

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

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ИҚТИСОДИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ

**ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛНИНГ МАТЕМАТИК
УСУЛЛАРИ ВА БАШОРАТЛАШ**

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги олий ўқув юртлариаро илмий-услубий бирлашмалар фаолиятини
мувофиқлаштирувчи кенгаши томонидан олий ўқув юртларининг иқтисодий
таълим йўналишлари талабалари учун ўқув қўлланма
сифатида тавсия этилган

Тошкент - 2007

Исмоилов А.А., Ишназаров А.И. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш. –Т.: ТДИУ, 2007. -250 б.

Ушбу ўқув қўлланмада иқтисодий таҳлилда комплекс математик усуллардан кенг фойдаланиш имкониятлари келтирилган. Замонавий бизнес ва менежментда муваффақиятларга эришиш мавжуд иқтисодий муҳит, вазиятни чуқур иқтисодий таҳлиliga таянади ва мавжуд альтернатив вариантлар ичидан оптимал ечимни танлашга боғлиқ бўлади.

Қўлланмада оптималлаштириш усуллари, статистик усуллар, эвристик усуллар ва бошқа усуллардан амалий масалаларни муваффақиятли ечиш учун замонавий бозор иқтисодиёти талабларини ҳисобга олган ҳолда қўллаш соҳалари келтириб ўтилган.

Ахборот технологияларини қўллаб иқтисодий жараёнларни иқтисодий-математик моделларини тузиш, таҳлил қилиш ва уларнинг келажақдаги ҳолатини башорат қилиш бошқарувчиларга самарали қарор қабул қилишга имкон беради.

Ўқув қўлланма олий ўқув юртларининг математик моделлаштириш, оптимал қарор қабул қилиш ва башоратлаш масалалари билан шуғулланувчи иқтисодиёт таълим йўналишлари талабалари учун мўлжалланган бўлиб, шу билан у аспирантлар, илмий ходимлар ва бошқаришнинг турли соҳаларига ихтисослашган раҳбарларга ҳам фойдали бўлиши мумкин.

Масъул муҳаррир:

Бегалов Б.А. – и.ф.д., ТДИУ “Иқтисодий информатика” кафедраси профессори

Такризчилар:

1. Хўжаев Н.Х. - и.ф.д., ТДИУ «Педагогика ва психология» кафедраси профессори.
2. Кучқоров А.Х. - и.ф.д., ТДАИ «Авиатармоқларда маркетинг» кафедраси мудири, профессор.

Экспертлар:

1. Махмудов Н.М. – и.ф.д., ТДИУ “Божхона иши ва логистика” кафедраси профессори
2. Салимов Б.Т. – и.ф.д., ТДИУ “Агробизнес” кафедраси мудири, профессор.

Ismoilov A.A., Ishnazarov A.I. Iqtisodiy tahlilning matematik usullari va bashoratlash. –T.: TDIU, 2007. -250 b.

Ushbu o'quv qo'llanmada iqtisodiy tahlilda kompleks matematik usullardan keng foydalanish imkoniyatlari keltirilgan. Zamonaviy biznes va menejmentda muvaffaqiyatlarga erishish mavjud iqtisodiy muhit, vaziyatni chuqur iqtisodiy tahliliga tayanadi va mavjud alternativ variantlar ichidan optimal yechimni tanlashga bog'liq bo'ladi.

Qo'llanmada optimallashtirish usullari, statistik usullar, evristik usullar va boshqa usullardan amaliy masalalarni muvaffaqiyatli yechish uchun zamonaviy bozor iqtisodiyoti talablarini hisobga olgan holda qo'llash sohalari keltirib o'tilgan.

Axborot texnologiyalarini qo'llab iqtisodiy jarayonlarning iqtisodiy-matematik modellarini tuzish, tahlil qilish va ularning kelajakdagi holatini bashorat qilish boshqaruvchilarga samarali qaror qabul qilishga imkon beradi.

O'quv qo'llanma oliy o'quv yurtlarining matematik modellashtirish, optimal qaror qabul qilish va bashoratlash masalalari bilan shug'ullanuvchi iqtisodiyot ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, shu bilan u aspirantlar, ilmiy xodimlar va boshqarishning turli sohalariga ixtisoslashgan rahbarlarga ham foydali bo'lishi mumkin.

Mas'ul muharrir:

Begalov B.A. – i.f.d., TDIU “Iqtisodiy informatika” kafedrası professori

Taqrizchilar:

1. Xo'jaev N.X. - i.f.d., TDIU «Pedagogika va psixologiya» kafedrası professori.
2. Quchqorov A.X. - i.f.d., TDAI «Aviatarmoqlarda marketing» kafedrası mudiri, professor.

Ekspertlar:

1. Maxmudov N.M. – i.f.d., TDIU “Bojxona ishi va logistika” kafedrası professori
2. Salimov B.T. – i.f.d., TDIU “Agrobiznes” kafedrası mudiri, professor

Исмоилов А.А, Ишназаров А.И. Математические методы экономического анализа и прогнозирования. (Учебное пособие) -Т.: ТГЭУ, 2007. –250 с.

В данном учебном пособии приведены возможности комплексного использования математических методов в экономическом анализе. Успех в современном бизнесе и менеджменте зависит от существующей экономической среды, глубокого экономического анализа ситуации и выбора оптимальных решений в среде возможных альтернативных вариантов.

В учебном пособии на практических примерах приведен оптимальный способ выбора различных методов анализа, такие как, методы оптимизации, статистические, эвристические и другие методы, учитывающие современные рыночные требования.

Построение математических моделей экономических процессов и анализ с помощью информационных технологий и прогноз их будущих состояний даёт возможность менеджерам принимать оптимальные решения.

