчи мусбат коэффициентлар.

K_i i - тармоқнинг асосий фондлари, R - иш билан банд булган аҳолининг умумий сони, μ_i - i -тармоқнинг фонд қайтариш коэффициенти, v_i i -тармоқнинг меҳнат ишлаб чиқарувчиси. Бу масалани куйидаги матрица шаклида тасвирлаш мумкин:

$$\left\{ \begin{array}{l} U = C * Y \rightarrow \max \\ X = Ax + Y \\ X \leq K * \mu \\ Px \leq R \end{array} \right.$$

Бу ерда:

$$C = (C_1, C_2, \dots, C_n)^1$$

$$\mu K = (\mu_1 K_1, \mu_2 K_2, \dots, \mu_n K_n)^1$$

$$P = (1/v_1, 1/v_2, \dots, 1/v_n)^1$$

4-секторли соддалаштирилган иктисодёт қуринишини қуриб чиқамиз.

Бу қуринишда икки тармоқ (қишлоқ хужалиги ва соноат), ишлаб чиқаришнинг битта бирламчи фактори ва ҳар иккала тармоқнинг махсулотини истеъмол қилинадиган ва меҳнатни ишлатадиган давлат сектори курсатиб утилган. Бу мисолда давлат сектори ҳеч нарса ишлаб чиқармайди ва унинг истеъмоли шу секторда ишлаб чиқилган товарга булган талабни билдиради.

Тармоқлараро динамик моделлар

Тармоқлараро динамик моделлар – тармоқлараро алоқаларнинг вақт давомидаги ўзгаришни билдиради. Вақт дискретли ҳисобланади ва у $t = 1, 2, \dots, T$ билан белгиланади. Ўтган йил 0-чи ҳисобланади. t -пайтдан $t+1$ пайтгача бўлган оралиқ t -йил ҳисобланади. t -йилда, i -тармоқнинг жами ишлаб чиқарган махсулоти $x_i(t)$ -билан

белгиланади, t -йилда i -тармоқнинг якуний маҳсулоти $y_i(t)$ -билан белгиланади.

Ҳар бир тармоқнинг маҳсулот ишлаб чиқариш баланси қуйидагича бўлади.

$$X_i(t) = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j(t) + y_i(t) \quad (1) \quad (i = \overline{1, n})$$

Динамик моделларда, ҳар бир тармоқнинг якуний маҳсулот тузилмасини тулалигича ўрганиб чиқиш талаб этилади, чунки якуний истеъмолнинг турли бўлинмалари, халқ хўжалиги ривожига турлича таъсир қилади. Таклиф қилинаётган содда моделда қуйидаги нисбат ўринли:

$$y_i(t) = z_i(t) + w_i^4(t) + w_i^1(t) + [q_i(t+1) - q_i(t)] \quad (2)$$

Бу ерда $z_i(t)$ – t - йилда янги асосий фондлар қурилишига ва эскиларни чиқариб юборишга кетган харажатлар

$W_i^u(t)$ - t -йилда i -тармоқнинг ишлаб чиқарган маҳсулотнинг аҳоли истеъмол қилган қисмига кетган харажатлар.

$Q_i(t)$ - t -йил давомида i -тармоқнинг захирасида қолган маҳсулоти, яъни $q_i(t+1) - q_i(t)$ ифода t - йил давомида i -тармоқ қилган захираларнинг ўсиш суръатини ифодалайди.

Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, ҳар қандай тармоқнинг ҳам маҳсулоти захирага олинмайди. Масалан, электроэнергиянинг кўп захираларини ташкил этиш мумкин эмас. Тармоқда захиралар қилиш мумкин бўлмаса у ҳолда, (2)- ифодада $q_i(t+1) - q_i(t)$ мавжуд бўлмайди. Асосий фондларга киритилган охириги маҳсулот харажатлари уларнинг сонларини кўпайишига олиб келади. Асосий фондларнинг динамикасини қуйидагича тасвирлаймиз (фондларни чиқариб юборилишини ҳисобга олмаймиз).

$$\xi_i(t+1) = \xi_i(t) + \Theta_i(t - \tau_i^m) \quad (3)$$

Бу ерда $\xi_i(t)$ - t - йилда i -тармоқнинг қуввати.

$\Theta_i(t)$ - t -йилдаги i - тармоқдаги қувватларнинг бошланиш қурилмаси.

Қурилиш бошланишидан T_i^m - йил ўтгандан кейин қувватлар тўлалигича ишлатилади деб фараз қилинади, ушбу юқоридаги (3) – нисбатда берилган. T_i^m - нинг катталиги ишлаб чиқариш лагаси дейилади. Ушбу вақт қурилишга сарфланган вақтни ташкил этади. Асбоб ускуналарни жойлаштириш ва монтажни йўлга тушуришга кетган вақт, ҳамда, янги асосий фондларни тармоқдаги қурилишдаги жараёнини кўрсатади. Ушбу катталиқни маълум деб ҳисоблаймиз.

Энди асосий фондларга кетган харажатларни қувват динамикасининг модели билан боғлаш мумкин. Қурилиш Т-йилда j-тармоқнинг қувват бирлигининг қурилишида i-тармоқнинг $f_{ij}(T)$ -маҳсулот бирлигини харажат қилиш керак деб ҳисоблаймиз. Бу ҳолда i-тармоқ учун t-йилдаги қилинган умумий харажатларни $z_i(t)$ -деб белгилаб, қуйидагича ҳисоблаймиз.

$$z_i(t) = \sum_{j=1}^n \sum_{\tau=0}^{\tau_j^m} f_{ij}(\tau) \Theta_j(t-\tau) \quad (4)$$

Энди қувватлар бўйича тармоқларнинг ишлаб чиқариш чегараланганлигини изоҳлаш осонроқ яъни ,

$$x_i(t) \leq \bar{\xi}_i(t) \quad (5)$$

Бу ерда $\bar{\xi}_i(t) = \frac{1}{2} * [\xi_i(t) + \xi_i(t+1)]$ (охирги тенгсизликда қувватлар йил давомида тенг миқдорда ишга тушурилади деб фараз қилинади). Ҳақиқатда иш мураккаброқдир. Маҳсулот корхона ишга тулалигича тушушишдан олдин ишлаб чиқилади. Буни биз урганаётган моделда тасвирлаш учун $\alpha_i(T)$ -функциясини киритамиз. У i-тармоқда қурилиш бошланишида Т-йилдан кейин маҳсулот бераётган қувват миқдорини кўрсатади. Бу ҳолда қувват бўйича чегараланганликни қуйидагича ёзиш мумкин. $x_i(t) \leq \xi_i(t) + \sum_{\tau=0}^{\tau_i^m} \alpha_i(\tau) \Theta(e-\tau)$ (6)

Ушбу нисбат (5)- нисбат ўрнида ишлатилади. Яқуний истеъмолни ташкил этувчилар билан боғланган нисбатни кўриб чиқамиз. Аҳоли истеъмолга чегараланганлик пастдан юқорига қараб белгиланади. $w_i^4(t) \geq \bar{w}_i^4(t)$ (7)

Бу ерда $\bar{w}_i^4(t)$ - олдиндан берилади. Ҳар бир тармоқнинг бошқарув ва $w_i^4(t)$ мудофаасига маҳсулотнинг қилган харажатлари ҳам олдиндан берилган деб тушуниш табиий ҳол. Энди захираларни кўриб чиқамиз. Маҳсулот захираларни ташкил этиш, ишлаб чиқариш ривожланиши ва қайта қурилиш жараёнида ёрдам бериши мумкин. Захираларга манфий булмаслик шарти қўйилади: $q_i(t) > 0$ (8)

Шакллантирилмаган маҳсулотларнинг тақсимланиши (2)- нисбат орқали ифодалаш мумкин, агар $q_i(t+1) = q_i(t) = 0$

Меҳнат ресурсларини чегараланганлигини куриб чиқамиз. Моделнинг энг оддий усулида шу тарздаги чегаралашни статистик моделнинг ухшашлигида деб айтиш мумкин. $\sum_{i=1}^n \frac{x_i(t)}{d_i^2} = x(t)$ (9)

Бу ерда $R(t)$ меҳнат ресурсларнинг динамикасини кўрсатади. Кўрсатилган чегараланганликлардан ташқари жами маҳсулот ишлаб чиқариш натижасига манфий бўлмаслик шarti кўйилади.

$$X_i(t) \geq 0 \quad (10)$$

Ва бошланаётган қурилишга ҳам манфий бўлмаслик шarti кўйилади.

$$\theta_i(t) \geq 0 \quad (11)$$

Агар қувват захираларнинг бошланғич маъноси ва тугатилмаган қурилиш, ҳамда динамикасини яъни барча ифодаларни $t=1, \dots, T$ -аҳолининг истеъмоли, $W_i^h(t)$ -қурилиш ва барча тармоқлар учун $x_i(t)$ -жами маҳсулот, ушбу холда халқ хўжалиги тараққиётининг динамикасини қуйидагича ифодалаш мумкин. Шуниси аҳамиятлики, $W_i^h(t)$, $\theta_i(t)$ ва $x_i(t)$ бошқарувнинг ҳамма вариантлари ҳам моделнинг нисбатларига жавоб бермайди. Буларга маҳсулотнинг баланси, қувват ва меҳнат ресурслар бўйича чегараланганлиги киради.

Халқ хўжалиги ривожланишининг мумкин бўлган вариантларини модел бўйича излаш ЭХМ ёрдамида ечилаётган мурракаб масаладир.

Иқтисодиёт соҳаси тараққиётининг вариантини қуйидаги моделда тасвирланганлигини топиш қийин бўлса ҳам, у ягона эмас. Шунинг учун моделни таҳлил қилишда нафақат мумкин бўлган вариантни балки бир критерийга қараганда энг қулайини, яъни оптимал вариантини топишга ҳаракат қиладилар. Критерийнинг энг оддий варианты бу юқорида кўриб чиқилган критерий динамикасининг умумлаштирилган ҳхоли:

$$\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n c_i w_i^A(t) \rightarrow \max \quad (12)$$

Бу ерда Y_i -якуний истеъмол $W_i^h(t)$ -аҳолининг истеъмолига алмаштирилган ва бундан ташқари вақт бўйича умумий йиғинди олинади. Чунки уни ишлатишда биз кўпинча тармоқлар бўйича аҳоли истеъмолини паст даражада бўлганлигини ҳосил қиламиз, (яъни қуйидаги тенгсизликни ҳосил қиламиз) $w_i^u(t) = \overline{w_i^u(t)}$, аммо бир неча тармоқларда ёки (12)- нисбат критерийсига қараганда энг қулай тармоқда истеъмол $\overline{w_i^u(t)}$ - даражасижадан ошади. Бундан ташқари

қувват маълум муддатгача ошади. Бундан кейин қурилиш тўхтатилади, чунки (12)- критерий фақат истеъмолга мўлжалланган. Бошқа томондан критерий ўрнига қуйидаги катталики олиш мумкин $\xi = \min_i \frac{\xi_i(T)}{\mu_i} \rightarrow \max$. Ушбу критерий μ_i структурадаги қувватларнинг максимал ўсишини таъминловчи тараққиётнинг вариантларини излашга олиб келади. Бунда истеъмол ** даражада паст бўлади. Тармоқлараро моделларда, критерий тузишнинг яна бир усули, *-аҳоли истеъмолни белгилаш. Бундан кейин тараққиётнинг критерияси шундай W-катталиги бўладики у

$$w\tilde{W}_i^H \geq \sum_{t=1}^I w_i^H(t)$$

W-катталики максималлаштирганда, биз халқ хўжалигида ишлаб чиқарилган истеъмол предметларини миқдорини максималлаштирамиз. Масалининг мураккаб томони, «Идрокли» структурадаги истеъмолнинг ягона векторини олдиндан қуриш кераклиги боғлиқ.

Матрицавий иқтисодий математик моделлар алоҳида олинган корхонадан бошлаб бутун республика халқ хўжалигини қамраб олган ҳолда маҳсулотлар ишлаб чиқариш ва тақсимлашни таҳлил қилиш ҳамда режалаштириш учун мўлжалланган бўлиб, бу юзага келган пропорцияларни ўрганиш, режаларни мувофиқлаштириш имконини беради.

Халқ хўжалиги даражасидаги тармоқлараро баланс (ТАБ) да миллий даромаднинг яратилиши ва тақсимланиши, моддий ва меҳнат ресурсларидан фойдаланиш, тармоқлар ўртасидаги ишлаб чиқариш алоқалари ҳамда ижтимоий маҳсулотнинг ишлаб чиқарилиши ва тақсимланиши ўз аксини топади. Халқ хўжалигида маҳсулот ишлаб чиқариш ва тақсимланиши тармоқлараро балансининг математик модели.

Шундай қилиб, ТАБ ягона иқтисодий-математик модел таркибида моддий ишлаб чиқариш тармоқлари баланси, ялпи ижтимоий маҳсулот баланси, миллий даромад баланси ҳамда аҳолининг даромад ва харажатлари балансларини бирлаштиради. Тармоқлар орасидаги технологик боғланишлар бевосита (тўғри) моддий харажатлар коэффицентлари (a_{ij}) билан ўлчанади.

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} . \quad (1)$$

Бу коэффициент j -тармоқнинг 1 дона бирлик маҳсулотини ишлаб чиқариш учун ишлаб чиқариш воситаси сифатида i -тармоқнинг қанча бирлик маҳсулоти сарфланишини кўрсатади. Бевосита моддий харажатлар коэффициентлари квадрат матрица ҳосил қилади:

$$a = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} = [a_{ij}]$$

(1) тенгликдан қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$x_{ij} = a_{ij} \cdot X_j \quad (2)$$

Бу ифодани (2) тенгликда ўрнига қўйсак:

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_j + Y_i, \quad i = \overline{1, n} \quad (3)$$

Бу ифода қиймат ва натурал баланслардаги асосий математик боғланиш ҳисобланади. Бу тенгламалар системасида a_{ij} коэффициентлар аниқланган ёки маълум деб ҳисобласак, X_1 ва Y_1 номаълумлар қатнашувчи ($i = \overline{1, n}$) яъни $2n$ та номаълумли n та тенгламадан иборат система ҳосил бўлади. Агар номаълумларнинг n тасини қандайдир усуллар билан аниқланган ёки танлаб олинган деб фараз қилсак, қолган n та номаълумни бир қийматли ҳолда аниқлаш мумкин бўлади.

4.2. Тармоқлараро баланснинг схемаси

Тармоқлараро баланснинг принципал схемаси қуйида келтирилмоқда.

Баланс тузишда қуйидагиларга асосланамиз:

а) ишлаб чиқариш тармоқларини i ҳарфи билан истеъмолчи тармоқларни j ҳарфи билан тартиблаймиз; $i \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$; $j \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$.

б) халқ хўжалигининг ҳар бир тармоғи балансда ишлаб чиқарувчи ҳамда истеъмолчи сифатида қатнашади;

в) ишлаб чиқариш тармоқларига балансдаги муайян бир қатор, истеъмолчи тармоқларига эса муайян бир устун мос келади

Ишлаб чиқариш тармоқлари	Истеъмол тармоқлар					Пировард маҳсулот	Ялпи маҳсулот
	1	2	3	...	n		
1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	...	X_{1n}	Y_1	X_1
2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	...	X_{2n}	Y_2	X_2
3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	...	X_{3n}	Y_3	X_3
...
n	X_{n1}	X_{n2}	X_{n3}	...	X_{nn}	Y_n	X_n
Иш ҳақи	v_1	v_2	v_3	...	v_n	v_c	-
Соф даромад	m_1	m_2	m_3	...	m_n	m_c	-
Ялпи маҳсулот	X_1	X_2	X_3	...	X_n	-	X

X_{ij} катталиклар i -тармоқда ишлаб чиқарилган ва j -тармоқда истеъмол қилинган ишлаб чиқариш воситаларининг қийматини кўрсатади.

Тармоқлараро баланснинг устунларида ҳар бир тармоқдаги моддий харажатлар тузилиши ва соф маҳсулоти аксланади. Фараз қилайлик, жадвалнинг 1-тармоғи электроэнергия ишлаб чиқариш, 2-тармоғи кўмир саноати бўлсин. У ҳолда X_{11} катталик 1-тармоқнинг ўз эҳтиёжига сарфланган электроэнергия қийматини, X_{21} эса электроэнергия ишлаб чиқаришдаги кўмир харажатларини кўрсатади. Умуман, 1-устундаги $X_{11}, X_{21}, X_{31}, \dots, X_{n1}$ катталиклар 1-тармоқнинг таъминотчи тармоқлар бўйича моддий харажатлари тузилишини кўрсатади. 1-тармоқнинг соф маҳсулоти иш ҳақи (v_1) ва соф даромад (m_1) нинг йиғиндисидан ташкил топган. Моддий харажатлар ва соф маҳсулотнинг жамланмаси эса тармоқнинг ялпи маҳсулотига тенг бўлади, яъни

$$X_1 = X_{11} + X_{21} + X_{31} + \dots + X_{n1} + v_1 + m_1 = \sum_{i=1}^n X_{i1} + v_1 + m_1$$

Шу каби ҳар бир тармоқ учун қуйидаги тенгликни ёзиш мумкин:

$$X_j = \sum_{i=1}^n X_{ij} + v_j + m_j, \quad j = \overline{1, n} \quad (1)$$

Тармоқлараро баланснинг сатрларида моддий ишлаб чиқаришнинг ҳар бир тармоғидаги йиллик маҳсулот ҳажмининг

тақсимланиши ўз аксини топади. Масалан, 1-тармоқ қаторидаги X_{11} , X_{12} , X_{13}, \dots, X_{1n} катталиклар электроэнергия тармоғи маҳсулотининг шу тармоқнинг ўзида, кўмир саноатида ва барча бошқа тармоқларда сарфланган миқдорини кўрсатади. Электроэнергиянинг моддий ишлаб чиқаришдан ташқаридаги сарфланиши, яъни сўнгги (пировард) истеъмолни y_1 кўрсатади. Пировард истеъмол шахсий (хусусий) ва ижтимоий истеъмолдан ташкил топади.

1-сатрдаги барча катталиклар йиғиндиси худди 1-устундаги катталиклар йиғиндиси каби натижага, яъни йил давомида ишлаб чиқарилган электроэнергия маҳсулотининг қиймат кўринишига тенг бўлиши керак:

$$X_1 = X_{11} + X_{12} + X_{13} + \dots + X_{1n} + Y_1 = \sum_{j=1}^n X_{ij} + y_i$$

Худди шунингдек ихтиёрий олинган ишлаб чиқариш тармоғи учун:

$$X_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + y_i \quad (2)$$

Кўришиб турибдики, бундай тенгламалар сони n та, яъни $i \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$. Бу тенгламалар моддий ишлаб чиқариш тармоқлари маҳсулотларининг тақсимот тенгламалари дейилади. Шундай қилиб, баланс маълумотларининг алоҳида тармоқлар бўйича қаралиши йиллик маҳсулотнинг қиймат жиҳатидан таркибини бу маҳсулотларнинг фойдаланиш учун тақсимланишини кўрсатар экан.