Данное учебное пособие предназначено для студентов экономического направления образования, занимающихся вопросами математического моделирования, принятия решений и прогнозирования, а также будет полезным аспирантам, научным сотрудникам, руководителя различного уровня управления.

Ответственный редактор:

Бегалов Б.А. – д.э.н, проф. кафедры “Экономическая информатика” ТГЭУ.

Рецензенты:

1. Хужаев Н.Х. – д.э.н, проф. Кафедры “Педагогика и психология” ТГЭУ.
2. Кучкаров А.Х. – д.э.н., проф. зав. кафедры “Маркетинг в авиаотраслях” ТГАИ.

Эксперты:

1. Махмудов Н.М. – д.э.н., проф. кафедры “Таможенное дело и логистика” ТГЭУ
2. Салимов Б.Т. – д.э.н., проф. зав. кафедры “Агробизнес” ТГЭУ.

КИРИШ

Бозор иқтисодиётининг бошқаришга қаратилган янгича ёндашиши тамайлари энг аввало инсон фаолиятининг турли соҳаларида ахборотлар технологиясининг кенг тарқалиши, глобал ахборот тизимларининг пайдо бўлиши ва ривожланиши билан аниқланади. Янги ахборот технологияларининг эришган ютуқлари бошқариш, таълим жараёнларига янада кенгрок ва чуқуррок кириб илм, фан ва бошқаришнинг ажралмаган қисмига айланиб бормокда.

Замонавий бизнесда ва менежментда муваффақиятларга эришиш куўп жиҳатдан мавжуд иқтисодий муҳит, вазиятни чуқур оператив иқтисодий таҳлил қилишга таянади ва мавжуд альтернатив вариантлар ичидан оптимал ечимни танлашга боғлиқ бўлади. Республикамизда ташкилий-хўжалик фаолият соҳасидаги бошқаришни такомиллаштириш, амалий масалаларни муваффақиятли ечиш учун бошқариш кадрларини етарли даражада, замонавий бозор иқтисодиёти талабларини ҳисобга олган ҳолда тайёрлашни талаб қилмокда. Хусусан, ахборотлар технологиялари муҳитида математик усуллар ва моделлардан фойдаланиб қарор қабул қилиш назариясига асосланган бошқаришнинг янги усулларини қўллаш бўйича малакали мутахассисларга талаб каттадир. Бундай масалаларни ечиш учун иқтисодий-математик усуллар ва замонавий компьютер технологиялари асосий ҳал қилувчи воситалар ҳисобланади.

Ҳозирги кунга келиб, жаҳоннинг энг муваффақиятли компаниялари ўз фаолиятини айнан иқтисодий-математик усуллар ҳамда замонавий компьютер технологиялари асосида таҳлил қилиб, бозор конъюнктурасини ўрганиш орқали ўз сотиш ҳажмини оширишга ва рақобатчиларидан анча илгарилаб кетишига эришмокдалар.

Ҳар бир замонавий ишлаб чиқариш корхонасида энг юқори фойда олишга интилиб, чегараланган ишлаб чиқариш ресурсларидан оптимал фойдаланиш йўллари қидириб топилмокда. Натижада эса ишлаб чиқаришга сарфланаётган харажатлар миқдори камайиш эвазига, соф фойда миқдори ошиб бормокда.

Кўплаб корхона раҳбарларига ва менежерларга ишлаб чиқариш кўрсаткичларининг келгусидаги ҳолати қандай бўлиши муҳим ҳисобланади. Чунки бозордаги ноаниқлик ва таваккалчилик уларни максимал фойда олиш учун қайси ресурсдан қанча миқдорга эга бўлишини, бозор баҳоларининг ҳолати қандай ўзгаришини олдиндан билишга мажбур этади.

Ушбу ўқув қўлланма орақали фойдаланувчилар иқтисодий таҳлил масалаларини ечишда математик моделлаштириш ва электрон жадваллардан фойдаланиш асосларини ҳар томонлама ўрганиб оладилар.

Тақдим қилинаётган ўқув қўлланма - Бизнес ва бошқарув таълим соҳасининг «Информатика ва инфорацион технологиялар» таълим йўналишлари талабалари учун мўлжалланган бўлиб, шу билан у аспирантлар, илмий ходимлар ва бошқаришнинг турли соҳаларига ихтисослашган раҳбарларга ҳам фойдали бўлиши мумкин.

I-БЎЛИМ. ИҚТИСОДИЙ ЖАРАЁНЛАРНИ МАТЕМАТИК ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ

I-БОБ. ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛНИНГ МАТЕМАТИК УСУЛЛАРИ ВА БАШОРАТЛАШ ФАНИНИНГ МАҚСАДИ ВА ВАЗИФАЛАРИ

1.1. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг мақсади ва мазмуни

Ҳар қандай фан кенг маънода табиат, жамият ва тафаккур ҳақидаги билимлар тўпламидан иборатдир. Бу тўплам ҳар қандай тарихий этапда эришилган ва тушуниб етилган табиат ва жамиятнинг объектив қонунларига мос келади. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ҳам шу кунгача иқтисодиёт ва математика фанлари томонидан эришилган назарий ютуқларни амалий фаолиятда қўллаш асосида шаклланган фандир. Иқтисодиётнинг талабларига мос равишда математика усуллари ривожланган бўлса, математика кириб борган соҳа ўз масала ва муаммоларига аниқ ва тўғри жавоб олган ва ривожланган.

Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш фани махсус билимлар тизимидан иборат бўлиб, у қуйидагилар билан шуғулланади:

- объектив иқтисодий қонунлар ва субъектив омиллар таъсири остида шаклланаётган иқтисодий жараёнлар ва уларнинг ўзаро боғланишини миқдорий томонларини ўрганиш;
- бизнес-режаларни илмий асослаш ва уларни бажарилишини объектив баҳолаш;
- иқтисодиётга ижобий ва салбий таъсир этувчи омилларни аниқлаш ва уларнинг таъсирини миқдорий баҳолаш;
- хўжаликни ривожланиш тенденциялари ва пропорцияларини очиқ бериш, фойдаланилмаган ички имкониятлар ва захираларни аниқлаш;
- илмий асосланган башоратларни ишлаб чиқиш;
- миллий иқтисодиётнинг тармоқлари ва соҳалари асосий кўрсаткичларининг истикболдаги ҳолатини аниқлаш ва баҳолаш;
- илғор тажрибалардан фойдаланиш ва оптимал бошқариш қарорларини қабул қилиш.

Иқтисодий жараёнларини ўрганиш алоҳида хўжалик элементлари, фактлар, ҳодиса ва ҳолатларни кузатишдан бошланади ва улар биргаликда хўжалик жараёнини, хўжалик фаолияти мазмунини у ёки бу бошқариш тизимида ифодаланади. Аммо шу билан бирга иқтисодий жараённи тўлиқ, бутунлигича ўрганиш керак бўлади, негаки бир вақтнинг ўзида умумий йўналиш ва уни таъминлаш учун зарур бўлган шароитлар ва фаолиятлар текширилади.

Иқтисодий таҳлилни олиб боришда хўжалик жараёнлари биргаликда, ўзаро боғланган ҳолда ва ўзаро муносабатлари келишилган ҳолда ўрганилади. Иқтисодиётдаги ўзаро боғланишлар, бир-биридан келиб чиқишлар ва биргаликдаги муносабатлар ҳамда уларни миқдорий баҳолаш таҳлилнинг энг аҳамиятли масалалари ҳисобланади. Боғланишлар сабаблари барча хўжалик асослари, ҳодиса ва шароитларни қамраб олади. Бу боғланишларсиз хўжалик

фаолияти давом эта олмайди, ривожланмайди, тўхтаб қолади. Сабабли ёки омилли таҳлилни иқтисодий жараёнларда қўллаш натижасидан шу нарса келиб чиқадики, хўжалик фаолияти билан боғлиқ ҳар бир сабаб, ҳар бир омил ўзига яраша баҳо олади. Шу мақсадда даставвал сабаб-оқибат омиллари ўрганилади, бунинг учун улар гуруҳлар бўйича тавсифланади: моҳиятли ва моҳиятсиз, асосий ва қўшимча, аниқловчи ва аниқламайдиган омилларга ажратилади. Бундан кейин энг аввало хўжалик жараёнларига моҳиятли, асосий ва аниқловчи омилларнинг таъсири ўрганилади. Моҳиятсиз, қўшимча ва аниқланмайдиган омилларни ўрганиш, агарда зарур бўлса иккинчи навбатда олиб борилади. Иқтисодий жараёнларга таъсир этувчи барча омилларнинг таъсирини ўрганиш жуда ҳам қийин масала ва амалда ҳамма вақт ҳам зарур бўлмайди.

Бизнес-режани бажарилишини аниқловчи, таъсир ўтказувчи асосий сабабларни очиш ва тушуниб етиш, уларнинг таъсири ва ўзаро таъсирини аниқлаш — бу таҳлил қилинаётган объектнинг хўжалик фаолияти хусусиятларига тушуниб етишдир. Таҳлил жараёнида хўжалик фаолиятига таъсир этувчи асосий омиллар аниқланиб ва характерланиб қолмасдан, балки уларнинг таъсир даражаси ҳам миқдорий ўлчанади.

1.2. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш фанининг предмети ва вазифалари

Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг предмети бўлиб, корхоналарнинг хўжалик жараёнлари, объектив ва субъектив омиллар таъсири остида шаклланаётган ижтимоий-иқтисодий жараёнлар, самарадорлик ва пировард молиявий натижаларни иқтисодий-математик моделлари ва маълумотлар тизими орқали ифодаланган асосий кўрсаткичлар, уларнинг барқарорлиги ва тебраниш хусусиятларини ўрганишдир. Хўжалик жараёнларига таъсир этувчи ташқи ва ички омилларни ўрганиш ҳамда уларни миқдорий баҳолаш ҳам фаннинг предмети ҳисобланади. Буларга мисол қилиб нарх омилини келтириш мумкин. Нарх омилига доимо ўзгариб турувчи нархлар, тарифлар, ставкалар киради. Бозор шароитида нархнинг шаклланиши умуман стихияли жараёндир. Уларни шаклланиши қиймат қонуни ва бозор қонуниятлари талаблари остида шаклланади, Нархни ўзгариши бозор иштирокчилари фаолиятларига турлича таъсир ўтказади. Уларнинг таъсирини ўрганиш ва иқтисодий таҳлил қилиш мураккаб иқтисодий ҳисоб-китобларни бажаришни талаб қилади.