ТАБ тўртта қисм - квадрантлардан иборатдир.

1 квадрант шахмат тахтаси каби тузилган бўлиб, унда ишлаб чиқариш воситаларининг оқими аксланади. 1 қисм маълумотлари тармоқлар моддий харажатлари таркибини таҳлил қилишда, тармоқлар ўртасидаги ишлаб чиқариш боғланишлари ва пропорцияларини аниқлашда муҳим аҳамият касб этади.

2 квадрантда барча моддий ишлаб чиқариш тармоқларининг сўнгги маҳсулоти кўринади. Сўнгги маҳсулот деб ишлаб чиқаришдан ташқаридаги истеъмол ва жамғармадаги маҳсулотлар йиғиндисига айтилади. Сўнгги маҳсулот таркибига кирувчи ижтимоий истеъмол таълим-тарбия, ўқув, фан, соғлиқни сақлаш, муҳофаа, бошқарув, спорт каби соҳалардаги истеъмолдан таркиб топади. Шундай қилиб, 2 квадрантдаги маълумотлар миллий даромаднинг тармоқлар бўйича моддий тузилиши, унинг жамғарма ва истеъмол фондларига тақсимланишини характерлайди.

3 квадрант кўрсаткичлари ҳам миллий даромадни характерлайди, фақат бунда унинг қиймати таркиби яъни барча тармоқларда меҳнатга тўланган ҳақ ва соф даромад йиғиндиси сифатида қаралади. 3 квадрант маълумотлари моддий ишлаб чиқаришда зарурий ва кўшимча маҳсулот орасидаги ҳамда янгидан яратилган ва кўчирилган қийматлар нисбатини таҳлил қилиш учун зарурдир.

2 ва 3 квадрантларнинг умумий йиғиндиси ўзаро тенгдир. Барча тармоқлар бўйича (1) тенгламани жамлаб қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\sum_{j=1}^n X_j = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} + \sum_{j=1}^n v_j + \sum_{j=1}^n m_j \quad (3)$$

(2) тенгламани i бўйича жамласак

$$\sum_{i=1}^n X_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} + \sum_{i=1}^n y_i \quad (4)$$

(3) ва (4) тенгликларнинг чап қисмида бир хил катталиқ - ялпи ижтимоий маҳсулот X ҳосил бўлади. Тенгликларнинг унг қисмидаги 1- қўшилувчилар ҳам бир хил, яъни 1 квадрантнинг жамига тенгдир. Демак, тенгликларнинг қолган қисмлари ҳам тенгдир:

$$\sum_{j=1}^n v_j + \sum_{j=1}^n m_j = \sum_{i=1}^n Y_i \quad (5)$$

(5) тенгликнинг чап қисмида 3 квадрантнинг жамланмаси, унг қисмида эса 2 квадрант жамланмаси ҳосил бўлди, яъни миллий даромаднинг моддий-маҳсулот ва қиймат таркиблари бир хил бўлиши кўринди.

4 квадрант ТАБ нинг сўнгги маҳсулотлар устуни ва даромадлар сатрининг кесишган жойида бўлиб, бу ерда миллий даромаднинг сўнгги тақсимланиши ва фойдаланиши ўз аксини топади. Дастлаб яратилган миллий даромаднинг қайта тақсимланиши оқибатида аҳолининг корхоналарнинг ва давлатнинг сўнгги даромадлари юзага келади. 4-қисм маълумотлари тармоқлараро моделларда аҳолининг даромад ва чиқимларини кўрсатишда муҳим рол ўйнайди.

Шундай қилиб, ТАБ ягона иқтисодий-математик модел таркибида моддий ишлаб чиқариш тармоқлари баланси, ялпи ижтимоий маҳсулот баланси, миллий даромад баланси ҳамда аҳолининг даромад ва харажатлари балансларини бирлаштиради. Тармоқлар орасидаги технологик боғланишлар бевосита (тўғри) моддий харажатлар коэффицентлари (a_{ij}) билан ўлчанади.

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} \quad (1)$$

Бу коэффициент j -тармоқнинг 1 дона бирлик маҳсулотини ишлаб чиқариш учун ишлаб чиқариш воситаси сифатида i -тармоқнинг қанча бирлик маҳсулоти сарфланишини кўрсатади. Бевосита моддий харажатлар коэффициентлари квадрат матрица ҳосил қилади:

$$a = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} = [a_{ij}]$$

(1) тенгликдан қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$x_{ij} = a_{ij} \cdot X_j \quad (1')$$

Бу ифодани (2) тенгликда ўрнига қўйсақ:

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_j + Y_i, \quad i = \overline{1, n} \quad (2)$$

Бу ифода қиймат ва натурал баланслардаги асосий математик боғланиш ҳисобланади. Бу тенгламалар системасида a_{ij} коэффициентлар аниқланган ёки маълум деб ҳисобласак, X_1 ва Y_1 номаълумлар қатнашувчи ($i = \sqrt{n}$) яъни $2n$ та номаълумли n та тенгламадан иборат система ҳосил бўлади. Агар номаълумларнинг n тасини қандайдир усуллар билан аниқланган ёки танлаб олинган деб фараз қилсак, қолган n та номаълумни бир қийматли ҳолда аниқлаш мумкин бўлади.

Бундай ҳисоблашлар 3 хил ҳолатда бажарилиши мумкин:

1) моделдаги барча тармоқларнинг ялпи маҳсулотлари ҳажми берилган бўлиб (X_i), пировард маҳсулотларни (Y_1) ҳисоблаб топилади.

2) барча тармоқлар бўйича сўнгги маҳсулотлар (Y_i) даражаси берилган бўлиб, ялпи маҳсулотлар ҳажмини аниқлаш талаб қилинади.

3) айрим тармоқлар бўйича ялпи маҳсулотлар бошқалари учун сўнгги маҳсулотлар даражалари берилган бўлиб, қолган номаълумларни системани ечиш билан аниқлаш мумкин.

Амалиётда 3-ҳолдаги масала кўпроқ ўринли бўлади.

(2)тенгламалар системасини вектор ва матрица тушунчаларидан фойдаланиб қуйидагича ёзиб оламиз:

$$X = a \cdot X + Y,$$

бу ерда: X - ялпи маҳсулотлар вектори;

Y - пировард маҳсулотлар вектори

a - бевосита харажатлар коэффициентлари матрицаси.

(2) дан $X - aX = Y$. Бу ерда $X = EX$ деб оламиз. E - бирлик матрица. У ҳолда

$(E - a)x = y$ ёки

$$X = (E - a)^{-1} Y \quad (3)$$

$(E - a)^{-1} = B$ деб олсак, $X = BY$ (3) ёки

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & \dots & b_{2n} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & \dots & b_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & b_{n3} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix}$$

кўринишда ёзиш мумкин.

У ҳолда ҳар бир i -тармоқ учун қуйидаги ўринли:

$$X_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \cdot Y_j, \quad (4)$$

бу ерда b_{ij} коэффициентлар тўлиқ моддий харажатлар коэффициентлари дейилади. b_{ij} таркибига a_{ij} билан биргаликда билвосита харажатлар ҳам қўшилади. Тегишли a_{ij} ва b_{ij} лар учун қуйидаги муносабатлар ўринлидир.

$$1) a_{ij} \geq 0, b_{ij} \geq 0$$

$$2) a_{ij} \leq b_{ij}$$

4.3. Тармоқлараро балансинг тўғри, билвосита ва тўлиқ харажатлари коэффициентлари.

Тўғри харажатлар a_{ij} коэффициентларидан фарқ қилган ҳолда тўлиқ харажатлар коэффициентлари ўз ичига тўғри харажатлар билан бирга барча тартибдаги бевосита харажатларни ҳам олади. Агар тўғри харажатлар муайян маҳсулотни тайёрлашда бевосита сарфланган ишлаб чиқариш воситалари миқдорини акс эттирса, бевосита харажатлар ишлаб чиқаришнинг олдинги босқичларига тегишли бўлади ва маҳсулотга тўғридан-тўғри кирмай, балки ишлаб чиқаришнинг бошқа воситалари орқали киради.

Энди бавосита харажатларни ҳисоблаш чиқиш схемасини кўздан кечириш учун қуйидаги белгиларни киритамиз:

$a_{ij}^{(m)}$ i -маҳсулотнинг j -маҳсулот бирлигини ишлаб чиқариш учун кетадиган m -тартибдаги бавосита харажатлар;

c_{ij} - i -маҳсулотнинг j -маҳсулот бирлигига сарфланган тўлиқ харажатлар.

$c_{ij}^{(m)}$ - m - тартибгача i -маҳсулотнинг j -маҳсулот бирлигига бўлган тўғри ва бавосита харажатлар йиғиндиси;

Биринчи тартибдаги бавосита харажатлар - бу маҳсулот бирлигига тайёрлашда истеъмол қилинадиган ишлаб чиқариш воситаларининг шунча миқдорини ишлаб чиқаришга кетган тўғри харажатлардир. Улар қуйидагича аниқланади:

$$a_{ij}^{(1)} = a_{i1} a_{1j} + a_{i2} a_{2j} + \dots + a_{in} a_{nj} \sum_{k=1}^n a_{ik} a_{kj}$$

Иккинчи тартибдаги бавосита харажатлар:

$$a_{ij}^{(2)} = \sum_{k=1}^n a_{ik} * a_{kj}^{(1)}$$

бунда,

$$a_{ij}^{(2)} = \sum_{k=1}^n a_{ik} * a_{kj}^{(1)}$$

Индукция методини қўллаб, исталган тартиб учун бавосита харажатларнинг умумий формуласини ёзиш мумкин:

$$a_{ij}^{(m)} = \sum_{k=1}^n a_{ik} * a_{kj}^{(m-1)} \quad (5)$$

Бавосита харажатларни ҳисоблаб чиқиш учун матрица методидан фойдаланиш қулайдир.

Агар A тўғри харажатлар матрицаси бўлса, биринчи тартибли бавосита харажатларни ҳисоблаш чиқиш учун A матрицанинг ўзини-ўзига кўпайтириш, яъни, A^2 матрицани аниқлаш кифоядир:

$$A = A * A = A^2$$

i -маҳсулотнинг j -маҳсулот бирлигига 1-тартибли бавосита харажатлари тегишли равишда i -қаторни j -устунга кўпайтириш билан олинади:

$$a_{ij}^{(1)} = a_{i1} a_{1j} + a_{i2} a_{2j} + \dots + a_{ij} a_{jj} + \dots + a_{in} a_{nj}$$

Иккинчи тартибли бавосита харажатлар:

$$A^{(2)} = A * A^{(1)} = A * A^2 = A^3 \quad (11)$$

Энди барча тартибларнинг тўғри ва бавосита харажатлари йиғиндисини ифодаладиган тўлиқ харажатлар коэффициентларининг умумий формуласини чиқарамиз (бунда $m \rightarrow \infty$);

$$c_{ij} = a_{ij} + a_{ij}^{(1)} + a_{ij}^{(2)} + \dots + a_{ij}^{(m)} + \dots \quad (12)$$

ТАБ асосий моделининг шаклини ўзгартириш ёрдамида яна бир неча иқтисодий кўрсаткичларни, жумладан, бевосита ва тўлиқ меҳнат харажатлари коэффициентларини ҳам аниқлаш мумкин. Бу ҳолатда табиий (натурал) ўлчовдаги маҳсулотлараро балансга асосланамиз. Баланс сатрларида ҳар бир маҳсулотнинг бошқа маҳсулотларни ишлаб чиқаришга ва сўнгги истеъмолга тақсимланиши ҳамда ҳамма турдаги маҳсулотларни ишлаб чиқаришга жонли меҳнат сарфланиш тақсимоти кўринади. (Меҳнат сарфлари бир хил мураккабликда деб олинади).

α_j - j -маҳсулотни ишлаб чиқаришга сарфланган жонли меҳнат харажатлари,

X_j - j -маҳсулотни ишлаб чиқариш ҳажми бўлсин.

У ҳолда

$$t_j = \frac{\alpha_j}{X_j}$$

j -маҳсулотнинг 1 донасини ишлаб чиқаришдаги бевосита меҳнат харажатларини кўрсатади. Тўла меҳнат харажатлари тушунчаси бевосита жонли меҳнат харажатлари билан моддийлашган меҳнат харажатлари йиғиндиси сифатида қаралади ва қуйидагича ҳосил бўлади:

$a_{11}T_1$	$a_{12}T_2$	$a_{13}T_3$	\dots	$a_{1n}T_n$
$a_{21}T_1$	$a_{22}T_2$	$a_{23}T_3$	\dots	$a_{2n}T_n$
$a_{31}T_1$	$a_{32}T_2$	$a_{33}T_3$	\dots	$a_{3n}T_n$
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
$a_{n1}T_1$	$a_{n2}T_2$	$a_{n3}T_3$	\dots	$a_{nn}T_n$
t_1	t_2	t_3	\dots	t_n
T_1	T_2	T_3	\dots	T_n

Бу шаклда ҳар бир j - маҳсулот учун:

T_j - j -бирлик маҳсулотга сарфланган тўлиқ меҳнат харажатлари коэффициенти;

t_j - j -бирлик маҳсулотга сарфланган бевосита жонли меҳнат харажатлари коэффициенти;

$a_{ij}T_i$ - i -ишлаб чиқариш воситаси ёрдамида j -маҳсулотга кўчирилган моддийлашган меҳнат харажатлари.

$$T_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot T_i + t_j \quad (5)$$

Бу тенгламадан зарур алмаштиришлар ёрдамида қуйидаги тенгламани олиш мумкин:

$$T_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \cdot t_j,$$

бу ерда b_{ij} - тўлиқ харажатлар коэффициентларидир. Демак, ҳар қандай j -маҳсулот учун тўлиқ меҳнат харажатлари катталиги барча хилдаги маҳсулотлар турларига сарфланган бевосита меҳнат харажатларининг солиштирма йиғиндиси сифатида аниқланиши мумкин.

Тўла меҳнат харажатлари кўрсаткичлари ҳар бир маҳсулот тури бўйича 1 дона маҳсулотга сарфланган ҳақиқий ижтимоий меҳнат харажатларини акслантиради.

Қисқа хулосалар

Ушбу бобдан магистрлар халқ хўжалиги тармоқлари бўйича тармоқлараро баланс моделини тузишни ўрганадилар. Бундан ташқари, тармоқлараро балансинг тўртта квадрантининг хусусиятлари билан танишиб чиқадиладар. Ҳар бир квадрантни боғлаб турадиган математик моделлар билан танишиб чиқадиладар. Тармоқлараро балансда тўғри, билвосита ва тўлиқ харажатлар коэффициентлари тўғрисидаги тасаввурга эга бўладиладар. Бундан ташқари тармоқлараро балансда меҳнат харажатларини аниқлаш йўллари билиб оладиладар.

Таянч иборалар

Матрицавий модел, маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва тақсимлаш, режаларни мувофиқлаштириш, тармоқлараро баланс, миллий даромаднинг яратилиши ва тақсимланиши, моддий ва меҳнат ресурсларидан фойдаланиш, ижтимоий маҳсулот, ижтимоий маҳсулотнинг ишлаб чиқарилиши ва тақсимланиши, моддий ишлаб чиқариш тармоқлари баланси, ялпи ижтимоий маҳсулот баланси, миллий даромад баланси, аҳолининг даромад ва харажатлари баланси, технологик боғланишлар, бевосита (тўғри) моддий харажатлар коэффициентлари, квадрат матрица, қиймат ва натурал баланслар, ялпи маҳсулот, пировард маҳсулот, соф маҳсулот, соф даромад, истеъмолчи тармоқ, ишлаб чиқарувчи тармоқ, тармоқлараро оқимлар, халқ хўжалиги пропорциялари, иқтисодиётнинг реал сектори, моддий харажатлари тузилиши, йиллик маҳсулот ҳажми, шахсий (хусусий) ва ижтимоий истеъмол, тақсимот тенгламалари, ишлаб чиқариш воситаларининг оқими, моддий харажатлари таркиби,

ишлаб чиқариш боғланишлари ва пропорциялари, миллий даромаднинг тармоқлар бўйича моддий тузилиши, жамғарма ва истеъмол фондлари, зарурий ва қўшимча маҳсулот, янгидан яратилган ва қўчирилган қиймат, тармоқлар орасидаги технологик боғланишлар, бевосита моддий харажатлар коэффицентлари, ялпи маҳсулотлар вектори, пировард маҳсулотлар вектори, бирлик матрица, бевосита харажатлар коэффицентлари матрицаси, тўлиқ моддий харажатлар коэффицентлари, индукция методи, матрица методи, бевосита ва тўлиқ меҳнат харажатлари коэффицентлари, табиий (натурал) ўлчовдаги маҳсулотлараро баланс, жонли меҳнат харажатлари, маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажми, бевосита меҳнат харажатлари, моддийлашган меҳнат харажатлари, тўлиқ меҳнат харажатлари коэффицентлари, бевосита жонли меҳнат харажатлари коэффицентлари, маҳсулотга қўчирилган моддийлашган меҳнат харажатлари, ижтимоий меҳнат харажатлари.

Назорат ва мулоҳаза учун саволлар.

1. Халқ хўжалигини бошқаришда асосий кўрсаткичлари нималардан иборат?
2. Матрицавий моделлар тўғрисида нималарни биласиз ва улар қандай хусусиятларга эга?
3. Халқ хўжалигининг тузилишини ва ривожланишини ўрганишда тармоқлараро баланс қандай рол ўйнайди?
4. Тармоқлараро баланснинг моҳияти нимадан иборат?
5. Ижтимоий маҳсулотнинг ишлаб чиқилиши ва тақсимланиши?
6. Пировард ёки сўнгги маҳсулот нима? У оралик ёки ялпи маҳсулотдан қайси жиҳати билан фарқланади? Мисоллар келтиринг.
7. Тармоқлараро баланснинг асосий қисмларининг моҳияти?
8. Соф маҳсулот нима? Уни ҳисоблашда нималарни ҳисобга олиш зарур?
9. Миллий даромадни яратилиш схемасини тушунтириб беринг. Миллий даромад миллий бойликдан нима билан фарқ қилади?
10. Тармоқлараро балансни тузишда миллий ҳисоблар тизимидан қандай фойдаланиш мумкин?
11. Бевосита моддий харажатлар коэффицентларининг ҳисоблаш формуласи?

12. Билвосита моддий харажатлар коэффициентларининг ҳисоблаш формуласи?
13. Тўла моддий харажатлар коэффициентларининг ҳисоблаш формуласи?
14. Тўғри, билвосита ва тўлиқ харажатлар коэффициентлари ўртасидаги ўзаро муносабатлар нимани англатади?
15. Юқорида келтирилган харажатларнинг иўтисодий маъносини тушунтириб беринг. Мисоллар келтиринг.
16. Тармоқлараро оқимларни аниқлашда қандай усуллардан фойдаланилади?
17. Моддийлашган меҳнат харажатлари деганда нимани тушунаси?
18. Тўлиқ меҳнат харажатлари коэффициентлари қандай топилади?
19. Ижтимоий меҳнат харажатларининг иқтисодий маъносини тушунтириб беринг.
20. Меҳнат баланслари қандай тузилади?