Иқтисодий таҳлил предмети бўлиб субъектив ички омиллар таъсири остида шаклланган хўжалик фаолияти ва унинг пировард натижалари ҳам ҳисобланади. Ички омиллар инсон фаолияти билан боғлиқ бўлгани учун иқтисодий таҳлилда унга катта аҳамият берилади. Хўжалик фаолиятини мохирона бошқариш объектив шароит ва объектив омиллардан тўғри фойдаланиб, бизнес-режани тўла бажариш имкониятини яратади. Бунинг учун иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ёрдамида хўжалик механизминини бошқариш асбобларидан (инструментлари) тўғри фойдаланилади. Субъектив омиллар (ички), уддабуррон раҳбар, ишлаб чиқаришни тўғри-малакали

бошқариш, иқтисод, молия фаолиятини тўғри ташкил қилиш, ўз соҳасини чуқур эгаллаш иқтисодий ва ташкилий тайёргарлик асосларидир

Объектив ва субъектив омиллар таъсири остида шаклланаётган хўжалик жараёнлари ва уларнинг натижалари мос равишда корхонанинг иқтисодий кўрсаткичлар тизимида ўз ифодасини топади ва таҳлил предмети ҳисобланади. Маълумотлар тизими тезда ўзгарувчан - динамик характерга эга; улар кириш маълумотлари тўплами, оралиқ қайта ишлаш натижалари, чиқиш маълумотлари ва пировард натижаларни ўз ичига олади ҳамда бошқариш тизимига киради. Бу маълумотларни самарали ташкил этиш ва бошқариладиган маълумотлар оқимини шакллантириш иқтисодий таҳлил ва бошқаришнинг оптимал қарорларини қабул қилишда хизмат қилади.

Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш фанининг аҳамияти, мазмуни ва предметлари унинг олдида қўйилган вазифаларни белгилайди ва бу вазифаларга қуйидагилар киради:

- корхонанинг бизнес-режаси ва меъёрларини илмий-иқтисодий асослаш;
- бизнес-режани ва меъёрларни бажарилишини объектив ва ҳар томонлама ўрганиш;
- молиявий, меҳнат ва моддий ресурслардан самарали фойдаланиш йўллари аниқлаш;
- тижорат режасини бажарилишини назорат қилиш;
- ички захираларни аниқлаш ва миқдорий ўлчаш (ишлаб чиқаришнинг барча босқичларида);
- ишлаб чиқаришнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини башоратлаш;
- бошқариш ечимини оптималлигини синаб кўриш ва текшириш (иерархия поғонасининг барча буғинларида).

Биринчи вазифа – бизнес-режа ва меъёрларни илмий-иқтисодий асослаш биринчи навбатда хўжалик фаолиятини ҳар томонлама ретроспектив таҳлилин аналитика билан эришилади. Маълум бир давр учун вақтли қаторларни тузиш, хўжаликнинг ривожланишидаги маълум иқтисодий қонуниятларни белгилаш имкониятини беради. Шундан сўнг хўжалик фаолиятига ўтган даврда таъсир ўтказган ва келгусида аҳамиятли таъсир ўтказиши мумкин бўлган асосий омиллар аниқланади. Жорий даврда хўжалик фаолияти таҳлиliga алоҳида эътибор қилинади, негаки у режалаштириш олди даври бўлиб ҳисобланади. Ретроспектив таҳлил хулосалари жорий кузатишлар билан биргаликда умумлаштирилган ҳолда режалаштириш ҳисоб-китобларида фойдаланилади. Режалаштириш ишлари жорий ҳисобот давридан олдин бажарилгани учун режа олди таҳлиliga зарурият туғилади: кутилаётган режаларни бажарилиши, қоидага кўра тўртинчи кварталда бажарилади.

Ретроспектив ва жорий таҳлил келгусига (перспектив) таҳлил қилиш билан тугалланади ва унинг кўрсаткичлари режалаштирилган – таҳлил қилинган кўрсаткичларга тўғри чиқади.

Барча ҳолларда пировард ишлаб чиқариш-молиявий натижалари қиёсий таҳлил усулларида, илғор корхоналарнинг ижтимоий-иқтисодий самарадорлик кўрсаткичларидан фойдаланилади. Шундай қилиб бизнес-режа ҳар томонлама зарур иқтисодий ҳисоб-китоблар билан асосланади.

Иккинчи вазифа – ҳисоб-китоб ва ҳисобот маълумотлари бўйича бизнес-режаларни бажарилишини ва меъёрларга риоя қилишни объектив ва ҳар томонлама ўрганиш.

Саноат корхоналарида таҳлил жараёнида ишлаб чиқариш дастурининг, асосий маҳсулотнинг миқдори ва ассортименти, нави, комплектлиги ва сифати бўйича бажарилиши, ишлаб-чиқаришнинг барқарорлиги, сотиш режаси, етказиб бериш шартномасининг бажарилиши ўрганилади.

Учинчи вазифа – меҳнат, моддий ва молиявий ресурслардан фойдаланишнинг иқтисодий самарасини аниқлаш. Корхоналарда меҳнат воситалари ва предметларини (бино ва иншоотлар, технологиялар, асбоб-ускуна, хом-ашё ва материаллар); ишчи кучи (ишчилар сони ва ихтисослик таркиби, асосий, ёрдамчи, хизмат кўрсатувчи ва бошқариш персонали, меҳнат унумдорлиги ва бошқалар); молиявий ресурслар (шахсан ўзининг ва қарзга олинган, асосий ва айланма маблағлар) умуман барчаси бўйича изланишлар олиб борилади.

Тўртинчи вазифа – тижорат ҳисоби ва приовард молиявий натижалар таҳлилининг назорат қилишдир (уни тўлиқ ва тўлиқ бўлмаган шаклларида). Корхонанинг барча ишлаб чиқариш фаолияти ва уларнинг молиявий натижалари энг аввало тижорат ҳисоби тамойилларига риоя қилишдан боғлиқдир, у эса ўз навбатида ишлаб чиқариш муносабатларини ифодалаб, улар шаклланаётган бозор муносабатлари талабларига тўлиқ жавоб беради. Моддий томондан манфаатдорлик тамойили тижорат ҳисобининг ажралиб турадиган хусусияти бўлиб, корхона ва жамоа, шахсий ва жамият манфаатларининг зарур бўлган мослашувни таъминлайди. Тижорат ҳисоби меҳнатга яраша тақсимотнинг иқтисодий тамойилини амалга оширувчи аҳамиятли восита сифатида намоён бўлади. Тижорат ҳисоби бир мулкчилик шаклидаги корхоналар, турли мулкчилик шаклидаги корхоналар ва давлат корхоналари ўртасидаги турли муносабатларни (ўзаро манфаатли) шакллантиришни таъминлайди. Қонун доирасида корхоналарнинг мустақиллиги ва давлат олдида солиққа тортиш бўйича масъулияти, ресурслардан самарали фойдаланиш барча тижорат ҳисобининг ажралиб турадиган хусусиятларидир. Буларнинг барчаси ҳаётга бозор иқтисодиёти талабларини жорий қилишнинг заруриятини кўрсатади.