5-Боб. Тармоқлараро балансда агрегирлаш.

5.1. Тармоқлараро балансда маҳсулотларни классификациялаш ва агрегирлашнинг асосий тамойиллари.

5.2. Тармоқлараро баланс ёрдамида ишлаб чиқаришни режалаштириш ва унинг умумий схемаси.

5.1. Тармоқлараро балансда маҳсулотларни классификациялаш ва агрегирлашнинг асосий тамойиллари.

5.1. Тармоқлараро балансда маҳсулотларни классификациялаш ва агрегирлашнинг асосий тамойиллари.

Агрегирлаш - бирлаштириш, яъни тармоқлараро балансда бир неча тармоқларни ягона тармоққа бирлаштириш маъносида тушунилади.

Халқ хўжалигида юз минглаб номдаги маҳсулот турлари ва типлари ишлаб чиқарилади. Табиийки, бундай муфассал номенклатурада тармоқлараро баланс тузиб бўлмайди, биринчидан, бундай муфассал классификацияда ишлаб чиқариш харажатларининг структураси ҳақида маълумотлар йўқ; иккинчидан, ана шундай катта ҳажмдаги ахборотни мақсадга мувофиқ равишда қайта ишлаш ва ҳисоб-китоб ишларини бажарадиган соф техник усулларни амалга ошириш мумкин эмас.

Тармоқлараро баланснинг муфассал жадвалидан йириклашган жадвалга ўтишда агрегирлаш зарур бўлади. Тармоқлараро баланснинг йириклашган жадваллари умумлашган таҳлил хизмат қилиб, тармоқлараро баланснинг динамик моделларини, режалаштириш ва прогнозни ишлаб чиқишда асос ҳисобланади.

Бу ўринда агрегирлаш операторидан фойдаланилади. Бу оператор сатрларнинг миқдор баланснинг йириклашган жадвали ҳажмига, устунлар миқдори бошланғич матрица ҳажмига мос келувчи матрица бўлиб, унинг ҳар бир сатридаги birlikлар шу сатрдаги йириклашган тармоққа қанча тармоқ бирлашса, шунча бўлади.

Бу birlikлар операторнинг шундай номердаги устунларига жойлашган, бу номерлар йириклашган тармоққа бирлашувчи муфассал жадвалдаги тармоқлар номерларига мувофиқ келади. Операторнинг қолган барча элементлари нолга тенг бўлади.

Агрегирлаш оператори - T ёрдамида тармоқларни бирлаштириш жараёнини умумий ҳолатда қуйидаги ёзиш мумкин:

$$N [X_{ij}] T^* = [X_{чк}], (ij = \overline{1, n}), (чк = \overline{1, m}) \quad (1)$$

$$TX = X, X = (X_1, X_2, \dots, X_n); X = (X_1, X_2, \dots, X_m) \quad (2)$$

$$TY = Y, Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n); Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m) \quad (3)$$

T - $(m \times n)$ - ҳажми бирлаштириш матрицаси;

$[X_{ij}]$ - тармоқлараро оқим матрицаси, $[X_{чк}]$ - бирлаштирилган $(m \times m)$ тартибли тармоқлараро оқим матрицаси;

T^* - сатрлари устунга айлантирилиб ёзилган T (транспонирланган T).

Бу оператор ишини қуйидаги мисолда кўрсатиш мумкин; тармоқлараро оқимларнинг (x_{ij}) уч тармоқли матрицаси ва тўғри харажатлар коэффициентларининг матрицаси A берилган деб фараз қилайлик, яъни

$$[X_{ij}] = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

I ва II тармоқларни агрегирлаш лозим бўлсин (тортилмаган бирлаштириш), T_{1+2} (ўлчамлари 3 2) агрегирлаш матрицасини тузамиз

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad T^* = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

T матрицани чапдан тармоқлараро оқимлар матрицасига кўпайтирамиз

$$[X] = T[X_{ij}] = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} \end{pmatrix} X_{11} + X_{21} X_{12} + X_{22} X_{13} + X_{23} + X_{31} + X_{32} + X_{33}$$

Ҳосил бўлган матрицани транспонирланган матрица T* га ўнгдан кўпайтирамиз

$$[X] = T[X_{ij}] = X_{11} + X_{21} X_{12} + X_{22} X_{13} + X_{23} + X_{31} X_{32} X_{33} \quad 1 \ 0 = 0 \ 1 \\ = X_{11} + X_{21} X_{12} + X_{22} X_{13} + X_{23} + X_{31} X_{32} X_{33} \quad (4)$$

I ва II тармоқларни агрегирлаш натижасида агрегирлашган (2 2) ўлчамли тармоқлараро оқим матрицасини (x) ҳосил қиламиз.

Тортилмаган агрегирлашдан бошланғич системанинг ҳажми кўрсаткичларидан бирлаштирилган система ҳажми кўрсаткичларига ўтишда фойдаланилади. Пировард маҳсулот вектори ва ялпи маҳсулот вектори бирлаштириш (2) ва (3) формула бўйича ўтказилади.

$$TX = (x_1 + x_2, x_3) \quad (5)$$

$$TY = (y_1 + y_2, y_3) \quad (6)$$

Харажатлар нормасини бирлаштириш учун тортилган агрегирлашдан фойдаланамиз.

Агрегирлашган тармоқлараро оқим матрицасини (4) тўғри харажатлар коэффицентлари орқали ифодалаймиз. Бунинг учун қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$x_{ij} = a_{ij} x_j \quad (7)$$

$$W_1 = \frac{x_1}{x_1 + x_2}; \quad W_2 = \frac{x_2}{x_1 + x_2} \quad (8)$$

Ўлчовлар йиғиндиси қуйидаги шартли қониқтиради

$$W_1 + W_2 = 1$$

Демак, тортилган агрегирлашда T* матрицаси ўрнида тортилган матрица T*_{w1+w2} дан фойдаланилади

$$T^*_{w1+w2} = \begin{pmatrix} W_1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

W₁, W₂ тармоқларнинг агрегирлашган группасидаги 1 ва 2 маҳсулотнинг салмоғи (ўлчови).

Айтайлик, бошланғич матрица A (3×3) ва ялпи маҳсулот вектори берилган бўлсин

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0 & 0 \\ 0,2 & 0,3 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0,2 \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} 48 \\ 72 \\ 80 \end{pmatrix}$$

I ва II тармоқни бирлаштириш лозим бўлсин, унда

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0,449 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \quad W_1 = 0,449, \quad W_2 = 0,551$$

$T^*_{W_1+W_2}$ бўлади ва бирлаштириш формуласи

A қ T A $T^*_{W_1+W_2}$ бўйича ҳисоблаш, қуйидаги бирлаштирилган матрицани оламыз

$$A \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0,2 & 0,3 & 0,1 & 0,551 & 0 & 0,3 & 0,1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0,2 & 0 & 0 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$$

5.2. Тармоқлараро баланс ёрдамида ишлаб чиқаришни режалаштириш ва унинг умумий схемаси.

Халқ хўжалигининг i турдаги маҳсулотга бўлган эҳтиёжини таркибида $(n+1)$ ўзгарувчи бўлган

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + y_i$$

тенглама кўринишида ифодалаш мумкин. Агар бу ўзгарувчилардан исталган n таси берилган бўлса, бу тенглама ягона ечимга эга бўлиши мумкин. 1, 2, ..., n - чи маҳсулот турларининг тенгламалари ҳам худди шундай талабларга жавоб бериши керак. Бошқача қилиб айтганда, маҳсулот бир турига бўлган эҳтиёжни аниқлаш, учун барча бошқа маҳсулот турларининг ишлаб чиқарилиши, истеъмол қилиниши, жамғарилиши, экспорт ва импорт қилиниши ҳажмларини билиш керак бўлади.

Тармоқлараро баланс модели ишлаб чиқариш дастурини режалаштиришда пировард маҳсулот кўрсаткичларидан фойдаланиш учун кенг имкониятлар очади. Пировард маҳсулотни турли ишлаб чиқариш вариантлари ёрдамида олиш мумкин. Бу вариантлардан энг самаралисини танлашда шу пировард маҳсулот вариантларини ишлаб чиқариш учун зарур бўлган барча маҳсулот турларининг ҳажмларини

барча вариантлар учун аниқлаш керак бўлади. Бундай ҳолларда ЭҲМдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Шу билан бир вақтда ишлаб чиқариш дастурини амалга ошириш учун зарур бўлган ишлаб чиқариш воситаларининг ҳажми ҳам аниқланиши мумкин. Режали тармоқлараро баланснинг пировард маҳсулоти - бу ишлаб чиқариш истеъмоли соҳасидан ташқарида чиқувчи барча маҳсулотдир. Ишлаб чиқаришнинг ҳар бир тармоғи бўйича унинг таркибига қуйидагилар киради:

- аҳоли ва ноишлаб чиқариш соҳасининг истеъмоли (y_i^n), жамғариш (y_i^k);
- экспорт ($y_i^э$) ва импортнинг (y_i^u) баланс сальдоси;
- қоплаш фондининг маълум қисми; ишлаб чиқариш жараёнида истеъмол қилинган, лекин баланс номенклатурасига киритилмаган маъсулот .

$$\sum_{j_{kn+1}}^m x_{ij};$$

- ишлаб чиқариш ҳажмига боғлиқ бўлмаган ишлаб чиқариш воситалари сарфи (меҳнат предметларининг шартли-доимий сарфи ва асосий фондларнинг ишдан чиққан қисми)

$$\sum_{jk1}^m x_{ij};$$

Юқоридагиларга асосан пировард маҳсулот тенгламаларининг умумий кўриниши қуйидагича бўлади:

$$y_i = y_i^n + y_i^k + y_i^э + y_i^u + \sum_{j_{kn+1}}^m x_{ij} + \sum_{jk1}^m x_{ij};$$

$$(i = 1, 2, \dots, n; m > n).$$

Пировард маҳсулот составида энг мураккаб структура жамғарма фонди бўлиб, у асосий ишлаб чиқариш фондларининг ўсиши билан бирга узоқ муддат фойдаланишга мўлжалланган истеъмол предметларининг жамғарилишини, муомала соҳасида запасларнинг ва корхоналардаги тайёр маҳсулотнинг ўсишини, ускуналарнинг жамғарилиши ва резерв фондларининг ошишини ифодалайди.

Пировард маҳсулот ўзининг фойдаланишига кўра хилма-хилдир, уни режалаштириш турли йўналишларда амалга оширилади. Жумладан, меҳнат қуроллари (асосий фондлар) нинг жамғарилиш

миқдорлари мазкур даврда ишлаб чиқаришнинг мўлжалланилаётган ўсиши, перспектив ишлаб чиқариш топшириқлари, ҳозирги ишлаб чиқариш режаларини тузишда асос қилиб олинаётган янги техникани ривожлантириш ва жорий қилишнинг узоқ муддатли режаси билан аниқланади.

Кейинги даврларда ишлаб чиқаришни таъминлаш учун зарур бўлган меҳнат қуроллари ҳажмини аниқлашда динамик ҳисоб-китоб элементларидан фойдаланилмоқда. Уларнинг соддароқ схемасини қуйидаги формула орқали келтириш мумкин:

$$x_i^{(t)} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \nabla x_j^{(t+\tau)}; (i = 1, 2, \dots, n)$$

бунда $x_i^{(t)}$ - кейинги даврларда ($\tau=1, 2 \dots$) маҳсулотнинг барча турларини ишлаб чиқаришнинг ўсиши; $\nabla x_j^{(t+\tau)}$ - таъминлаш учун зарур бўлган меҳнат қуролларининг t -давридаги ишлаб чиқариш ҳажми; a_{ij} - j -маҳсулот бирлигининг ёки қувват бирлигининг ўсишини таъминлаш учун зарур бўлган i -меҳнат қуролига эҳтиёж коэффициентлари.

Истеъмол фонди вариантларини аниқлашда озиқ-овқат маҳсулотлари ва саноат товарларини (айниқса перспектив режалаштиришда) истеъмол қилишни илмий асослаш ҳамда аҳоли харид талабининг ҳажми ва структурасини (айниқса жорий режалаштиришда) тўғри ва аниқроқ ҳисоб-китоб қилиш муҳим рол ўйнайди. Ҳозирги кунда ишлаб чиқариш, даромад, харидорлар талаби ва истеъмолини комплекс режалаштиришнинг иқтисодий-математик моделлари амалий қўлланишнинг реал имкониятлари мавжуд. Бу моделлар чизикли статик тармоқлараро алоқа моделлари воситасида амалга оширилмоқда ва улар аҳоли даромадлари баланси ва даромадларга боғлиқ бўлган харидорлар талаби функциясини ўз ичига олади.

Пировард маҳсулот ишлаб чиқаришнинг турли вариантларини таъминлаш учун зарур бўлган маҳсулотларни ишлаб чиқариш ҳажмларини ҳисоблаш шу пировард маҳсулот бирлигига қилинган тўлиқ харажатлар коэффициентлари ёрдамида амалга оширилади. Ишлаб чиқариш дастурини асослашнинг бу методи шу тўлиқ харажатлар коэффициентларининг иқтисодий мазмунидан келиб чиқади:

$$x_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} y_j, (i = 1, 2, \dots, n)$$

Бу хар бир n -турдаги маҳсулотни ишлаб чиқариш ҳажмларини аниқлаш учун n -тартибли тўлиқ харажатлар коэффициентлари матрицасининг тегишли қатори пировард маҳсулот векторига кўпайтириш кераклигини кўрсатади.

Қисқа хулосалар

Магистрлар ушбу бобдан тармоқлараро балансда агрегирлаш амалларини бажаришни ўрганиб оладилар. Агрегирлашдан асосий мақсад, кўп кичик бир хил хусусиятга эга бўлган тармоқларни йирик тармоққа "бирлаштириш", турли хил мураккаб ҳисоб-китоб жараёнларини енгиллаштиришдан иборатдир. Тармоқлараро баланс модели ёрдамида ишлаб чиқаришни режалаштириш ва унинг умумий схемаси тўғрисидаги билимларга эга бўладилар. Бундан ташқари тармоқлараро баланс модели ёрдамида ишлаб чиқариш дастурини тайёрлашни билиб оладилар.

Таянч иборалар.

Агрегирлаш, соф тармоқ, муфассал номенклатура, муфассал классификация, ишлаб чиқариш харажатларининг структураси, тармоқлараро баланснинг йириклашган жадваллари, тармоқлараро баланснинг динамик моделлари, режалаштириш ва прогнозни ишлаб чиқиш, маҳсулот, технологик усул, горизонтал бирлаштириш, вертикал бирлаштириш, агрегирлаш оператори, тармоқлараро оқим матрицаси, тўғри харажатлар коэффициентларининг матрицаси, агрегирлаш матрицаси, транспонирланган матрица, пировард маҳсулот вектори ва ялпи маҳсулот вектори, харажатлар нормасини бирлаштириш, тармоқларнинг агрегирлашган группаси, бошланғич матрица, тортилмаган агрегирлаш, тортилган агрегирлаш, бирлик матрица, бирлаштирилган матрица, Ишлаб чиқариш пропорциялари, маҳсулотга бўлган эҳтиёж, маҳсулотга бўлган эҳтиёжни аниқлаш, маҳсулот турларини ишлаб чиқарилиши, истеъмол қилиниши, жамғарилиши, экспорт ва импорт қилиниши ҳажмлари, ишлаб чиқариш дастури, тақсимлаш структураси, ишлаб чиқариш харажатлари структураси, ишлаб чиқариш режаси, тўла моддий харажатлар матрицаси, тесқари матрица, бирлик матрица, пировард

маҳсулот вектори, ишлаб чиқариш воситалари ҳажми, режали тармоқлараро баланс, аҳоли ва ноишлаб чиқариш соҳасининг истеъмоли, жамғариш, экспорт ва импортнинг баланс сальдоси, қоплаш фонди, меҳнат предметларининг шартли-доимий сарфи ва асосий фондларнинг ишдан чиққан қисми, мураккаб структура, жамғарма фонди, ускуналарнинг жамғарилиши ва резерв фондлари, меҳнат қуроллари (асосий фондлар), мўлжалланилаётган ўсиш, перспектив ишлаб чиқариш топшириқлари, янги техникани ривожлантириш ва жорий қилиш, меҳнат қуролига эҳтиёж коэффициенти, аҳоли харид талабининг ҳажми ва структураси, чизикли статик тармоқлараро алоқа моделлари, аҳоли даромадлари баланси, харидорлар талаби функцияси, пировард маҳсулот ишлаб чиқаришнинг турли вариантлари, тўлиқ харажатлар коэффициентлари.

Назорат ва мулоҳаза учун саволлар

1. Агрегирлаш зарурияти нимадан иборат?
2. Агрегирлашнинг асосий принциплари?
3. Ишлаб чиқариш харажатларининг структурасини тушунтириб беринг.
4. Горизонтал бирлаштиришнинг асосий моҳияти?
5. Вертикал бирлаштиришнинг асосий моҳияти?
6. Агрегирлаш операторини тушунтириб беринг.
7. Транспонирланган матрица нимани билдиради?
8. Бирлаштириш жараёнининг асосий босқичлари?
9. Тармоқлараро оқим матрицаси қандай ҳисобланади?
10. Тортилган ва тортилмаган агрегирлашни тушунтириб беринг.
11. Ишлаб чиқариш пропорциялари деганда нимани тушунаси?
12. Корхона маҳсулотларига бўлган эҳтиёж қандай аниқланади?
13. Ишлаб чиқаришнинг ўзаро алоқалар системаси ва пропорцияларни ўрганишда тармоқлараро баланс ўрни?
14. Ишлаб чиқариш харажатлари неча қисмдан иборат? Ўзгарувчи ва ўзгармас харажатларнинг иқтисодий маъносини тушунтириб беринг.
15. Тўла харажатлар матрицаси қандай ҳисобланади?
16. Тўла харажатлар матрицасининг иқтисодий маъноси?
17. Тесқари матрица қандай формула бўйича ҳисобланади?
18. Ишлаб чиқариш режасини аниқлаш учун қандай тенгламалар тузилади?

19. Харидорлар талаб функциясига таъсир этувчи омилларни изоҳлаб беринг.
20. Корхона ва тармоқларда ускуналарнинг жамғарилиши ва резерв фондлари нима вазифани бажаради?

6-Боб. Меҳнат сарфлари тармоқлараро балансини ишлаб чиқишнинг методологик асослари.

- 6.1. Меҳнат сарфлари тармоқлараро балансини моҳияти.**
- 6.2. Иш вақтининг умумий фонди ёки ишчи кучига бўлган умумий эҳтиёж.**
- 6.3. Тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентларининг иқтисодий маъноси ва уларни ҳисоблаш усуллари.**
- 6.4. Ишлаб чиқариш фондларини режалаштиришда тармоқлараро балансдан фойдаланиш.**
- 6.5. Тармоқлараро баланс асосида нархларни белгилаш.**

6.1. Меҳнат сарфлари тармоқлараро балансини моҳияти.

Тармоқлараро баланснинг кенгайтирилган такрор ишлаб чиқариш жараёнлари системаси ижтимоий ишлаб чиқариш ва ишлаб чиқилган маҳсулотни тақсимлаш натижаларинигина эмас, балки ишлаб чиқаришнинг асосий омилларини ҳам кўрсатиши лозим. Ижтимоий ишлаб чиқариш жараёнининг муҳим кўрсаткичларидан бири иш кучи, жонли меҳнат (ишлаб чиқариш ресурслари) дан иборат бўлиб, халқ хўжалигининг тармоқлараро баланси ишлаб чиқариш ва маҳсулотни тақсимлаш ҳамда асосий фондлар баланси билан бир қаторда тармоқлараро меҳнат балансини ҳам узвий равишда қамраб олиш керак. Бундан меҳнат ресурслари балансини тузишнинг асосий методологик принциплари келиб чиқади. Бу эса меҳнат ресурслари баланси халқ хўжалиги балансининг таркибий қисмидан иборат эканлигини ва унинг бошқа қисмлари (баланслари) билан боғлиқ бўлиши лозимлигини кўрсатади. Меҳнатнинг тармоқлараро баланси аввало меҳнат ресурсларини режалаштириш ва улардан фойдаланиш муаммоларини икки йўналишда таҳлил қилиш учун зарурдир. Биринчидан, тармоқларнинг ишлаб чиқариш дастурини иш кучи билан таъминланганлик нуқтаи назаридан асослаш ва, иккинчидан,

ижтимоий харажатларни ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ўлчаш муаммоларини ечиш учун.

Меҳнат сарфлари тармоқлариаро балансининг математик моделини кўриб чиқамиз.

Бунинг учун - белгилашлар киритамиз:

L_t - иш вақтининг умумий фонди ёки иш кучига бўлган умумий эҳтиёж;

t_j - бир бирлик маҳсулотни ишлаб чиқаришга сарф этилган тўғри меҳнат коэффициентлари (меҳнат сиғими);

x_{ij} - j -маҳсулотни ишлаб чиқаришда ишлаб чиқариш ҳажмига боғлиқ бўлмаган меҳнат сарфи;

l_t - ноишлаб чиқариш соҳасидаги меҳнат сарфи.

Шу белгилашлар ёрдамида меҳнат сарфи (ёки иш кучига эҳтиёж) тенгламаси бундай ёзилади:

$$L_t = \sum_{j=1}^n t_j x_j + \sum_{j=1}^n x_{ij} + l_t \quad (1)$$

Бу (1) тенглама унга аввалдан ҳисобланган ялпи маҳсулот x_j ни қўйиш йўли билан ечилади.

Мавжуд меҳнат ресурслари L ни ишлаб чиқариш дастурини бажариш учун зарур бўлган меҳнат сарфлари билан таққослаш муҳим амалий хулосалар чиқариш имконини беради. Маҳсулот ва меҳнат сарфларининг тармоқлараро баланси тенгламалари системасини ечиш натижасида мавжуд меҳнат ресурслари қатор тармоқларда ишлаб чиқариш дастурини кенгайтиришга имкон туғдиради, ёки аксинча, ишлаб чиқаришнинг режалаштирилган ҳажми иш кучи ресурслари билан таъминланмаслигини келтириб чиқаради. Барча ҳолларда бу ишилаб чиқариш режасининг қўшимча вариантларини ҳисоблаб чиқиш талаб этилади.

Агар L_{ij} - j -маҳсулот ишлаб чиқариш билан машғул бўлган хизматчилар сони бўлса, у ҳолда маҳсулотнинг мумкин бўлган ишлаб чиқариш ҳажми чегараланган бўлади:

$$L_{ij} - x_{ij} \\ t_j x_j + x_{ij} \leq L_{ij}, x_j \leq t_j$$

Режалаштирилган даврда j -маҳсулот ҳажмини кўпайтириш қўшимча иш кучини қабул қилиш ва бошқа тармоқлардаги хизматчиларни қайта тақсимлаш (L_{ij} нинг ўсиши), шунингдек меҳнат унумдорлигининг ўсиши ҳисобига амалга оширилади.

Тармоқлараро баланс системасида меҳнат балансини ҳисоблашнинг дастлабки кўрсаткичи t_j -маҳсулотнинг бир бирлигини ишлаб чиқаришга кетган меҳнатнинг бевосита сарфи коэффицентлари бўлиб, у қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$t_j = L_{tj}/x_j \quad (2)$$

Меҳнатнинг режалаштирилган бевосита харажатлари коэффицентлари ҳисоблаш учун маҳсулотнинг меҳнат сиғими ва меҳнат унумдорлигининг ўсиши орасидаги тесқари пропорционалликдан ҳам фойдаланадилар:

$$t_j^n = L_j^0/x_j^0 \gamma \quad (3)$$

бунда t_j^n - j -тармоқ режалаштирилган йил учун меҳнатнинг бевосита харажатлар коэффицентлари; L_j^0 - базис йилда j -тармоқда йил давомида ишланган иш вақти фонди; γ - режалаштирилган даврда меҳнат унумдорлигининг ўсиши индекси; x_j^0 - базис йилда j -тармоқдаги маҳсулотнинг ялпи ҳажми.

Ҳозирги вақтда халқ хўжалиги режасини ишлаб чиқиш жараёнида саноат, қурилиш, транспорт учун иш кучи баланслари, қишлоқ хўжалигида, жумладан, ихтисослик ҳамда квалификация (малака) бўйича, иш кучи баланслари, кадр ва мутахассислар баланслари тузилмоқда.

Бироқ бу етарли эмас. Меҳнат ресурслари ва меҳнат сарфларнинг тармоқлараро баланслари жамловчи кўринишдагина ишлаб чиқилмасдан, балки малака ва меҳнат мураккаблигининг асосий категориялари бўйича, жумладан, асосий оммавий ихтисосликлар, мутахассисликлар бўйича ҳам ишлаб чиқилмоғи керак. Бунда тармоқлараро баланс системасига меҳнат ресурслари ва меҳнат сарфларининг бир неча тенгламалари киради.

Жонли меҳнат ишлаб чиқаришнинг барча тармоқларида иштирок этади, шунинг учун ҳар бир маҳсулотни тайёрлаш бўйича технологик жараён чегарасини қатъий аниқлаш меҳнатнинг бевосита харажатлари коэффицентларини тўғри ҳисоблашда алоҳида аҳамият касб этади. Турли корхоналарда бир хил маҳсулотни ишилаб чиқаришни ташкил этишдаги ихтисослаштириш ҳамда кооперацияларнинг фарқи шунга олиб келадикки, маҳсулотнинг бир бирлигини ишлаб чиқаришга сарф этилган жонли меҳнат бу корхоналарда турлича бўлади, гарчи бу меҳнат унумдорлиги даражаларининг реал фарқидан иборат бўлмаса ҳам.

6.2. Тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентларининг иқтисодий маъноси ва уларни ҳисоблаш усуллари.

Тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентлари амалий натижа берадиган иқтисодий маънога эга бўлиб, биринчидан, бу коэффициентлар ялпи ижтимоий маҳсулот ва унинг элементларини ишлаб чиқариш учун кетадиган меҳнат сарфлари мажмуасини ифодаласа, иккинчидан, улар жонли меҳнат сарфлари билан ижтимоий пировард маҳсулот орасидаги боғланишни кўрсатадиган кўрсаткич хизматини ўтайди. Маҳсулотнинг бир бирлигини ишлаб чиқариш учун кетган тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентлари маҳсулот тайёрлашнинг охириги даврида кетган жонли меҳнатнинг бевосита сарфлари билан бирга берилган маҳсулотни ишлаб чиқаришнинг аввалги даврларида сарфланган ишлаб чиқариш воситаларидаги буюмлашган меҳнат сарфларини ўз ичига олади. Демак, тўлиқ меҳнат таркибида, аввало, жонли меҳнат сарфлари (бевосита меҳнат сарфлари) ва аввалги буюмлашган меҳнат сарфлари (билвосита меҳнат сарфлари) ажралиб туради.

Бевосита меҳнат сарфлари t_j ва моддий ресурслар a_{ij} нормативларининг берилган маҳсулотнинг ҳар хил турларини ишлаб чиқаришда тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентлари T_i ни ҳисоблаш имконини беради. Тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентлари маҳсулотни тайёрлашда бевосита сарф этилган жонли меҳнатдан ташқари ишлаб чиқариш воситаларидан фойдаланишда буюмлашган ва ижтимоий ишлаб чиқаришнинг аввалги босқичларида сарф этилган меҳнат сарфларини ҳам эътиборга олади. Ҳозирги замон ижтимоий меҳнат тақсимоти даражасида ҳар бир ишлаб чиқилган маҳсулот у ёки бу маънода ишлаб чиқаришнинг кўп сонли тармоқлари маҳсулидир.

Бунда сарфланган ишлаб чиқариш воситаларида буюмлашган аввалги меҳнат улуши (ёки билвосита меҳнат сарфлари улуши) узлуксиз ўсиб боради. Бу эса ижтимоий меҳнат унумдорлигининг ўсишида зарурий шарт хизматини ўтайди.

Тармоқлараро баланс моделида тўлиқ меҳнат сарфларини ҳисоблаш қуйидаги схема бўйича олиб борилади:

$$T_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} T_i + t_j, \quad j = \overline{1, n} \quad (4)$$

Бунда T_j - j - пировард маҳсулот бирлигига сарфланган жонли ва буюмлашган меҳнат сарфлари йиғиндиси сифатида тушуниладиган тўлиқ меҳнат сарфлари; $T_j a_{ij}$ - i - ишлаб чиқариш воситалари орқали ишлаб чиқарилган j - маҳсулотга ўтган буюмлашган меҳнат сарфлари (билвосита меҳнат сарфлари).

Равшанки, (4) система n та тенгламани ўз ичига олади. Агар бевосита моддий харажатлар коэффициентлари матрицаси ҳамда бевосита меҳнат сифими коэффициентларидан тузилган сатр-вектор берилган бўлса, (4) тенгламалар системасини ечиб, маҳсулотнинг ҳар бир тури бирлигига кетган тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентларини аниқлаш мумкин.

(4) системанинг матрица кўринишида ёзамиз:

$$T = AT + t,$$

бу тенгламанинг ечими:

$$T = t(E - A)^{-1} - tV \quad (5)$$

кўринишда бўлади. Агар $(E-A)^{-1}=B$ - тўлиқ моддий харажатлар коэффициентлари матрицасидан иборат бўлса.

Тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентларини таркибий ҳисоблаш учун билвосита меҳнат сарфларидан фойдаланилади ва у қуйидагича амалга оширилади: Биринчи итерациядан кейин 1-тартибли билвосита харажатларни ҳисобга оладиган коэффициентларга эга бўламиз:

$$T_j^{(1)} = \sum_{k=1}^n T_k a_{kj} + t_j, \quad \overline{j=1,n}$$

2, 3 - ва бошқа тартибли коэффициентлар шунга ўхшаш ҳисобланади:

$$T_j^{(2)} = \sum_{k=1}^n T_k^{(1)} a_{kj}$$

$$T_j^{(r)} = \sum_{k=1}^n T_k^{(r-1)} a_{kj}, \quad \overline{r=1,R}$$

Бу метод ишлаб чиқариш боғланишларининг чексиз кўп марта амалга оширилиши натижасида тўлиқ меҳнат сарфлари пайдо бўлишининг реал занжир жараёнини намойиш қилади.

Тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентлари ёрдамида меҳнат сарфларига ҳамда иш кучига бўлган эҳтиёжнинг пировард маҳсулот турли вариантлари ҳисобланади, яъни

$$L_i = \sum_{i=1}^n T_i Y_j + \sum_{k=1}^n \overline{x_j} + l_t$$

$X=BY$ ни эътиборга олиб, (6) ва (1) натижаларнинг айнанлигини кўрсатиш мумкин:

$$L_i = \sum_{i,j}^n t_j b_{ij} y_i + \sum_{k=1}^n x_j + \sum_{j=1}^n t_j x_j + \sum_{j=k1}^n x_j + l_t$$

Шунга ўхшаш ҳисоблашлар фақат умумий ҳолдагина эмас, балки меҳнат ресурслари категориялари ихтисослари ва бошқалар бўйича ҳам олиб борилиши мумкин.

6.3. Ишлаб чиқариш фондларини режалаштиришда тармоқлараро баланسدан фойдаланиш.

Асосий фондлар меҳнат ресурслари билан бирга муҳим ишлаб чиқариш омилларидан биридир. Шунинг учун асосий фондлар баланси халқ хўжалиги тармоқлараро балансининг ажралмас қисмини ташкил этади.

Тармоқлараро балансининг 1 - квадрантида ишлаб чиқариш воситаларининг фақат қаралаётган йил давомидаги сарфи фойдаланади. Бу маълумотлар турли тармоқлардаги ишлаб чиқариш фондлари ва маҳсулот фонд сиғими ҳақида тўлиқ тасаввур бермайди. Шу билан бирга фонд сиғими кўрсаткичлари халқ хўжалигида фондлар структурасини таҳлил қилишда, улардан фойдаланишда, капитал харажат режаларини асослашда муҳим рол ўйнайди. Бунинг учун қуйидаги белгилашларни киритамиз:

Φ_j - j -тармоқда ишлаётган ишлаб чиқариш фондлари ҳажми;

f_j - j - тармоқ маҳсулотининг бевосита фонд сиғими коэффициентлари;

F_j - j - тармоқ маҳсулотининг тўлиқ фонд сиғими коэффициентлари. Берилган Φ_j ва тармоқлар ялпи маҳсулоти ҳажми x_j га кўра f_j қуйидагича топилади:

$$f_j = \Phi_j / x_j \quad (1)$$

Бевосита фонд сиғими коэффициентлари f_j берилган j -тармоқда ишлаб чиқарилган бир йиллик маҳсулотнинг бир бирлигини ишлаб чиқаришда бевосита қатнашган ишлаб чиқариш фондалари миқдорини англатади.

Тўлиқ фонд сиғими коэффициентлари - F_j - ҳар бир тармоқда пировард маҳсулотнинг бир бирлигини яратишда зарур бўлган фондлар ҳажмини англатади ва қуйидагича аниқланади:

$$F_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} F_i + f_j \quad \overline{j = 1, n} \quad (2)$$

Бевосита фонд сиғими f_j берилганда (2) система n та номаълумли n та тенгламадан иборат. (2) системани ечиб, тўлиқ фонд сиғими коэффициентларини барча тармоқлар учун топишимиз мумкин.

Агар (2) ни матрица кўринишида ёзсак

$$F = AF + f,$$

бу тенгламанинг ечими

$$F = f (E - A)^{-1} = fB$$

ёки

$$F_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} f_i, \quad \overline{j = 1, n} \quad (3)$$

Ҳозирги даврда нархларни режалаштиришни такомиллаштиришда ЭХМ-лар билан бирга иқтисодий-математик методлар ҳам муҳим рол ўйнайди.

Нархларни ҳисоблаш тенгламаларини тармоқлараро баланснинг I ва II квадранти муносабатлардан келтириб чиқариш мумкин. Фараз қилайлик, j -тармоқнинг шартли соф маҳсулоти қуйидагича аниқлансин: $Z_j = r_j x_j$, бунда r_j - j -тармоқнинг бир бирлик маҳсулотга шартли соф маҳсулотнинг қанча миқдорда тўғри келишини билдирадиган пропорционаллик коэффициенти. P_j - j -тармоқ маҳсулотнинг нархи. Энди нархлар тенгламасининг умумий кўриниши қуйидагича ёзилади;

$$P_j x_j = \sum_{i=1}^n P_j a_{ij} x_j + r_j x_j,$$

ёки

$$P_j = \sum_{i=1}^n P_j a_{ij} + k_j \quad (1)$$

вектор-матрицавий кўринишда

$$P = PA + K.$$

Бунда a_{ij} ва k_j коэффициентлар натурал ёки қиймат ифодасида берилиши мумкин. Агар a_{ij} ва k_j коэффициентлар қиймат ифодасида

маҳсулот бирлиги учун ҳисобланганда, P_j лар дастлабки нархларни ўзгариш индексидан иборат бўлади.

(1) - модел нархларни белгилашда иқтисодий сиёсатнинг инструменти хизматини ўтайди. Унинг ёрдамида баъзи тармоқларда нарх ўзгаришининг бошқа тармоқлардаги нарх даражаси ва рентабелликка таъсирини, бутун нархлар системаси таъсирини, баъзи тармоқларда меҳнатга маош тўлашни орттиришига, рентабелликни текислашга, оборотдан олинадиган солиқни қайта тақсимлашга, фондлар учун тўланадиган ҳақнинг ўзгаришига таъсирини ўрганиш мумкин.

Нархларнинг баланслашган системасини (1) формула бўйича конкрет ҳисоблаш учун шартли соф маҳсулот коэффицентини аниқлашда турли усуллардан фойдаланилади, масалан,

$$k_j = S_j + v_j + m_j;$$

бунда S_j - амортизация; v_j - иш ҳақи (меҳнат учун маош); m_j - қўшимча маҳсулот.

Шартли соф маҳсулотни ҳисоблашнинг конкрет усулларида нархлар тенгламаларининг вариантларини қараб чиқамиз.

Нархларни ҳисоблашнинг "қиймат" формуласи (бунда қўшимча маҳсулот меҳнат ҳақига пропорционал аниқланади).

Бевосита материаллар харажати - a_{ij} ва меҳнат сарфи - t_j лар натурал birlikларда берилган дейлик.

P_r - birlik иш вақтида яратилган янги қийматнинг пул эквиваленти (масалан, одам-соатларда). Соддалаштириш учун S_j қ 0 деб оламиз.

Ҳар бир j - маҳсулот учун (1) нархлар тенгламаси бундай ёзилади:

$$P_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} P_i + f_j P_k \quad (2)$$

(2) система $(n+1)$ та P_1, P_2, \dots, P_n ва P' номаълумли n та тенгламалар системасини ташкил этади.

Номаълумлардан бирини берилган деб, (2) системани ечиш йўли билан қолган номаълумлар қийматларини топиш мумкин.

Агар (2) системани вектор-матрицали кўринишда ёзсак:

$$P = AP + tP \text{ ёки } P = TPk \quad (3)$$

Бу (3) формула нархлар билан тўлиқ меҳнат сифими миқдорлари пропорционаллигини характерлайди. (2) дан кўринадики, P' миқдор

зарурий маҳсулотнинг бир бирлик иш вақтида яратиладиган қийматини ҳамда қўшимча маҳсулотнинг нисбатда бўлган қийматини ўз ичига олади.