Корхоналарнинг тижорат ҳисоби ва молиявий натижаларини баҳолашда миқдорий ва сифат кўрсаткичларидан фойдаланилади, саноат корхонасининг фойда миқдори фақат ишлаб чиқарилаётган маҳсулоти миқдори ва ассортиментида боғлиқ бўлмайди, балки кўп жиҳатдан унинг таннархига ҳам боғлиқдир.

Корхонанинг тижорат ҳисоби ва молиявий натижаларини тўғри баҳолаш ўрганилаётган кўрсаткичларга таъсир ўтказувчи омилларнинг боғланган ва боғланмаганларга ажратишни талаб қилади. Ташқи, боғланмаган омилларни ҳисобга олмаслик, корхонанинг жамоаси меҳнатини тўғри, аниқ талқин этиш имконини беради.

Корхонанинг ички бўлимлари фаолиятини таҳлил қилишда аналитик йўналишлар бир мунча қисқаради. Хусусан, турли ресурсларни етказиб бериш шартномаларини тузиш, банк ва бюджет ҳисоб-китоблари билан боғлиқ позициялар қисқаради, молиявий натижалар таҳлили имкониятлари чегараланади.

Иқтисодий таҳлилнинг бешинчи вазифаси – ишлаб чиқариш жараёнининг барча босқичларида ички имкониятлар захирасини ахтариб топиш ва миқдорий ўлчашдир.

Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш амалий фан бўлиб, ундан ҳақиқий – реал фойда келсагина ўзини тўла оқлаши мумкин. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш фанининг ҳақиқий фойдаси ишлаб чиқаришнинг барча бўғинларида фойдаланилмаётган захираларни аниқлашдан иборат. Иқтисодиётнинг ўсиш суръатини ортиши хўжаликдаги мавжуд имкониятлардан барчаси ҳаракатга келтирилганлигидан иқтисодиётнинг асосий тамойили – энг юқори натижаларга энг кичик харажатлар билан эришишни йўлга қўйишга тўғридан-тўғри боғлиқдир. Бу муаммоларни тўғри аниқлашда ва миқдорий баҳолашда иқтисодий таҳлилга математик усуллар асосий қурол бўлиб хизмат қилади.

Иқтисодий таҳлил жараёнида захираларни аниқлаш корхона бўлимларини, бир турдаги корхоналарнинг режани бажаришларини ҳамда мамлакат ва хориждаги илғор тажрибалардан тўла фойдаланишни қиёслаш йўли билан ўрганилиб топилади. Ишлаб чиқилган режани танқидий баҳолаш ҳам уни ортиғи билан бажариш имкониятини кўрсатиб бериши мумкин.

Иқтисодий таҳлилнинг олтинчи вазифаси – бошқариш ечимларини оптималлигини асослаш ва синашдан (текширишдан) иборат. Бошқаришнинг барча поғоналарида хўжалик фаолиятининг муваффақиятлари бошқариш даражасидан, ўз вақтида қабул қилинган бошқариш қарорларидан ҳам тўғридан тўғри боғлиқдир. Тўғри бошқариш ечимини қабул қилиш, уни рационал ва самаралилигини аниқлаш фақат дастлабки иқтисодий таҳлил қилиш асосидагина бажариш мумкин.

Иқтисодий таҳлил вазифалари юқорида келтирилган вазифалар билан чегараланмайди. Хўжалик вазиятларининг кўп қирралиги ва кўп вариантлиги, уни олдиға автоном характерға эға бўлган кўпгина вазифаларни қўяди. Уларни ечиш учун умумий ва хусусий аналитик усуллардан фойдаланиш зарур.

Хўжаликни ривожланиш тажрибаси кўрсатадики, иқтисодиёт фанининг олдиға умуман ва иқтисодий таҳлилнинг олдиға хусусан турли босқичларда янги вазифалар қўйилган, улар аввалги қўйилган вазифаларға эътиборни ошириш билан бошқа, зарур муаммолар акцент билан белгиланар эди. Бу жараён табиийки, кейинчалик ҳам давом этиб келаверади.

1.3. Иқтисодий таҳлил ва башоратлашда математика фанининг ўрни

Иқтисодий таҳлил математика фани билан кучли боғланган. Иқтисодий таҳлилнинг математика билан боғланганлиги шу билан аниқланадики, у ёки бу билим соҳаси миқдорий муносабатларни ўрганиш хусусиятларига эғадир.

Математика фани ҳақиқий оламни миқдорий муносабатлар ва кенглик формаларида (кўринишида) тасаввур этади. Математикаға фан сифатида бундай тушунча бериш шуни кўзда тутдики, биринчидан, математика ташки оламдан, материал ҳақиқатдан ажрала олмайди, шунға қарамасдан математик тузилмалар

фавқулодда абстракт форма кўринишида бўлади; иккинчидан, ҳақиқий оламни соф кўринишдаги кенглик формалари ва микдорий муносабатларни математик ўрганиш йўналиши уларни алоҳида ўрганишни талаб қилади.