Агар t_j - одам-соатларда меҳнат сифими, v_n - меҳнатнинг бир соатига тўланадиган ҳақнинг норматив ставкаси, α - қўшимча маҳсулотнинг зарурий маҳсулотга нисбатан яратилган нормаси бўлса, нархлар тенгламаси (2) қуйидагича ёзилиши мумкин:

$$P_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} P_i + t_j v_j (1+\alpha) \quad (4)$$

Нархлар системасини бир қийматли аниқлаш учун нормаловчи шарт киритиш лозим. Масалан, аҳоли даромади ва шахсий истеъмол товарларининг нархлари йиғиндисининг мослиги шарти шундай шарт бўлиб хизмат қилиши мумкин:

$$\sum_{i=1}^n x_j t_j v_j + D = \sum_{i=1}^n P_j y_j \quad (5)$$

бунда

$$\sum_{i=1}^n x_j t_j v_j$$

моддий ишлаб чиқариш хизматчиларининг даромади йиғиндиси;
 D - ишлаб чиқаришдан ташқари соҳадаги аҳолининг даромадлари, шунингдек пенсиялар, стипендиялар, нафақалар ва бошқалар йиғиндиси;

$$\sum_{i=1}^n P_j y_j$$

- шахсий истеъмол товарларининг нархлар йиғиндиси;

k - истеъмол товарлари ишлаб чиқарадиган тармоқлар сони.

Амалий ҳисоблашлар учун (5) система солиқлар тўлашни, жамғармалар ва хизмат ҳақининг ортишини ҳамда бошқаларни ҳисобга олган ҳолда ўзгариши мумкин.

(4) ва (5) системаларни биргаликда ечиш барча маҳсулотларнинг нархларини ва меҳнат ҳақиға кўра соф даромадни тасвирлайдиган α коэффициентни топиш имконини беради. Топилган нархлар тўлиқ меҳнат харажатлари коэффициентларига пропорционал бўлади. (4) дан вектор кўринишига ўтиб, қуйидагини топамиз:

$$P = t(E - A)^{-1} v_n (1 + \alpha) = T v_n (1 + \alpha),$$

бунда $v_n (1 + \alpha)$ - пропорционаллик коэффициентлари.

Топилган нархлар аҳолининг пул даромади билан алоқага киришадиган товарларнинг мавжуд нархлари йиғиндисининг мослигини ҳам таъминлайди.

Энди a_{ij} ва k_j коэффициентлар қиймат билан ифодаланган ҳолни кўриб чиқамиз.

Фараз қилайлик a_{ij} - натурал ифодада бевосита моддий харажат коэффициентлари; x_j - натурал бирликларда ишлаб чиқаришнинг тармоқлар бўйича ҳажми; P_j - маҳсулот бирлигининг базис ёки дастлабки нархи. Унда тармоқлараро баланснинг қиймат ифодасида математик медали қуйидаги кўринишда бўлади:

$$P_j x_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} P_j x_j + t_j v_n (1 + \alpha) x_j \quad (6)$$

бунда $a_{ij} P_j x_j$ - қиймат ифодасидаги тармоқлараро маҳсулот оқими.

Тармоқлараро баланс нархларнинг иқтисодий хусусиятлари ва хоссалари тармоқлараро баланс методи асосида ётган умумий шартларидан келиб чиқади. Шунинг учун ҳам нархлар ижобий сифатлари билан бир қаторда маълум даражада шартлилиги ва чегараланганлиги билан характерланади.

Тармоқлараро балансга асосланган нархларнинг устунлиги қуйидагилардан иборат:

- нархлар даражалари ўртасидаги узилишларни йўқотишга, маҳсулотлар ва бутун ишлаб чиқариш тармоқлари рентабеллигининг турли-туманлигини камайтиришга ёрдам беради;

- мураккаб тармоқлараро боғланишларнинг мутаносиблигини ва балансланганлигини таъминлайди;

- тармоқлараро баланс нархлари ижтимоий ишлаб чиқариш харажатларининг миқдори ва структурасини нархда халқ хўжалик пропорцияларини ҳаракатдаги нархларга қараганда аниқроқ ўрганиш имконини беради;

- улар ташқи савдо самарадорлигини баҳолашда ҳам муҳим рол ўйнайди.

Амалда бундай нархлардан фойдаланиш уларни ишлаб чиқариш ва талаб даражаси, маҳсулотларнинг ўзаро ўрнини босиш, ва бошқа факторларни эътиборга олган ҳолда ўзгартиришни талаб қилган бўлар эди. Тармоқлараро баланс нархларининг бу камчиликлари

фақат халқ хўжалигини оптимал режалаштириш моделларини қўллаш натижасидагина йўқотиш мумкин.

Қисқа хулосалар

Ушбу бобдан магистрлар меҳнат сарфлари тармоқлараро балансини ишлаб чиқишнинг методологик асосларини ўрганиб оладилар. Бундан ташқари иш вақтининг умумий фонди ёки ишчи кучига бўлган умумий талабни, тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентларини ҳисоблашни ва уларни қўллаш соҳаларини билиб оладилар. Ишлаб чиқариш фондларини режалаштиришда нархларни белгилашда тармоқлараро балансдан фойдаланишни ўрганиб оладилар. Ишлаб чиқариш фондларини режалаштиришда қўлланиладиган математик моделлар ёрдамида тармоқлар ва корхоналарга зарур бўлган фондлар ҳажмини ва маҳсулотлар баҳосини белгилашда математик моделлардан фойдаланиш масалалари ҳар томонлама кенг ёритиб ўтилиган.

Таянч иборалар.

Кенгайтирилган такрор ишлаб чиқариш жараёнлари, ижтимоий ишлаб чиқариш, ишлаб чиқаришнинг асосий омиллари, ишчи кучи, жонли меҳнат, ишлаб чиқариш ресурслари, асосий фондлар баланси, меҳнат ресурслари баланси, меҳнат ресурсларини режалаштириш, тармоқларнинг ишлаб чиқариш дастури, ижтимоий харажатлар ва уларнинг иқтисодий самарадорлиги, иш вақтининг умумий фонди, тўғри меҳнат коэффициентлари (меҳнат сиғими), ноишлаб чиқариш соҳаси, ишлаб чиқариш билан машғул бўлган хизматчилар, қўшимча иш кучи, меҳнат унумдорлиги, жонли меҳнат, буюмлашган меҳнат сарфлари, нормативлар, тармоқлараро меҳнат баланси, иш кучига бўлган эҳтиёж, тўғри меҳнат сарфлари коэффициентлари, тўлиқ меҳнат сарфлари коэффициентлари, билвосита меҳнат харажатлари коэффициентлари, асосий фондлар турлари, буюмлашган меҳнат, ишлаб чиқариш ресурслари, тармоқлараро фондлар баланси, бевосита фонд сиғими, тўлиқ фонд сиғими, асосий фондларга бўлган эҳтиёж, тўғри фондлар сарфлари коэффициентлари, тўлиқ фондлар сарфлари коэффициентлари, билвосита фондлар харажатлари коэффициентлари, ишлаб чиқарувчилар нархи, истеъмолчилар нархи, пропорционалик коэффициенти, нархлар тенгламаси, нархларни ўзгариш индекси, амортизация, иш ҳақи (меҳнат учун маош),

қўшимча маҳсулот, нархларни ҳисоблашнинг "қиймат" формуласи, шартли соф маҳсулот, нархлар баланси, қўшимча маҳсулотнинг зарурий маҳсулотга нисбатан яратилиши нормаси, аҳолининг даромадлари, шахсий истеъмол товарларининг нархлари, моддий ишлаб чиқариш хизматчиларининг даромади.

Назорат ва мулоҳаза учун саволлар.

1. Меҳнат балансининг асосий қисмлари?
2. Ноишлаб чиқариш соҳасидаги меҳнат сарфи ва унинг балансдаги ўрни?
3. Меҳнат сиғими нима ва у қандай ҳисобланади?
4. Нормативлар нима? Ва улар қаерларда ишлатилади?
5. Иш кучига бўлган умумий эҳтиёж қандай формула асосида ҳисобланади?
6. Тўғри меҳнат сарфлари коэффицентлари қандай ҳисоблади ?
7. Тўлиқ меҳнат сарфлари коэффицентлари қандай ҳисоблади?
8. Билвосита меҳнат харажатлари коэффицентларининг ҳисоблаш схемаси?
9. Иш вақтининг умумий фонди қандай ҳисобланади?
10. Меҳнат унумдорлиги нима ва у қандай усуллар ёрдамида ҳисобланади?
11. Фондлар балансининг асосий қисмлари?
12. Ноишлаб чиқариш соҳасидаги фондлар сарфи ва унинг балансдаги ўрни?
13. Фондларга бўлган умумий эҳтиёж қандай формула асосида ҳисобланади?
14. Тўғри фондлар сарфлари коэффицентлари қандай ҳисоблади ?
15. Тўлиқ фондлар сарфлари коэффицентлари қандай ҳисоблади?
16. Билвосита фондлар харажатлари коэффицентларининг ҳисоблаш схемаси?
17. Ишлаб чиқарувчилар ва истеъмолчилар нархларида маҳсулотни баҳолаш нима?
18. Пировард маҳсулотни истеъмолчилар нархларида баҳолаш нима?
19. Тармоқ маҳсулотининг нархини аниқлаш тенгламасининг кўриниши?
20. Ўрталаштирилган қиймат формуласи?
21. Нархлар индекси нимадан иборат?

7-Боб. Натурал-қиймат балансининг умумий характеристикаси ва схемаси.

7.1. Халқ хўжалигида маҳсулотлар ишлаб чиқиш ва тақсимлашнинг тармоқлараро баланси математик моделининг умумий кўриниши.

7.2. Натурал-қиймат баланс квадрантларининг характеристикалари.

7.1. Халқ хўжалигида маҳсулотлар ишлаб чиқиш ва тақсимлашнинг тармоқлараро баланси математик моделининг умумий кўриниши.

Халқ хўжалиги моделлари комплексида натурал-қиймат баланси муҳим ўрин тутди. У ижтимоий ишлаб чиқариш ривожланишининг умумиктисодий кўрсаткичларининг аниқлик даражасини оширади.

Тармоқлараро балансининг икки кўриниши - қийматлардаги ва натурал ифодадаги тармоқлараро баланслар мавжуд. Халқ хўжалигини режалаштиришни такомиллаштиришнинг асосий масалаларини ечишда тармоқлараро балансининг қийматлар ва натурал ифодадаги схемаларининг барча яхши томонларини ўзида акс эттирган тармоқлараро баланс схемаси керак. Натурал-қиймат баланси худди шу мақсадга хизмат қилади.

Натурал-қиймат баланси ёрдамида қуйидагиларни аниқлаш мумкин:

- халқ хўжалик режаси асосий умумиктисодий кўрсаткичларининг даражасини, социал ва тармоқ структурасини;
- халқ хўжалиги бўйича ва бутун вазирликлар ва муассасалар бўйича қиймат ва натурал ифодаларда маҳсулот ишлаб чиқаришнинг ўзаро балансланган режаларини;
- халқ хўжалигининг моддий ресурслар муҳим турларига бўлган эҳтиёжини;
- капитал қўйилманинг, киритиладиган асосий фондларининг зарурий ҳажмини;
- меҳнат ва иш ҳақи режасининг асосий кўрсаткичларини;

- тармоқлараро вазирликлар ва муассасаларда ишлаб чиқаришдаги ортиқчалик ва рентабеллик режаларининг асосий кўрсаткичларини;

- халқ хўжалигининг моддий режасининг асосий кўрсаткичларини.

Тармоқлараро баланснинг молиявий режаси асосий кўрсаткичлари асосида халқ хўжалиги режаларини тармоқларининг оптимал ривожланиши ва жойлашиши моделларидан фойдаланган ҳолда тармоқлар дастурини характерлаш, халқ хўжалиги режасининг муҳим муаммолари бўйича комплекс тармоқлараро дастурлар тузиш мумкин.

7.2. Натурал-қиймат баланс квадрантларининг характеристикалари.

Тармоқлараро натурал-қиймат балансининг принципиал схемаси қуйидаги 9 та блокдан иборат.

I блок ишлаб чиқариш истеъмолининг ҳажми ва структурасини характерлайди ва социал соҳада ҳамда муассасаларда моддий ишлаб чиқариш тармоқлари бўйича тузилади.

II блокда пировард маҳсулотнинг қуйидаги элементлари ўз аксини топади:

1) давлат ва кооператив савдоси орқали сотилган маҳсулотга кетган харажатлар ажратилиб кўрсатилган шахсий истеъмол;

2) ижтимоий истеъмол ва унинг асосий элементлари - маданият, маориф, соғлиқни сақлаш, фан, бошқариш, пассажир транспорти ва алоқа;

3) халқ хўжалиги тармоқлари - социал секторлар ва муассасалар бўйича капитал маблағ ажратиш;

4) капитал ремонт;

5) айланма фондлар ўсиши;

6) товар запасларининг ўсиши;

7) пировард маҳсулотнинг бошқа элементлари;

8) экспорт;

9) импорт.

Маҳсулотнинг пировард истеъмоли блокада устунлар бўйича фойдаланилаётган миллий даромад элементларининг ҳажми ва

ашёвий структураси ёзилади, сатрлар бўйича тегишли пировард маҳсулот турларининг ҳажми ва элементлари структураси ёзилади.

III блокда ижтимоий маҳсулотни социал соҳа ва муассасалар бўйича ҳамда ашёвий кўриниш бўйича ишлаб чиқариш характерланади. Вертикалига тармоқлар бўйича тегишли секторларга вазирликларга ва муассасаларга қарашли корхоналарда ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажми ва энг муҳим маҳсулот турларининг натурал ва қийматларда ифодаланган ҳажми ажратилиб кўрсатилади. Горизонталига эса бу блокда «соф» тармоқлар ишлаб чиқариш ҳажми ва маҳсулотлар ҳажми натурал ва қиймат кўрсаткичларида шу маҳсулотларни ишлаб чиқарадиган тегишли секторлар, вазирликлар ва муассасалар бўйича кўрсатилади.

IV блокда горизонталига моддий ишлаб чиқариш доирасида янгидан яратилган қиймат ва унинг бўлинадиган асосий элементларни акс эттирилади. Бу элементлар қуйидаги группаларга ажратилиши мумкин:

- 1) аҳоли даромадлари;
- 2) ижтимоий суғуртага ажратилган маблағ;
- 3) давлат ва корператив корхоналари, ташкилотлар даромади;
- 4) давлатнинг марказлашган соф даромади.

IV блок устунларида моддий ишлаб чиқаришнинг ҳар бир тармоғида вазирликлар ва муассасалар бўйича яратилган соф маҳсулот акс эттирилади. Сатрларда миллий даромад бирламчи тақсимотининг ҳар бир элементи ҳажми ва шу элементларнинг моддий ишлаб чиқариш тармоқлари, вазирликлар ва муассасалар бўйича ташкил бўлиши структураси тасвирланади.

V блок халқ хўжалигида даромадларнинг пировард тақсимоти ва улардан истеъмол ҳамда жамғаришда фойдаланиш акс эттирилган. Шу блокнинг вертикали бўйича пировард маҳсулотнинг ҳар бир элементи ва миллий даромаднинг ҳар бир элементи қандай манбалар ҳисобига таъминланиши, горизонтал бўйича оқибат натижада аҳоли, корхоналар ва давлат даромадларидан қандай фойдаланиши кўрсатилган.

VI блок халқ хўжалигидаги асосий қайта тақсимлаш муносабатларини характерлайди: аҳоли даромадининг бир қисмини давлатнинг марказлашган даромадига солиқ солиш механизми орқали ўтказиш, корхоналар даромадининг бир қисмини давлатнинг марказланган соф даромадига. Фондларга ҳақ тулаш, фойданинг бир

қисмини ушлаб қолиш йўли билан ўтказиш, давлат марказлашган даромадининг қисмини ушлаб қолиш йўли билан ўтказиш, давлат марказлашган даромадининг қисмининг ишлаб чиқаришдан ташқари доирадаги хизматчиларга маош, пенсия, стипендия, нафақа ва бошқа формаларда ўтказиш.

VII блок моддий ишлаб чиқариш доирасида, тармоқ ва муассасаларда асосий фондларнинг, ишлаб чиқариш қувватининг, капитал қўйилма ҳажмининг ва меҳнат сарфларининг ҳаракатини акс эттиради.

VIII блок ишлаб чиқаришдан ташқари доирадаги тармоқлар бўйича асосий фондларнинг, капитал қўйилма ҳажмининг ва меҳнат сарфларининг ҳаракатини характерлайди.

IX блок халқ хўжалигида вазирликлар ва муассасалар бўйича барча асосий фондларнинг ҳаракатини, халқ хўжалигида банд бўлган ишчилар сонининг тақсимланиши ҳаракатини акс эттиради.

Тармоқлараро натурал-қиймат балансини тузишда фойдаланиладиган баҳолар ҳақидаги масала натурал-қиймат баланси схемасини тузишда муҳим методологик муаммодир.

Корхоналарда улгуржи баҳолардан фойдаланиш номенклатурага (I ва II блокларга тегишли) янги кўрсаткич - оборот учун солиқни киритишни талаб этган бўлар эди. Маҳсулотни баҳолашнинг ягона принципидан фойдаланиш натурал-қиймат баланси асосида халқ хўжалигида қийматлар пропорциясининг умумий мувозанатинигина таъминлаб қолмай, балки ишлаб чиқаришда ва маҳсулотларни тақсимлашда қиймат мувозанатини таҳлил қилиш имконини ҳам таъминлаган бўлар эди.

Қисқа хулосалар

Магистрлар ушбу бобдан натурал-қиймат балансининг умумий характеристикаси ва схемаси тўғрисида тушунчаларга эга бўладилар. Бундан ташқари натурал-қиймат балансининг квадрантлари харакетристикалари ва уларнинг ҳар бирини қўлланиш соҳаларини ўрганиб оладилар.

Таянч иборалар

Тармоқлараро балансининг қиймат ва натурал ифодаси, ишлаб чиқариш истеъмолининг ҳажми ва структураси, пировард маҳсулотнинг элементлари, ижтимоий маҳсулотни социал соҳа

бўйича ашёвий кўриниши, натурал қиймат балансининг иқтисодий математик модели, пировард маҳсулотга эҳтиёж, тармоқлараро маҳсулотлараро маҳсулот оқимлари структураси, натурал қиймат баланси системасида меҳнат ресурсларининг зарур ҳажми, ижтимоий истеъмол, социал секторлар ва муассасалар, капитал маблағ, капитал ремонт, айланма фондлар, товар запаслари, экспорт, импорт, «соф» тармоқлар, янгидан яратилган қиймат, аҳоли даромадлари, ижтимоий суғурта, давлат ва корператив корхоналари, ташкилотлар даромади, давлатнинг марказлашган соф даромади, миллий даромаднинг бирламчи тақсимоти.

Назорат ва мулоҳаза учун саволлар

1. Тармоқлараро балансининг икки кўриниши ва уларнинг фарқи нимада?
2. Халқ хўжалигининг молиявий режасини асосий кўрсаткичлари нималар?
3. Халқ хўжалиги тармоқлари бўйича капитал маблағ ажратиш жараёнини тушунтириб беринг.
4. Соф маҳсулотнинг қайта тақсимлаш муносабатларини тушунтириб беринг.
5. Тармоқлараро балансининг қайси қисмида ишлаб чиқаришдан ташқари доирадаги хизматчиларга пировард маҳсулотни тақсимлаш қандай акс эттирилади?
6. Натурал-қиймат балансини тузишнинг асосий сабаби нимада?
7. Натурал-қиймат баланси квадрантлари нечта ва уларнинг тавсифини тушунтириб беринг.
8. Натурал-қиймат балансида аҳоли даромадлари қандай ҳисобга олинади?
9. Натурал-қиймат баланси билан тармоқлараро баланс орасида боғлиқликларни тушунтириб беринг.
10. Натурал-қиймат балансининг ахборот таъминотини изоҳлаб беринг.

8-Боб. Регионлараро тармоқлараро баланс.

8.1. Регионлараро тармоқлараро баланснинг асосий қисмлари ва уларнинг моҳияти.

8.2. Атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг регион тармоқлараро моделлари.

8.3. Динамик тармоқлараро моделлар. Иқтисодий динамиканинг асосий элементлари.

8.4. Ишлаб чиқарилган чекли маҳсулотларнинг жорий эҳтиёжларга ва келгуси ривожланишга тақсимланиши.

8.1. Регионлараро тармоқлараро баланснинг асосий қисмлари ва уларнинг моҳияти.

Регионлараро-тармоқлараро баланс мамлакатнинг бутун иқтисодиётини (ёки унинг қисмларини) ягона территориал система сифатида тадқиқ қилиш имконини беради. Унда ҳар бир регионнинг ижтимоий маҳсулотини ҳам ушбу регион, ҳам мамлакатнинг бошқа регионлари истеъмолчиларига тақсимланишини акс эттира оладиган иқтисодий кўрсаткичлар системаси кўрғазмали формада тасвирланиши мумкин. 1-схемада жами ижтимоий маҳсулотни ишлаб чиқариш ва тақсимлаш бўйича регионлараро-тармоқлараро ўзаро алоқалар кўрсатилган.

Горизонтал бўйича схемада ҳар бир регион ялпи маҳсулотларининг ўз эҳтиёжларига ва бошқа районлар эҳтиёжларига тақсимланиши ўз аксини топган. Вертикал бўйича эса ички регион харажатлари ва бошқа регионлар харажатларидан ташкил топган ҳамда регионда истеъмол қилинган маҳсулотнинг келиб чиқиш манбалари акс этган.

Баланслар жадвали блоклардан ташкил топган. Ҳар бир блок ичида тармоқлараро маҳсулотлар оқими акс этган, блокларнинг ўзи эса регионлараро алоқаларни белгилайди.

Регионлараро-тармоқлараро баланс асосий параметрларининг ўзаро алоқасини қараб чиқамиз.

1-схема

Регионлар - истеъмолчилар								
1 – регион				..	m - регион			
Тармоқ-лар	I ... j ... n	пирова рд маҳсул от	Жам и		I ... j ... n	пирова рд маҳсул от	жам и	маҳс у- лоти
1 2 . i . n	X_{ij}^{11}	Y_i^{11}	X_i^{11}		X_{ij}^{1m}	Y_i^{1m}	X_i^{1m}	X_i^1
...
n 1 2 . i . n	X_{ij}^{m1}	Y_i^{m1}	X_i^{m1}	.. .	X_{ij}^{mm}	Y_i^{mm}	X_i^{mm}	X_i^m
регион бўйича жами истеъмо л	$\sum_{r=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}^r$	$\sum_{r=1}^m \sum_{i=1}^n Y_i^r$			$\sum_{r=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}^r$	$\sum_{r=1}^m \sum_{i=1}^n Y_i^r$		

Куйидаги белгиларни киритамиз:

X^r, Y^r - мос равишда r - регион ялпи ва пировард маҳсулот вектори;

X^r - r - регионда истеъмол қилинган маҳсулот вектори;

X^{rs} - r - региондан s - районга маҳсулот чиқариш вектори;

X^{rr} - r - регионда ишлаб чиқилган ва истеъмол қилинган маҳсулот;

A^r - r - регионда тўғри моддий харажатлар коэффициентлари матрицаси.

Регионлар тармоқлараро баланслари куйидаги кўринишга эга бўлади:

$$X^r = A^r X^r + \sum_{s \neq r} X^{rs} - \sum_{s \neq r} X^{sr} + Y^r, \quad \overline{r=1, m} \quad (18)$$

r - регионнинг ялпи маҳсулот ҳажми ушбу регионда ишлаб чиқарилган ва истеъмол қилинган ҳамда бу маҳсулотни ташқарига чиқариш ҳажми йиғиндисига тенг:

$$X^r = X^{rr} + \sum_{s \neq r}^m X^{rs}, \quad X^r = \sum_{s=1}^m X^{sr} \quad (19)$$

r - регионда истеъмол қилинган маҳсулот мана шу регионда ишлаб чиқилган ва истеъмол қилинган маҳсулот билан бошқа региондан келтирилган маҳсулот йиғиндисига тенгдир:

$$X_{\Pi}^r \text{ қ } X^{rr} + \sum_{s \neq r}^m X^{rs} \text{ қ } \sum_{s \neq 1}^m X^{rs} \quad (20)$$

Бу муносабатлардан ташқари қуйидаги муносабатлар ҳам ўринлидир:

$$X_{\Pi}^r = X^r - \sum_{s \neq r} X^{rs} + \sum_{s \neq 1} X^{rs} \quad (21)$$

$$X^{rr} = X^r - \sum_{r \neq s} X^{rs} \quad (22)$$

$$V^r = \sum_{s \neq r} X^{rs} \quad (23)$$

$$W^r = \sum_{r \neq s} X^{rs} \quad (24)$$

Бунда V^r - r - региондан чиқарилган маҳсулот миқдори вектори;

W^r - r - регионга келтирилган маҳсулот миқдори вектори;

Ҳозирги вақтда В.Леонтьев, У.Изард, Л.Мозес ва А.Страут моделлари схемасига асосланган тармоқлараро баланс моделлари энг мақбул моделлардир. Бу моделларда тармоқлараро ва регионлараро алоқаларни танлаш маҳсулот етказиб бериш ва ишлаб чиқаришнинг территориал структурасини, ёки киритилаётган маҳсулотни ва ундан фойдаланишнинг барча йўналишларини кўрсатувчи турли параметрларнинг киритилиши билан ҳал этилади.

Регионлараро-таромоқлараро баланслар тузилишида қуйидагилар асосий методологик талаблардир:

- айрим регионлар тармоқлараро баланслари классификациясининг ўзаро таққосланиши мумкинлиги;

- регионлараро алоқалар кўрсаткичлари географияси структурасини аниқ кўринишда берилиши;
- маҳсулот чиқариш ва келтиришнинг географияси структурасини аниқ кўринишда берилиши;
- баҳолашнинг ягона методи.

Регионлараро-тармоқлараро баланс ёрдамида бир тумандаги ишлаб чиқариш ҳажми ва ресурсларга бўлган эҳтиёжни бошқа туманларда маҳсулотдан пировард фойдаланиш пропорцияларига боғлиқ равишда аниқлаш, пировард маҳсулотни ва ресурсларга бўлган эҳтиёжни ишлаб чиқаришнинг территориал пропорцияларига боғлиқ равишда аниқлаш сингари муҳим аналитик ҳисоб-китобларни амалга ошириш мумкин. Регионлараро баланснинг тўлиқ харажатлари коэффицентлари бу ҳисоб-китоблар учун асосий қурол хизматини ўтайди.

8.2. Атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг регион тармоқлараро моделлари.

Ҳозир тармоқлараро моделлар иқтисодиётининг атроф-муҳитга таъсирини режалаштириш ва прогноз қилишнинг воситаларидан бирига айланган. Регион тармоқлараро моделларидан атроф-муҳитни қўриқлаш тадбирларини таҳлил қилиш ва режалаштиришда фойдаланилмоқда. Улардан халқ хўжалик моделларидан фарқи, аввало, туманга келтириляётган ресурсларни тақсимлаш жараёнини акс эттиришидадир, одатдаги регион тармоқлараро балансидан чиқиндиларни "қайта ишлаш", улардан фойдаланиш каби жараёнларни камраб олиши билан фарқланади.

Қуйида берилган моддий харажатлар нормативлари ва районнинг пировард маҳсулотга кўра хўжалик барча тармоқларининг баланслашган ишлаб чиқариш ҳажмини аниқлаш имконини берувчи режа тармоқлараро баланснинг регион моделини кўриб чиқамиз. Регион моделига у ёки бу маҳсулотни ишлаб чиқаришда пайдо бўладиган ифлослантувчилари чиқариш нормативларини киритиб, кенгайтирилган туман иқтисодиёти структурасининг атроф-муҳитга таъсирини аниқлашга имкон берадиган тармоқлараро моделни олиш мумкин ва у қуйидаги кўринишга эга бўлади.

$$\begin{bmatrix} X \\ M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A \\ A^M \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} Y \\ Y^M \end{bmatrix}$$

X - ялпи маҳсулот вектори; Y - пировард маҳсулот; M - туман хўжаликларига боғлиқ ифлослантирувчилар ҳажмлари вектори; A^M - туман ишлаб чиқариши маҳсулоти бирлигига чиқинди (ифлослантирувчилар) чиқариш коэффициентлари матрицаси; Y_M - ноишлаб чиқариш соҳасида ифлослантирувчиларни пировард чиқариш вектори.

Модел туман иқтисодиётига қуйидаги ифлослантирувчилар барча турларининг тўлиқ ҳажмларини қуйидаги формула бўйича олиш имконини беради:

$$\begin{bmatrix} X \\ M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B \\ B^M \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Y \\ Y^M \end{bmatrix},$$

бунда B^M - туман пировард маҳсулоти бирлигига ифлослантирувчиларини тўлиқ чиқариш коэффициентлари матрицаси.

Тўла харажатлар коэффициентларини махсус структура матрицаси воситасида осонгина ҳисоблаш мумкин, натижада қуйидагига эга булинади:

$$\begin{bmatrix} B \\ B^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (E - A)^{-1} & 0 \\ A^M (E - A)^{-1} & E^M \end{bmatrix}$$

бунда E , E^M - бирлик матрица; O - ноль матрица.

Бу моделда келтирилган маҳсулотнинг тақсимланишини ифодаловчи тенглама ҳисобга олинмаган. Чунки келтириладиган маҳсулот региондан ташқарида ишлаб чиқарилади ҳамда уни ишлаб чиқариш билан боғлиқ ифлослантирувчилар районда йўқ (уни келтириш харажатлари транспорт ва моддий-техника таъминотининг тегишли тармоқларига киритилган). Шу билан бирга мазкур моделда туманда ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг тўғри харажатлари коэффициентларидан фойдаланилади. Бу келтириладиган маҳсулотлар тармоқлараро оқимини туманда ишлаб чиқариладиган маҳсулот оқимидан тўлиқ ажратишни назарда тутди.

Иқтисодий динамика иқтисодий система ривожининг муҳим муаммолари ва уларни ҳал этиш йўллари ўрганади.

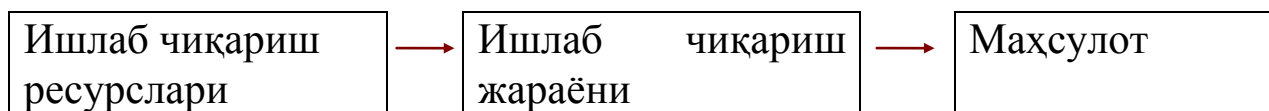
Иқтисодий динамика доирасида иқтисодий системанинг ишлаши ва ривожланиши жараёнида вужудга келадиган сифат ва миқдор ўзгаришлари ҳамда бу ривожланиши таъминловчи омил ва тенденциялар чуқур таҳлил этилади.

Агар иқтисодий статика иқтисодиётнинг мумкин бўлган ва оқилона ҳолатларини ўрганса, иқтисодий динамика унинг бир

ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтишини текширади ва шу билан бирга унинг ўсишидаги энг яхши баланслашган ва динамик йўналишни аниқлашга имкон беради.

Статик моделлар халқ хўжалиги ва унинг тармоқларининг маълум бир пайтидаги ёки қисқа вақт ичидаги ҳолатини акс эттиради, улар унинг бир лаҳзалик суратини ёки бўлажак ҳолати суратини беради. Бунда кўриладиган вақт интервали давомида ресурс-технологик имкониятлар ва ижтимоий эҳтиёжлар ўзгармайди. Демак, статик модел доирасида асосий фондларни ишлаб чиқариш, фан-техника тараққиёти, ижтимоий эҳтиёжлар системасининг ривожлантириш каби муаммалар ўрганилмайди.

Иқтисодий статикада ижтимоий ишлаб чиқариш системасидаги ўзаро изчил боғлиқ учта элементни ажратиш мумкин (1-расм).

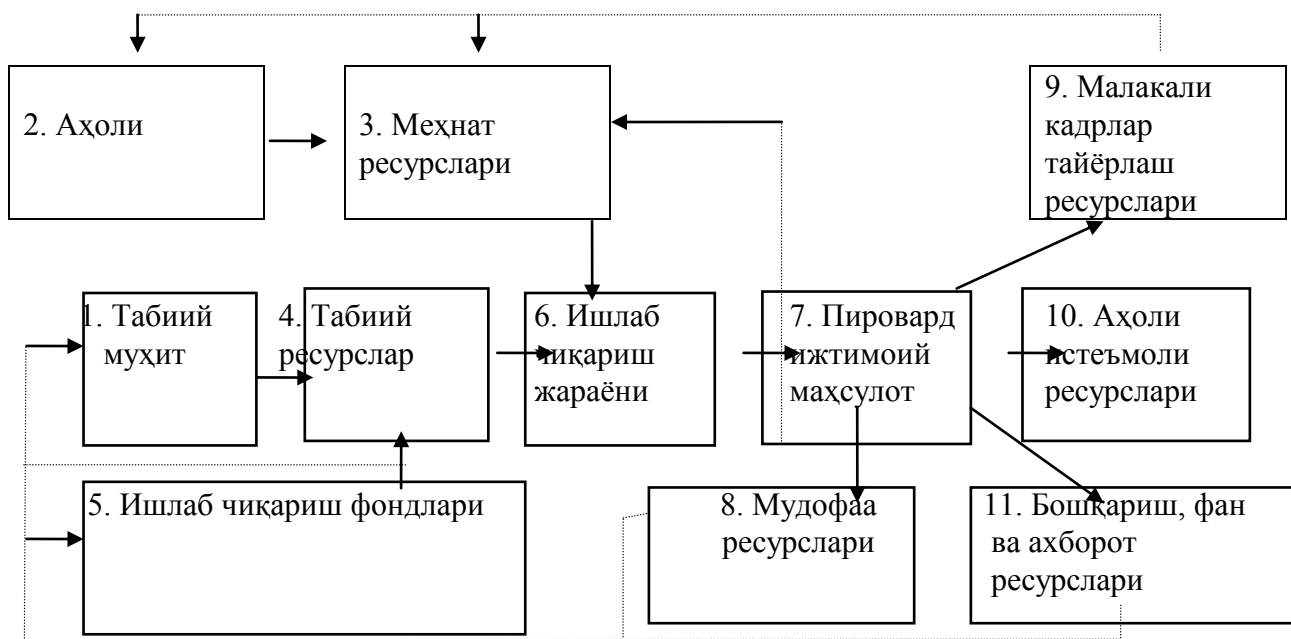


1-расм.

Ишлаб чиқариш ресурслари иқтисодий системанинг «кириш»ини ҳосил қилади, ишлаб чиқариш жараёни ресурслари маҳсулотга айлантирувчи, сифатида ва маҳсулот системанинг «чиқиши» сифатида қаралади.

1 - расмда кўриниб турганидек, статик схема тескари алоқа - «маҳсулот - ресурслар» қатнашмайлик, яъни маҳсулот ишлаб чиқариш ресурсларини кенгайтиришга ёки янгилашга йўналтирилмайди.

Ижтимоий ишлаб чиқариш жараёни иқтисодий динамика доирасида маълум вақт давомида ўтади, бу эса ишлаб чиқариш циклларини ажратишга имкон беради (2 - расмга қаранг).



2-расм.

Иқтисодий динамиканинг асосий элементлари:

- ишлаб чиқариш ресурслари (3, 4, 5 - блоклар);
- ишлаб чиқариш жараёни - ишлаб чиқариш ресурсларининг маҳсулотга айлантирилиши (6 - блок);
- маҳсулот, уни истеъмол қилиш ва тақсимлаш, у ишлаб чиқариш ресурслари динамикаси билан тесқари алоқа ҳосил қилса, ноишлаб чиқариш ресурслари билан тўғри алоқа ҳосил қилади (8, 9, 10, 11); ноишлаб чиқариш ресурслари (9, 10, 11 - блоклар). Иқтисодий динамика жараёнининг асосий элементларини янада муфассалроқ қараб чиқамиз.

1. Ишлаб чиқариш ресурслари, уларнинг ҳажми, тузилиши, техник даражаси ва сифати халқ хўжалигининг ишлаб чиқариш потенциалини белгилайди. Унга ишлаб чиқариш фондлари, «Аҳоли» блокдан шаклланувчи меҳнат ресурслари, шунингдек иқтисодий айланишга «табиий муҳит» блокдан жалб қилинган табиий ресурслар киради.

Ишлаб чиқариш ресурсларининг умумий белгиси уларнинг ишлаб чиқариш жараёнида иштирок этиш имкониятидир. Бошқа муҳим шарт - бу жамият иқтисодий ривожининг ҳозирги кундаги даражаси билан улар ҳажмининг чекланганлигидир. Бундай ишлаб чиқариш ресурсларининг ўзгариши мавжуд ишлаб чиқаришга ёки унинг ўсиши мумкин бўлган даражасига таъсир этиши келиб чиқади.

2. Ишлаб чиқариш жараёнида ишлаб чиқариш ресурслари бир бутун бўлиб бирлашади ва иқтисодий системанинг ишлаб чиқариш потенциалини (куватини) ташкил этади, ишлаб чиқариш жараёнининг таъсир қилувчи элементлари ишлаб чиқариш омиллари бўлиб қолади.

Маҳсулот яратиш жараёнида ишлаб чиқариш ресурсларининг ўзаро таъсири ишлаб чиқариш жараёни мазмунини ташкил этади, ишлаб чиқарилувчи маҳсулотнинг ишлаб чиқариш ресурслари (ишлаб чиқариш омиллари) билан ўзаро алоқалари ишлаб чиқаришнинг иқтисодий самарадорлиги кўрсаткичларида ифодаланади. Демак, ишлаб чиқариш омилларининг самарадорлиги ишлаб чиқариш омиллари сарфи бирлигига қанча маҳсулот ишлаб чиқарилганлиги билан белгиланади.