Математикани иқтисодий изланишларда ва ҳисоб-китобларда қўллаш биринчи навбатда ўзаро функционал муносабатлар билан боғланган ўзгарувчи қийматлар соҳасида кенг тарқалди. Ўзгарувчи қийматнинг ўзи ўша вақтида математикада бурилиш нуқтаси бўлган эди. Математикада бурилиш нуқтаси бўлган Декартнинг ўзгарувчи қиймат тушунчасидир. Шу туфайли математикага ҳаракат ва шу билан диалектика кириб келди ва шу туфайли дифференциал ва интеграл ҳисобларга зарурият туғилди.

Ўзгарувчи қийматларни ўрганиш бир ўзгарувчи қийматни бошқалардан боғланганлигини ўлчаш функция қийматини аниқлашга олиб келади. Ўзгарувчи қийматлар ўртасидаги боғланиш математикада функционал тенгламалар кўринишида ифодаланади. Масалан, икки ўзгарувчининг функционал боғланиши тенгламаси умумий кўринишда қуйидагича бўлади: $y = f(x)$, бунда y - аргумент x нинг функцияси ҳисобланади. Функционал тенгламаларга, моҳияти билан, дифференциал ва интеграл тенгламалар киради.

Иқтисодий жараёнларни таҳлил қилишда ҳар қадамда ўзгарувчи қийматлар билан иш кўришга тўғри келади. Иқтисодий ўзгарувчилар сифат ва микдорий хусусиятларга эга бўлиб, бир-биридан функционал боғланиш кўринишида бўлиши мумкин. Иқтисодий кўрсаткичларнинг микдорий муносабатлари ва функционал боғланишларини ўрганиш математиканинг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади.

Аммо иқтисодий ҳодисалар ва кўрсаткичлар ўртасидаги боғланишлар ҳамма вақт ҳам функционал кўринишда ифодаланишдан йироқ бўлиши мумкин. Бундай ҳолда кўпинча корреляция боғланишлари билан ишлашга тўғри келади, Бундай боғланиш шуниси билан характерланадики, ушбу кўрсаткичга ўрганилаётган асосий омиллардан ташқари бошқа, қўшимча омиллар ҳам таъсир кўрсатади, уларни ажратиш ва кўрсатаётган таъсири ҳаракатини услубий ажратиш (изоляция) имконияти доимо ҳам бўлавермайди. Бундай боғланишлар корреляция ва регрессия таҳлили ёрдамида ўрганилади.

Корреляция таҳлилининг зарурий асоси бўлиб оммавийлик ҳисобланади: ягона ёки бир нечта маълумотлар асосида y ёки бу қонуниятларни, асосий омилларнинг таъсири аниқлашнинг иложи йўқдир. Фақат етарли даражада катта ҳажмдаги маълумотларга таянган ҳолда ўрганилаётган кўрсаткичдаги асосий омиллар таъсири остида ўзгаришларни кузатиш мумкин, бунда бошқа омиллар ўзгармайди деб тахмин қилинади. Ҳақиқатда эса улар ўз навбатида ўзгарадилар, бу эса y ёки бу даражада олинган натижаларда ўз ифодасини кўрсатади. Бунинг оқибатида ўрганилаётган кўрсаткичлар ўртасидаги боғланишларни тўла ифодалаб бўлмаслиги мумкин.

Корреляция таҳлили катта математик аппаратга асосланади. Масалан, тўғри чизикли корреляция нормал тенгламалар тизими ечимига асосланади, эгри чизикли корреляция - иккинчи тартибли, учинчи тартибли ва n - тартибли параболага, гипербола тенгламаларига ва бошқа турдаги эгри чизикларга асосланади.

Корреляция таҳлили фақат шундай ҳолларда ҳақиқий натижаларга олиб келиши мумкин, қачонки уни тузиш назарий тўғри хулосалардан келиб чиққан бўлса. Шундай экан, бу ерда иқтисодий назариянинг устунлиги сақланиб туради. Фақат иқтисодий ходисанинг дастлабки сифатли таҳлили излананиш ўтказилаётган кўрсаткичларни аниқ белгилаш, асосий ва қўшимча омилларни танлаш, объектив мавжуд муносабатларнинг миқдорий қийматларини аниқлаш ва англаб олиш имконини беради.

Иқтисодиётда математикани қўллаш иқтисодий-математик моделлаштириш кўринишида амалга оширилади. Иқтисодий-математик моделлаштириш ёрдамида у ёки бу ҳақиқий иқтисодий жараён ифодаланади. Бундай модел фақат иқтисодий жараённи моҳиятини чуқур назарий изланишлар ва тушуниб етиш асосида тузилиши мумкин. Фақат шундагина математик модел ҳақиқий иқтисодий жараёнга тўғри келиши, уни объектив ифодалаши мумкин.

Математик моделни тузишга ёндашиш индуктив ва дедуктив бўлиши мумкин. Моделлаштиришда индуктив усулдан фойдаланганида у ёки бу иқтисодий жараённинг модели иқтисодий жараённинг содда ўзгарувчиларини қамраб олган хусусий моделлаштириш ёрдамида тузилади, ундан бутун жараённи умумий моделига ўтилади. Дедуктив усулда даставвал умумий модел тузилади ва фақат унинг асосида хусусий моделлар яратилади, аниқ математик ҳисоб-китоблар алгоритми белгиланади. Иқтисодий-математик моделларни яратишда индукция ва дедукция усуллари биргаликда фойдаланилса, улар бир мунча тўғри асосланган бўлади. Бундай шароитларда тузилган моделни ҳақиқий иқтисодий жараёнга кўпроқ мос келиши, ўхшашлиги таъминланади; модел кўпроқ жиҳатдан объектив мавжуд иқтисодий муносабатлар ва қонуниятларни ифодалайди.