3. Маҳсулот ва унинг тақсимланишини ижтимоий ишлаб чиқариш жараёни натижаларини акс эттиради. У ишлаб чиқариш ва ноишлаб чиқариш ресурсларини янгилаш ва кенгайтиришга, ноишлаб чиқариш истеъмолчиларига йўналтирилади ҳамда шу билан кенгайтирилган такрор ишлаб чиқариш жараёнини таъминлайди, у узлуксиз бўлади. «Ишлаб чиқариш жараёнини ижтимоий шакли қандай бўлмасин, у ҳар ҳолда узлуксиз бўлиши керак, яъни ҳаммаси яна ва яна бир хил босқичларни даврий ўтиши керак. жамият истеъмол қилмай қўймаганидек, у ишлаб чиқаришдан ҳам тўхтамайди. Шунинг учун ҳар қандай ижтимоий ишлаб чиқариш жараёни боғланган равишда ва ўзининг узлуксиз янгилиниши жараёнида қаралиб, шу вақтнинг ўзида такрор ишлаб чиқариш жараёни бўлиб ҳисобланади».

Халқ хўжалиги миқёсида ишлаб чиқариш жараёни чегарасидан чиқувчи маҳсулот пировард ижтимоий маҳсулот ҳисобланади ва қайта ишлаб чиқаришнинг моддий ашёвий жиҳатини характерлайди. Пировард маҳсулот ҳажми шаклланишининг қонуниятлари ва уни тақсимлаш иқтисодий система ривожланиши жараёнининг икки томони - ишлаб чиқариш ресурслари. Ижтимоий мақсадлар ва эҳтиёжлар таъсирида руёбга чиқади. Бироқ ишлаб чиқариш ресурслари, ижтимоий мақсадлар ва эҳтиёжларнинг ўзи ҳам мураккаб ўзаро таъсирда бўлади.

Маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни тақсимлаш ҳам ижтимоий мақсадлар ва эҳтиёжлар таъсирида бўлади, яъни шундай объектив ва

субъектив мақсадлар таъсирида бўладики, уларга эришиш учун ижтимоий ишлаб чиқариш жараёни амалга оширилади.

4. Ноишлаб чиқариш ресурслари - бу фондлар (асосий ва айланма), меҳнат ресурслари ва ноишлаб чиқариш соҳасида фойдаланадиган табиий ресурслардир. Ноишлаб чиқариш ресурсларининг айрим элементлари иқтисодий динамиканинг бошқа элементлари билан тескари алоқага эга. Бу - меҳнат ресурсларининг (9-блок) сифатини ошириш ва тайёрлашга кетадиган ресурслар ва жамиятни бошқариш, фан ва ахборот ресурсларидир. Бу ресурслардан биринчисига асосий фондлар, меҳнат ресурслари ва табиий ресурсларнинг бир қисми киради, булар маориф, соғлиқни сақлаш, маданият ва спорт билан боғлиқ ишларни амалга оширади. Бу ресурсларнинг ижтимоий вазифаси инсонни меҳнат фаолиятига тайёрлаш даврида ва иқтисодий системани ривожлантириш жараёнидаги актив фаолият вақтида шахсни шакллантиришдир. Шу маънода улар меҳнат ресурсларини такрор ишлаб чиқаришнинг сифат ва миқдорий омили сифатида қаралади.

Ижтимоий бошқариш, фан ва ахборот ресурслари - бу ҳисоблаш, режалаштириш, текшириш, фан ва бошқалар фойдаланиладиган асосий фондлар ва меҳнат ресурсларидир. Ресурсларнинг бу тури жамиятнинг илмий потенциалини ташкил этиш ва бошқариш методларининг йиғиндисини, илмий-техник билимлар савиясини, социал, техник ва иқтисодий ахборотни ифодалайди.

Жамиятнинг пировард эҳтиёжларини (ишлаб чиқариш чегарасидан чиқадиган) қондириш билан ноишлаб чиқариш ресурсларининг икки элементи боғлиқ. Узок вақт фойдаланиладиган истеъмол ресурслари аҳолининг яшаш даражасига боғлиқ бўлиб, унинг коллектив ёки шахсий истеъмолига асосий ноишлаб чиқариш фондлари (тура жой, ноишлаб чиқариш соҳасидаги транспорт, алоқа воситалари, коммунал-маиший хизмат системаси, маданий-маиший буюмлар), шунингдек бу фондлар хизмат қилиш ва аҳолига тегишли хизмат кўрсатиш билан банд бўлган меҳнат ресурслари ҳамда эстетик ва тарихий аҳамияти бўлган табиий ресурслар (қўриқхоналар, миллий парклар ва ҳоказолар) киради.

Мудофаа ресурсларига ҳарбий анжомлар, ҳарбий хизматчилар контингенти ва табиий ресурслар киради. Бу ресурслар жамиятнинг муайян эҳтиёжларини қондириш билан боғлиқ бўлсада, лекин бу ерда ҳам тескари алоқалар вужудга келиши мумкин. Масалан, уй-жой

билан таъминлашнинг ва маданий-маиший характердаги турли хизматларнинг ишлаб чиқариш соҳасида иш кучидан фойдаланишга таъсири ёки ҳарбий мулкни фуқаро мулкига ўтказиш ва ҳоказо.

5. Ноишлаб чиқариш соҳасидаги жорий истеъмол қуйидаги элементларни ўз ичига олади: халқ хўжалигидан шахсий истеъмол соҳасига ўтувчи ноишлаб чиқариш ресурслари (ремонт, энергия, газ, сувга кетадиган жорий сарфлар, ўқув юртларини бошқариш ва ишлатиш харажатлари, ўқув инвентари, бошқариш, фан ва ахборот билан боғлиқ харажатлар) дан фойдаланиш билан боғлиқ жорий моддий харажатлар кирадиган жорий шахсий истеъмол буюмлари. Шундай қилиб, бу жорий харажатларнинг иқтисодий вазифаси тегишли ноишлаб чиқариш ресурсларидан фойдаланишни таъминлашдир.

2 - расмда иқтисодий динамиканинг бир цикли кўрсатилган, бироқ у вақт бўйича ёйилиши мумкин. Расмда иқтисодий динамика жараёни маҳсулотни истеъмол қилиш ва тақсимлаш схемаси тарзида акс эттирилган.

8.3. Ишлаб чиқарилган чекли маҳсулотларнинг жорий эҳтиёжларга ва келгуси ривожланишга тақсимланиши.

Истеъмол жараёнидаги тескари алоқалар ишлаб чиқариш ресурсларининг сифати ва техник даражаси ўзгариши орқали уларнинг самарадорлигига таъсир қилади. масалан, инсоннинг умумий таълим ва профессионал тайёрганлигига кетадиган капитал маблағлар, шунингдек бошқариш, фан ва ахборотга сарфланадиган маблағлар шу соҳалар учун тўғри (бевосита) харажатлар бўлса, ишлаб чиқариш ресурсларига нисбатан бу харажатлар билвосита бўлиб қолади.

Маҳсулотдан табиий ресурсларга ва асосий фондларга бўладиган тескари алоқалар ишлаб чиқариш фондларининг ва табиий ресурсларнинг ҳам сифат, ҳам миқдорий кенгайтиришига олиб келади (ишлаб чиқариш фондларининг ортиши ва янгиланиши, илмий-техник изланишлар ва рационализаторлик таклифларини жорий қилиш, иқтисодий айланма табиий ресурсларни қўшимча жалб қилиш, табиий ресурсларни муҳофаза қилиш, тиклаш ва ҳоказо).

Шундай қилиб, иқтисодий ривожланишга такрор ишлаб чиқариш нуқтаи назаридан ёндошиш статик таҳлил доирасида

вужудга келмайдиган қуйидаги бир қанча муаммоларни келтириб чиқаради:

- аҳолини ва табиий муҳитни такрор ишлаб чиқариш;
- ишлаб чиқарилаётган чекли маҳсулотнинг жорий эҳтиёжларга ва келгуси ривожланишга тақсимланиши;
- ишлаб чиқариш ресурсларни такрор ишлаб чиқариш режимларини аниқлаш;
- аҳоли, меҳнат ресурслари ишлаб чиқариш фондлари, ижтимоий маҳсулот, истеъмол ва ҳоказоларни такрор ишлаб чиқариш фондлари, ижтимоий маҳсулот, истеъмол ва хоказоларни такрор ишлаб чиқариш циклларининг ўзаро алоқаси ва мослиги.

Иқтисодиёт ривожланишининг ҳозирги босқичида ижтимоий ишлаб чиқаришни жадаллаштириш муаммоси, бундан кейинги иқтисодий ривожланишни ишлаб чиқаришга жалб қилинаётган ресурслардан фойдаланиш самарадорлигини ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатини ошириш ҳисобига таъминлаш айниқса муҳим бўлиб келмоқда.

Иқтисодий система ривожини текширишга динамик ёндашиш система ривожининг ҳам олдинги, ҳам ҳозирги, шунингдек келажакдаги жараёнларини бирлаштиради. Ретроспектив (вақт бўйича илгари томонга) таҳлил асосида иқтисодий системанинг ривожланиш қонуниятлари, ўсиш тенденцияси ва унинг бўлажак ҳолати баҳоланади. Шундай қилиб, иқтисодий динамика доирасида иқтисодий система ривожланишини олдиндан билиш, режалаштириш ва бошқариш билан боғлиқ масалалар ўрганилади.

Иқтисодий динамика моделлари иқтисодий кўрсаткичлар билан ишлаш, тафсилотлаш ва агрегирлаш даражаси бўйича макроиқтисодий ва «структуравий» моделларга ажратилади. Макроиқтисодий моделлар ялпи ижтимоий маҳсулот, миллий даромад, асосий фонд ҳажми, меҳнат ресурслари ва ҳоказолар каби йириклашган кўрсаткичлар билан иш кўради. Макроиқтисодий моделлар доирасида агрегатлар функционал тузилишини текшириш мумкин, масалан, ижтимоий ишлаб чиқаришнинг икки қисмга - ишлаб чиқариш воситаларини ишлаб чиқариш ва истеъмол буюмларини ишлаб чиқаришга, миллий даромаднинг истеъмол фонди ва жамғармаларга, асосий фонд, ва меҳнат ресурсларнинг ишлаб чиқариш ва ноишлаб чиқариш соҳаларида фойдаланиладиган ресурсларга бўлинишини текшириш мумкин.

«Структуравий» моделлар ёрдамида халқ хўжалигининг моддий-ашёвий ва тармоқ структураси (тузилиши) ўрганилади. Жумладан, уларга халқ хўжалигининг статик тармоқлараро балансини ифодалайдиган динамик тармоқлараро моделлар мисол бўла олади.

Қисқа хулосалар

Ушбу бобда магистрлар регионларда, хусусан туманларда фойдаланиладиган тармоқлараро баланс моделларини тузишни ва ундан фойдаланишни ўрганиб оладилар. Ушбу бобда туманлар иқтисодиётини ривожлантиришда ва атроф-муҳитни сақлашда тармоқлараро балансларнинг аҳамиятини билиб оладилар. Иқтисодий динамиканинг асосий элементлари, ишлаб чиқарилган чекли маҳсулотларнинг жорий эҳтиёжларга ва келгуси ривожланишга тақсимланиши масалаларини билиб оладилар. Иқтисодий тизимларда содир бўладиган барча ўзгаришлар ва уларни назорат қилиш ҳамда тартибга солиш йўллари ўрганиб оладилар.

Таянч иборалар.

Регион ялпи ва пировард маҳсулот вектори, регионда истеъмол қилинган маҳсулот, тумандан туманга маҳсулот чиқариш вектори, регионда ишлаб чиқилган ва истеъмол қилинган маҳсулот, регионда тўғри моддий харажатлар коэффицентлари, регионга келтирилган маҳсулот миқдори, Мозес модели, тўла регионлараро харажатлар коэффицентлари, атроф-муҳит тушунчаси, ифлослантириш нормалари, ялпи маҳсулот вектори, пировард маҳсулот вектори, туман хўжаликларига боғлиқ ифлослантирувчилар ҳажмлари вектори, ноишлаб чиқариш соҳасидаги ифлослантирувчилар, туман пировард маҳсулоти бирлигига ифлослантирувчиларни тўлиқ чиқариш коэффицентлари матричаси, бирлик матрица, иқтисодий динамика, иқтисодий система, сифат ва миқдор ўзгаришлари, ривожланишни таъминловчи омил ва тенденциялар, иқтисодий статика, статик модел, ресурс-технологик имкониятлар ва ижтимоий эҳтиёжлар, фан-техника тараққиёти, ишлаб чиқариш жараёни, маҳсулот, тескари алоқа, ноишлаб чиқариш ресурслари, ишлаб чиқариш потенциали, меҳнат ресурслари, табиий ресурслар, ресурсларнинг чекланганлиги, ишлаб чиқариш омилларининг самарадорлиги, бошқариш, фан ва ахборот ресурслари, иқтисодий динамиканинг асосий элементлари, ишлаб чиқариш цикллари, ишлаб чиқариш ресурслари, ноишлаб

чиқариш ресурслари, пировард эҳтиёжлари, муҳофаа ресурслари, табиий муҳит.

Назорат ва мулоҳаза учун саволлар

1. Регионлараро тармоқлараро балансда ҳар бир регионни ялпи маҳсулотининг тақсимланиши қандай акс эттирилади?
2. Регионлараро тармоқлараро балансда ҳар бир регионни истеъмол қилинган маҳсулотнинг келиб чиқиш манбалари қандай акс эттирилади?
3. Регионлараро тармоқлараро балансинг асосий блоклари?
4. Регионлараро тармоқлараро балансинг асосий математик муносабатлари?
5. Л.Мозеснинг регионлараро тармоқлараро баланс модели?
6. Регионлараро баланс тенгламаларининг матрицавий кўриниши?
7. Атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг аҳамияти?
8. Тармоқлараро баланс моделларида ифлослантирувчилар қайси формула асосида инобатга олинади?
9. Тармоқлараро баланс моделларида қайси формула асосида ифлослантирувчиларни йўқотиш бўйича тармоқлар ишлаб чиқариш ҳажмларини аниқлаш мумкин?
10. Тармоқлараро баланс моделларида атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг регионда яшовчи аҳолига бериладиган самараси?
11. Иқтисодий динамика деганда нима тушунилади?
12. Иқтисодий динамиканинг асосий элементлари нималардан иборат?
13. Статик ва динамик моделларни тушунтириб беринг.
14. Ишлаб чиқариш жараёнидаги ресурслараро иқтисодий алоқалар?
15. Жамиятнинг ишлаб чиқариш потенциали деганда нимани тушунасиш? Ишлаб чиқариш имкониятлари деганда-чи?
16. Ишлаб чиқариш омилларининг самарадорлиги қандай намоён бўлади?
17. Маҳсулотни ишлаб чиқарилиши ва тақсимланиши жараёни қандай акс эттирилади?
18. Чегараланган ресурслар ва тақчиллик деганда нимани тушунасиш? Уларнинг бир-биридан фарқ қилувчи жиҳатлари нималардан иборат?
19. Ноишлаб чиқариш соҳаси ўз ичига қандай элементларни олади?

20. Ноишлаб чиқариш соҳасини ривожлантиришни тушунтириб беринг.

«Тармоқлараро Моделлар»

фанидан

ГЛОССАРИЙ

- Агрегирлаш --** бирлаштириш, яъни тармоқлараро балансда бир неча тармоқларни ягона тармоққа бирлаштириш маъносида тушунилади.
- Альтернатив харажатлар -** ресурслардан энг самарали фойдаланишдан воз кечиш натижасида йўқотилган имкониятлар билан боғлиқ харажатлар. Ёки иқтисодий танлов натижасида энг яхши альтернатив вариантдан олинандиган фойдадан воз кечишни акс эттирувчи харажатлар.
- Альтернатив харажатлар тамойили –** ноёб ресурслардан фойдаланиш йўналишларининг барчасидан олинандиган фойда ва харажатлар солиштирилади ва энг юқори альтернатив харажатга эга бўлган вариант танланади.
- Асосий фондлар –** ўзининг буюм шаклини ўзгартирмаган ҳолда хўжалик фаолиятида кўп марталаб фойдаланиладиган меҳнат воситалари.
- Асосий жараёнлар** қиймат кўшадиган жараёнлардир (маркетинг, етказиб бериш, ишлаб чиқариш ва маҳсулотга сервис хизмат кўрсатиш).
- Ахборот технологиялари –** бизнес жараёнларини амалга оширишда маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, сақлаш ва узатишнинг комплекс воситалари.
- Билвосита харажатлар –** маҳсулотга боғлиқ бўлган тармоқлар харажатлари орқали бевоситасиз кирадиган харажатлардир
- Бизнес –** бу тадбиркорлик фаолияти ёки бошқача сўз билан айтганда, кишиларни фойда олишга қаратилган тадбиркорлик фаолиятидир.
- Бизнес модели** корхонанинг реал мавжуд ёки кўзда тутилаётган фаолиятни акс эттирувчи, бизнес-жараёнларининг формаллаштирилган (графикда, жадвалда, матнда, белгиларда) ифодасидир.
- Бизнес-** пировард мақсади маҳсулот ишлаб чиқариш

- тизим** ҳисобланган бизнес-жараёнларининг ўзаро боғлиқ тўпламидир.
- Бозор** – бу сотувчилар ва харидорлар ўртасидаги маҳсулот сотиш ва сотиб олиш бўйича эркин муносабатлар тизими. Бозорлар ўз ҳудудий масштабига кўра локал, миллий ва халқаро бозорларга бўлинади. Олди-сотди объекти бўлиб, истеъмол товарлари, ресурслар, (меҳнат, капитал, ер, тадбиркорлик қобилияти, ахборот) ва хизматлар ҳисобланади.
- Бозор инфратузилма-си** – маҳсулот (хизматлар) ишлаб чиқарувчини истеъмолчи билан ягона бозор маконида бирлаштириб, ишлаб чиқариш ва истеъмол кўламлари ўртасидаги зиддиятли бартараф этувчи ва унинг барча иштирокчилари олдиларига қўйган мақсадларига эришишларини таъминловчи муассасалар ва воситачилик таркиблари тизими.
- Бозор мувозанати** – бозордаги талаб ва таклифларнинг миқдоран ва таркибан бир-бирига мувофиқ келишидир.
- Бозор сегментацияси** – маълум белги-аломатлар ва савдо-сотиқнинг шарт-шароитларига қараб бозорни ҳар хил қисмларга ажратиш, табақалашдир.
- Даромад** – тадбиркорлик ёки бошқа фаолият натижасида пул ёки натура шаклида олинadиган маблағлар.
- Функция** – қисқартирилган бизнес-жараёни бўлиб, у ўзининг етказиб берувчи ва истеъмолчиларига, кириш ва чиқишига эга ҳамда ўз навбатида кейинги даражадаги функциялар билан тушунтириб берилиши ва ифодаланиши мумкин.
- Жараёнларни моделлаштириш** бизнес-жараёнлар таркибини ҳужжатлаштириш, таҳлил қилиш ва ишлаб чиқариш, жараёнлари бажариш учун зарур ресурслар билан таъминлашни ўзаро боғлашдир.
- Изокванта** – бир хил ҳажмдаги маҳсулотни ишлаб чиқаришни таъминлайдиган ишлаб чиқариш омиллари сарфлари

комбинатсияларини ифодаловчи эгри чизикдир.