Иқтисодий таҳлилда қўлланилаётган математик усуллар ривожланиб бораётган бозор иқтисодиётининг талабларига мос равишда шаклланаётган иқтисодиётнинг турли муаммоларини тўғри ва аниқ ечишга қаратилган бўлиб бошқариш, режалаштириш, тижорат, бухгалтерия ҳисоби ва статистикаси ҳамда башорат қилишда ва бошқа кўп йўналишларда фойдаланилмоқда. Математик дастурлаш ва математиканинг бошқа усуллари кўпгина иқтисодий ва инженерлик характерга эга бўлган масалаларни ечишда фойдаланиш ҳисоблаш техникаси пайдо бўлиши билан имконият туғилди ва самарали фойдаланилмоқда. Мураккаб иқтисодий масалаларни замонавий ҳисоблаш техникасиз тўғри ечишнинг имконияти йўқ. Шунинг учун замонавий компьютер техникасидан кенг фойдаланиш замон талабидир. Компьютер техникаси бугунги кунда математика ва статистика фанининг мавжуд барча усулларида фойдаланиш имкониятини берувчи электрон жадваллар ва дастурлар билан таъминланган. Изланувчи иқтисодчилар, катта муваффақиятларни кўзлаган бизнесмен ва менежерлар ўз фаолиятларида бу усуллардан кенгроқ фойдаланишлари учун уларни чуқурроқ ўрганишлари керак.

Қисқача хулосалар. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш фани объектив иқтисодий қонунлар ва субъектив омиллар таъсири, иқтисодиётга ижобий ва салбий таъсир этувчи омилларни аниқлаш ва уларнинг таъсирини миқдорий баҳолаш, илмий асосланган башоратларни

ишлаб чиқишда иқтисодий-математик усуллар ва моделлар ҳамда замонавий компьютер технологияларидан фойдаланиш каби масалалар билан шуғулланади.

Таянч иборалар

Табиат, жамият ва тафаккур, объектив қонунлар ва билимлар тўплами, махсус фанлар ва иқтисодиёт, иқтисодий таҳлил ва математика, боғланишлар, сабаблари, хўжалик юритиш, сабаб-оқибат, омиллар, турлари, иқтисодий таҳлил объекти, боғланишларни миқлорий ўлчаш имкониятлари, фаннинг предмети, ички ва ташқи омиллар, шароит ва ишлаб чиқариш, фаннинг вазифалари, оптимал қарор қабул қилиш, иқтисодиёт ва математика, математика фанининг таҳлил қилиш усуллари, ўзгарувчилар ва ҳаракат, функционал ва стохастик боғланишлар.

Назорат саволлари

1. Фаннинг предмети, мақсади ва вазифалари.
2. Фаннинг бошқа фанлар билан алоқаси.
3. Объектив иқтисодий қонунлар ва субъектив омиллар.
4. Хўжалик жараёни ва бозор иқтисодиётини моделлаштириш ва таҳлил қилиш муаммолари.
5. Фанни асосий вазифалари ва таҳлил усуллари.
6. Математикани иқтисодий таҳлилга қўшган улуши.
7. Дастурлаш усуллари ва уларнинг имкониятлари.
8. Омилли таҳлил ва корреляция, регрессия таҳлили.
9. Моделлаштиришга индуктив ва дедуктив ёндашиш.
10. Иқтисодий билимлар ва математика ўртасидаги боғлашишларни ривожланиши.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
4. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред.М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
5. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
6. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
7. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

II-БОБ. ИҚТИСОДИЙ-МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ – ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛ ВА БАШОРАТЛАШНИНГ АСОСИ СИФАТИДА

2.1. Математик моделлаштириш – иқтисодий таҳлил ва башоратлаш асоси сифатида

Иқтисодий ҳодиса ва жараёнларни математик моделлаштириш иқтисодий таҳлил ва башоратлашнинг асосий ва аҳамиятли қуролидир. Математик моделлаштириш текширилаётган объект ҳақида аниқ тасаввурга эга бўлиш, унинг ички таркиби ва ташқи алоқаларининг характери ва таъсирини миқдорий ифодалаш имкониятини беради. Модел – изланиш (бошқариладиган) объектнинг шартли образидир. Модел изланиш (бошқариш) субъекти томонидан шундай тузиладики, бунда объектнинг ўзига хос бўлган характеристикалари, хусусиятлари, ички ва ташқи ўзаро муносабатлари, таркибий ва функционал параметрлари ва бошқа томонлари изланиш (бошқариш) мақсадида ўз ифодасини топади. Моделлаштириш усулининг мазмуни ўрганилаётган объектни дастлабки кузатиш ва унинг аҳамиятли характеристикаларини аниқлаб ажратиш асосида моделни тузиш, уни экспериментал ёки назарий таҳлил қилиш, олинган натижаларни объект ҳақидаги мавжуд маълумотлар билан солиштириш ва зарур бўлганда моделга тузатишлар киритиш ҳамда ундан амалда фойдаланишни ташкил этишдан иборатдир.

Иқтисодий таҳлилда ўрганилаётган ҳодисалар асосан математика ва бошқа математик воститалар ёрдамида ифодаланган математик моделлардан фойдаланилади. Математик моделлар формула кўринишида ёзилган, миқдорий характеристикали; аниқ сонли характеристикалар билан сонли моделлар; мантикий ифодалар ёрдамида ёзилган мантикий моделлар ва график усулида ифодаланган график моделларга ажратилади. Компьютер техникаси ёрдамида амалга ошириладиган моделлар машина ёки электрон моделлар деб аталади.