- Изокоста** – умумий қиймати бир хил бўлган иккита ишлаб чиариш омили сарфларининг барча комбинатсияларини ифодаловчи нуқталарни ўз ичига олувчи ишлаб чиқариш харажатларини ифодаловчи чизик.
- Инвестиция** – фойда олиш мақсадида сармойни бирор корхонага узоқ муддатли сарфлаш.
- Инфратузилма** – такрор ишлаб чиқариш шарт-шароитларини таъминловчи ишлаб чиқариш ва ноишлаб чиқариш тармоқлари мажмуи: транспорт, алоқа, консалтинг, аудит, инжиниринг.
- Ишлаб чиқариш** – бизнес корхоналарининг асосий фаолият тури бўлиб, бу жараён чекланган ресурслардан фойдаланган ҳолда амалга оширилади.
- Ишлаб чиқариш имконияти** – берилган технологик ривожланишда ва барча мавжуд ресурслардан тўлиқ ва самарали фойдаланган ҳолда жамиятнинг иқтисодий неъматлар ишлаб чиқариш қобилиятидир.
- Ишлаб чиқариш функцияси** – сарфланадиган ишлаб чиқариш омиллари миқдори билан, ушбу омиллардан фойдаланган ҳолда максимал ишлаб чиқариладиган маҳсулот ўртасидаги боғлиқликни ифодаловчи математик боғланиш.
- Иқтисодий-математик усуллар** – бу комплекс иқтисодий ва математик илмий фанларнинг умумий номи бўлиб, улар ёрдамида иқтисодий жараёнларни ўрганиш воситалари ишлаб чиқилади.
- Иқтисодий модел** – Иқтисодий объектларнинг соддалаштирилган нусхаси
- Иқтисодий ресурслар** – бу иқтисодий неъматларни ишлаб чиқаришда қатнашадиган элементлар (ер, меҳнат, капитал, тадбиркорлик қобилияти ва ахборот)

- Иқтисодий ўсиш** – мамлакат миқёсида ялпи ички маҳсулотнинг аҳоли жон бошига йилдан-йилга барқарор ўсиб бориш жараёнидир
- Конъюнктура** – бозор механизми шароитларида ривожланишнинг қонуниятли шакллари давлат томонидан тартибга солиниши ва рақобатнинг, истеъмолчилар, корпоратсиялар ҳамда давлат муассасалари ва корхоналари томонидан қарор қабул қилишдаги мутақилликнинг мувозанати билан белгиланувчи жараёнлар: муайян иқтисодий фаолият омиллари ва шарт-шароитлари йиғиндиси.
- Корреляцион таҳлил** – омиллар орасидаги боғланиш зичлигини ўрганиш усулидир.
- Корреляция** – икки ва ундан ортиқ ўзарувчилар орасидаги боғланиш зичлигини аниқловчи кўрсаткич.
- Маркетинг** – бозорни ўрганувчи фан. Илмий концепция ва корхонанинг ишлаб чиқариш ва сотиш фаолиятини бошқаришнинг унга асосланган тизими бўлиб, у истеъмолчиларнинг эҳтиёжларини аниқлаб, шу эҳтиёжга мувофиқ маҳсулот ишлаб чиқариш ва хизматларни йўлга қўйишга, товарларни истеъмолчиларга етказиб беришга ва шу асосда энг кўп фойда олишга имкон берадиган ҳаракатлар тизимидир. Маркетинг қуйидаги асосий жиҳатларни ўз ичига олади: 1) бозорни тадқиқ қилиш; 2) табақалаштириб, мақсадли бозорни танлаш; 3) маркетинг мажмуини ишлаб чиқиш; 4) маркетинг тадқиқотларини амалга ошириш.
- Математик моделлаштириш** – ўрганилаётган жараёнларни математик тенгламалар ва тенгсизликлар кўринишида ифодалаш усулидир.
- Материаллар** – ишлаб чиқариш жараёнида тайёр маҳсулотга айланадиган ҳар қандай моддий буюмлар.

- Меҳнат унумдорлиги** – корхонада маълум вақтда (1 соатда, 1 кунда, 1 ойда, 1 йилда) битта ишчига тўғри келадиган маҳсулот ҳажми.
- Модел** – ўрганилаётган жараёни кичиклаштирилган ҳолда, график, расм, макетлар кўринишида ўрганишга айтилади.
- Мувозанат** – бу тизимнинг шундай бир ҳолатики, агар унга бирор бир ташқи куч таъсир этмаса, у ўзининг ушбу ҳолатини сақлаб қолади.
- Мувозанат нарх** – бу шундай нархни, бу нархда бозорда таклиф қилинадиган неъмат миқдори, унга бўлган бозордаги талаб миқдorigа тенг.
- Нафлик** – бу неъматнинг инсон эҳтиёжини қондира олиш хусусияти.
- Неъматлар ноёблиги** – бу бирор товар ёки ресурс ҳажмининг маълум вақт оралиғида чегараланганлигидир.
- Омиллар маҳсулдорлигининг камайиш қонуни** – бирор бир ишлаб чиқариш омилидан фойдаланиш ошиб борганда (бошқа омиллардан фойдаланиш ўзгармаганда), шундай бир нуқтага эришиладики, ушбу нуқтадан бошлаб қўшимча ишлатилган омил ишлаб чиқариш ҳажмини камайтиради.
- Оптималлаш тириш тамойили** – ҳар бир фаолиятдан ва ресурслардан фойдаланишда максимал фойда олиш
- Оптималлик** – бу мавжуд тақчил ресурслардан фойдаланиш бўйича энг самарали (қулай) вариантдир.
- Рақобат** – бир хил маҳсулот ишлаб чиқарувчи фирма ва корхоналарнинг иқтисодий мусобақаси.
- Регрессион таҳлил** – бу икки ва ундан ортиқ омиллар ўртасида математик боғланишларни аниқлаш усулидир.
- Регрессия** – бир неча нуқталар бўйича эгри чизиқни аниқлашдир.
- Режа** – Бирор натижага эришиш учун олдинда белгилаб

		олинган схемага асосан босиқичма-босқич ҳаракат қилиш жараёнидир.
Ресурслар	–	бу иқтисодиётдаги ижтимоий ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган барча заҳиралар ва технологик омилларнинг реал оқимларидир.
Ресурслар ноёблиги	–	бу бирор товар ёки хизматни маълум вақт оралиғида чегараланганлигидир.
Самарадорлик		корхонада бизнес-жараёнларини тўғри ташкил этиш натижасида даромадларнинг харажатлардан юқори бўлиш кўрсаткичидир.
Система (тизим)	–	бу ўзаро боғлиқ элементлар тўплами.
Тармоқлараро баланс моделида бевосита харажатлар		бир бирлик маҳсулотни ишлаб чиқаришга сарфланадиган харажатлардир
Тармоқлараро баланснинг математик модели		математик тенгламалар тизимидир
ТАБда тўғри харажатлар коэффициентлари	–	маҳсулотни бевосита харажатларнинг ўртача қийматларидир
ТАБда “вертикал агрегирлаш”	–	технологик занжир бўйича маҳсулотни бирлаштиришдир
ТАБда “горизонтал агрегирлаш”	–	иқтисодий мақсад бўйича маҳсулотни бирлаштиришдир
Тармоқлараро	–	

о балансинг биринчи квадранти	барча тармоқлар ўртасидаги моддий оқимларни тақсимланишидир
Тармоқларар – о балансинг учинчи квадранти	миллий даромаднинг тақсимланишинидир
Тармоқларар – о балансда пировард маҳсулот	ишлаб чиқариш жараёнидан чиқиб кетган маҳсулотдир
Тармоқларар – о балансда оралиқ маҳсулот	биринчи квадрант кўрсаткичларининг йиғиндисидир
Тармоқларар – о динамик моделлар	тармоқлараро алоқаларнинг вақт давомидаги ўзгаришидир
Фан-техника таракқиёти	бу ишлаб чиқаришда фан ва техника эришилган сўнгги ютуқларни қўллаш жараёнидир.
Фирма	– ишлаб чиқариш ресурслари эгаларининг қарорларини ва манфаатларини мувофиқлаштирувчи институтсионал тузилма.
Фойда	– умумий даромаддан умумий харажатларни чегириб ташланган қисми.
Чекли даромад	– қўшимча бир бирлик маҳсулотни сотиш натижасида умумий даромаднинг ўсган қисми.
Чекли маҳсулот	– ўзгарувчан ресурслар комбинатсиясини кичик миқдорда қўшимча сарфи ҳисобидан умумий маҳсулотнинг ўсган қисмидир.
Чекли нафлик	– бу нафлик функтсиясидан бирор бир неъмат ўзгарувчиси бўйича олинган хусусий ҳосиладир.

- Чекли нафлик-нинг камайиш қонуни** – бу бирор бир неъматдан ҳар бир бирлик қўшимча истеъмол (бошқа неъматлар истеъмоли ҳажми ўзгармаганда) олдингисига нисбатан камроқ наф беришидир.
- Чекли харажат** – ишлаб чиқариш ҳажмини кичик миқдорга (одатда бир бирликка) ошириш билан боғлиқ бўлган қўшимча умумий харажат.
- Четланиш** – бу ҳақиқий натижа билан кутиладиган натижа ўртасидаги фарқ.
- Эластиклик** – бирор ўзгарувчининг бир фоизга ўзгариши натижасида бошқа бир ўзгарувчининг маълум фоиз миқдорга ўзгаришини кўрсатувчи сондир.
- Экзоген ўзгарувчилар** – ташқи ўзгарувчилар бўлиб, улар олдиндан берилади ва моделга киритилади.
- Эндоген ўзгарувчилар** – модел ичида, ҳисоб-китоблар асосида шаклланувчи ўзгарувчилар.
- Ўзгармас харажат** – бу қисқа муддатли ораликда маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмига боғлиқ бўлмаган харажатдир.
- Ўзгарувчан харажат** – маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмига боғлиқ бўлган харажат, яъни маҳсулот ҳажми ошганда ёки камайганда ўзгарадиган харажат.
- Ўртача даромад** – сотилган бир бирлик маҳсулотга тўғри келувчи даромад ёки пул тушуми.
- Ўртача маҳсулот** – умумий маҳсулотни ушбу маҳсулотни ишлаб чиқариш учун сарфланган ўзгарувчан ишлаб чиқариш омиллари сарфига нисбатига айтилади.
- Ўртача ўзгар-мас харажат** – бир бирлик маҳсулотга тўғри келадиган ўзгармас харажат.
- Ўртача ўзгарувчан харажат** – бир бирлик ишлаб чиқарилган маҳсулотга тўғри келадиган ўзгарувчан харажат.

- Қимматли қоғозлар бозори** – даромад келтирувчи қимматли қоғозлар: акция, облигатсия, вексел, чек, депозит, сертификатларнинг олди-сотдисини амалга оширишда муносабатлар.
- Қисқа муддатли оралик** – шундай вақт оралиғики, фирма бу ораликда фаолият кўрсатса, у ишлаб чиқариш омилларидан камида биттаси ҳажмини ўзгартира олмайди.
- Ялпи ички-маҳсулот таркиби** истеъмол, инвестиция, давлат харажатлари, соф экспорт

Фойдаланган адабиётлар рўйхати

I. Ўзбекистон Республикаси Қонунлари

1. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. - Т.: Ўзбекистон, 2003. –121 б.

2. Ўзбекистон Республикасининг 2003 йил 11 декабрдаги “Хусусий корхона тўғрисида”ги Қонуни. //Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами. № 3 - Т.: Адолат, 2004. –23 б.

II. Ўзбекистон Республикаси Президенти Фармонлари ва қарорлари

3. “Монополияга қарши ишларни тартибга солиш ва рақобатни ривожлантириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”: Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 26 февралдаги ПФ-4191-сон Фармони. //Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами. 9-сон – 2010. 9-март.

4. “Баркамол авлод йили” давлат дастурини ишлаб чиқиш ва амалга ошириш бўйича ташкилий чора-тадбирлари тўғрисида: Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармойиши. 2009 йил 9 декабрь. //Халқ сўзи. № 238. 2009 й. 10-декабрь.

5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг ”Бозор ислохотларини чуқурлаштириш ва иқтисодиётни янада эркинлаштириш соҳасидаги устувор йўналишлар амалга оширилишини жадаллаштириш чора-тадбирлари тўғрисидаги” Фармони// Халқ сўзи, 2005 , 15-июнь.

III. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси Қарорлари ва Ўзбекистон Республикаси вазирликларининг ҳуқуқий-меъёрий ҳужжатлари

6. Ўзбекистон Республикаси банклари тўғрисида электрон тўловлар тизими бўйича ҳисоб-китоблар юритиш тўғрисида Низом (янги таҳрир). –Т.: 2004 й. 2-май.

7. Марказий Банкнинг “Банк-Мижоз” дастурий комплекс билан операциялар ўтказиш бўйича методик тавсиялар” тўғрисидаги Низоми. №555. 2003 й. 27- декабрь.

8. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Компьютерлаштириш-ни янада ривожлантириш ва ахборот-

коммуникация технологияларини жорий қилиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 200-сонли қарори. //“Халқ сўзи”. 2002 й. 8-июль.

IV. Ўзбекистон Республикаси Президенти асарлари

9. Каримов И.А. Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепцияси: Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маърузаси. –Т.: Ўзбекистон, 2010. – 56 б.

10. Каримов И.А. Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади: 2010 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устувор йўналишларга бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. – Т.: Ўзбекистон, 2011. – 48 б.

11. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислон Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг 2010 йил 12 ноябрдаги қўшма мажлисидаги “Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепцияси” мавзусидаги маърузасини ўрганиш бўйича ўқув-услубий мажмуа. –Т.: Иқтисодиёт, 2010. – 246 б.

12. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг 2010 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2011 йилга мўлжалланган энг муҳим устувор йўналишларга бағишланган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги “Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халқимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади” мавзусидаги маърузасини ўрганиш бўйича ўқув-услубий мажмуа. – Т.: Иқтисодиёт, 2011. - 377 б.

13. Каримов И.А. Асосий вазифамиз – Ватанимиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлиги янада юксалтиришдир. –Т.: Ўзбекистон, 2010. –50 б.

14. “Мамлакатимизни модернизация қилиш ва кучли фуқаролик жамияти барпо этиш – устувор мақсадимиздир”. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг 2010 йил 27

январда бўлиб ўтган қўшма мажлисидаги маърузаси. //Халқ сўзи, 2010 й. 28-январь.

15. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқироzi, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. -Т.: Ўзбекистон, 2009. –56 б.

16. Каримов И.А. Ўзбекистон Конституцияси – биз учун демократик тараққиёт йўлида ва фуқаролик жамиятини барпо этишда мустаҳкам пойдевордир. Президент Ислом Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 17 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маърузаси. //Халқ сўзи. 2009 й. 6-декабрь.

V. Дарсликлар

17. Дубина И.Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2010.

18. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2009. –380 с.

19. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций. – М.: Дашков и К., 2009. –240 с.

20. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник. /под общ. ред. д.э.н., проф. А.В.Сидоровича. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2007. – 360 с.

21. Партыка Т.Л., Попов И.И. Математические методы: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. –421 с.

22. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решения. Учебник. – М.: ЮНИТИ, 2005. –640 с.

23. Гуломов С.С., Алимов Р.Х., Салимов Б.Т. Микроиқтисодиёт: Олий ўқув юртлари учун дарслик. –Т.: Шарқ, 2001. –320 б.

VI. Ўқув қўлланмалар

24. Шодиев Т. ва бошқалар. “Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар” фанидан масалалар тўплами. –Т.: ТДИУ, 2010. –102 б.

25. Балтаева Л.Р., Ишназаров А.И. Компьютер технологиялари асосида фирма ва тармоқларда юкларни ташишни моделлаштириш ва бошқариш. Ўқув қўлланма. –Т.: ТДИУ, 2010. –78 б.

26. Балтаева Л.Р., Ишназаров А.И., Саидов З.Х., Саидов М.М. Транспортни бошқаришда компьютер технологиялари. Ўқув қўлланма. –Т.: ТАЙИ, 2010. –95 б.

27. Абдуллаев А.М., Исмоилов А.А., Ишназаров А.И. Иқтисодий масалаларни ечишда компьютер технологиялари. –Т.: ТДИУ, 2010. –100 б.

28. Просветов Г.И. Математические методы в логистике. Учеб. пос. –М.: Альфа-пресс, 2009. –230 с.

29. Алесинская Т.В. Учебное пособие по решению задач по курсу “Экономико-математические методы и модели”. –Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2008. –160 с.

30. Беркинов Х., Беркинова А. Иқтисодий-математик усуллар фанидан масалаларни ечиш бўйича услубий қўлланма. –Т.: ТДИУ, 2008. –105 б.

31. Шодиев Т. ва бошқалар. Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар. Ўқув қўлланма. –Т.: ТДИУ, 2007. –185 б.

32. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели. Учеб. пос. –М.: ЮНИТИ, 2007. –520 с.

33. Ильченко А.Н. Экономико-математические методы. Учеб. пос. –М.: Финансы и статистика, 2007. –210 с.

34. Кундышева Е.С. Математическое моделирование в экономике: Учеб. пос. /под науч. ред. проф. Б.А. Суслакова. – М.: «Дашков и К°», 2006. –410 с.

35. Абдуллаев О.М., Исмоилов А.А., Ишназаров А.И. Иқтисодий-математик усуллар. Ўқув қўлланма. – Т.: ТДИУ, 2005. –180 б.

36. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пос. –М.: Финансы и статистика, 2005. –330 с.

VII. Статистика тўпламлари маълумотлари

37. Инвестиции Республики Узбекистан 2009. Статистический сборник. –Т.: Госкомитет РУз по статистике, 2009. –148 с.

38. Промышленность Республики Узбекистан 2009. Статистический сборник. – Т.: Госкомитет РУз по статистике, 2010. –156 с.

VIII. Интернет сайтлари

39. www.ecsoman.edu.ru - Россия Федерацияси олий ўқув юртларида ўқитилаётган фанлар бўйича ўқув-услугий комплекслар олишни таъминловчи таълим портали.

40. www.ziyonet.uz – Ўзбекистон Республикаси таълим портали.

41. www.mesi.ru – Москва иқтисод-статистика институти сервери. Фанлар бўйича намунавий, ишчи дастурлари, электрон адабиётларни олишни таъминлайди.

42. www.nber.com – Иқтисодий тадқиқотлар миллий бюроси сервери (АҚШ).