Иқтисодий таҳлил қилиш ва башоратлашда қўлланиладиган иқтисодий-математик моделлар ҳақиқатга тўғри келиши учун ўрганилаётган объектни аҳамиятли томонлари ва алоқаларини, ўзига хос хусусиятларинини ифодалаш керак. Ҳар қандай кўринишдаги иқтисодий-математик моделни тузиш учун характерли бўлган тамойиллар хусусиятларини келтириб ўтамиз. Иқтисодий-математик моделлаштириш жараёни шартли равишда уч босқичга ажратилиши мумкин (баъзи адабиётларда 5 ёки 6 босқич келтирилади):

1) ўрганилаётган ҳодиса ёки жараёнга хос бўлган назарий қонуниятларни ва унинг таркиби ҳамда хусусиятлари ҳақида эмпирик маълумотлар таҳлил қилинади, бундай таҳлил асосида моделлар шаклланади;

2) масалани ечиш усуллари ахтариш;

3) олинган натижаларни таҳлил қилиш.

Иқтисодий-математик моделлаштиришда ўрганилаётган иқтисодий тизим жуда мураккаб таркибга эга бўлган ҳолларда, бундай тизимнинг барча асосий хусусиятлари ва алоқаларини қамраб оладиган иқтисодий-математик моделлар, схемалар ҳали тузиб чиқилмаган бўлади. Бундай иқтисодий тизимга мисол бўлиб, корхона иқтисодиётини олиш мумкин. Бундай ҳолларда ўрганилаётган

объектни соддалаштириш зарурияти туғилади, унинг баъзи бир иккинчи даражали хусусиятларидан воз кечилади ва бу тизимни математик ифодалаш ва таҳлил қилиш мумкин бўлган, аввалгисидан маълум бир таркибий синфларга мос равишда соддалаштирилади. Бунда соддалаштириш даражаси шундай бўлиши керакки, ушбу иқтисодий объектни барча аҳамиятли хусусиятлари изланиш мақсадига мос равишда моделга киритилган бўлиши керак.

Моделаштириш жараёни биринчи босқичининг муҳим моменти бўлиб, моделни тузишда пировард мақсадини аниқ ифодалаш ҳамда турли вариантлар ечимларини солиштириш учун мезонни аниқлаш ҳисобланади. Иқтисодий таҳлилда бундай мезонлар бўлиб, қуйидаги кўрсаткичлар бўлиши мумкин: энг катта фойда, ишлаб чиқаришнинг энг кичик харажатларини топиш, ускуналарни максимал юклаш, меҳнат унумдорлигини ошириш ва бошқалар. Математик дастурлаш масалаларида бундай мезон мақсад функцияси билан ифодаланади. Масалан, ишлаб чиқариш дастури таркибига фойдани ошириш захираларини ахтариб топиш мақсадида ассортиментга ўзгариш киритиш таъсирини ўтказишни таҳлил қилиш зарур бўлсин. Оптималлик мезони бўлиб бу ҳолда иқтисодий математик модел тузишда максимал фойда олинади. Мақсад функцияси тенгламаси кўриниши қуйидагича бўлади:

$$F = \sum_{j=1}^n P_j x_j \rightarrow \max ,$$

бунда x_j – j -турдаги ишлаб чиқарилаётган маҳсулот миқдори; P_j – бир бирлик j -турдаги маҳсулотни ишлаб чиқаришдан олинadиган фойда.

Математик дастурлаш масаласини қўйилишида одатда маҳсулот ишлаб чиқариш учун тақсимланadиган ресурслар чегараланган деб тахмин қилинади. Шунинг учун ўрганилаётган жараёнлар учун қайси бир ресурслар ҳал қилувчи ва шу билан лимитловчи ҳисобланади, уларнинг захираларини аниқлаш жуда ҳам аҳамиятлидир. Агар барча ишлаб чиқариш ресурслари, хомашё, меҳнат ресурслари, ускуналар қуввати ва бошқалар маҳсулот ишлаб чиқаришда фойдаланилса, ҳар бир маҳсулот учун барча ресурслар харажатлари меъёрини аниқ билиш керак бўлади.

Иқтисодий жараённи ифодаловчи барча чегаравий шартлар бир-бирига зид бўлмаслиги керак, яъни масаланинг ҳеч бўлмаганда барча шартларини қаноатлантирувчи бир ечими бўлиши керак.

Иқтисодий-математик модел тузишда чегаравий шартлар сифатида тенгсизликлар тизими хизмат қилади ва қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq A_i, \quad (i = 1, \dots, m),$$

бунда a_{ij} – бир бирлик j -турдаги маҳсулотни ишлаб чиқариш учун зарур бўлган i -турдаги ишлаб чиқариш ресурслари харажати меъёри; A_i – i -турдаги ишлаб чиқариш ресурслари захираси.

Мақсад функция тенгламаси ва чегаралар тизимини бирлаштириб, ассортимент масаласининг чизиқли иқтисодий-математик моделини ҳосил қиламиз:

$$F = \sum_{j=1}^n P_j x_j \rightarrow \max,$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq A_i, \dots, i=1,2,\dots,m.$$

$$x_j \geq 0, \dots, j=1,2,\dots,n$$

Иқтисодий жараёнларни моделлаштиришнинг иккинчи босқичида тузилган моделни ечиш учун энг қулай математик усул ахтарилади. Энг яхши модел бўлиб жуда мураккаб бўлмаган ва ҳақиқий ҳодиса ёки жараёнга жуда ҳам ўхшаб кетадиган эмас, балки энг рационал ечим олиш ва энг аниқ иқтисодий баҳоларни аниқлаш имконини берувчи модел ҳисобланади. Ортиқча деталлаштириш модел тузишни қийинлаштиради, кўпинча иқтисодий таҳлил қилишда қандайдир афзалликлар бермайди ва хулосаларни бойитмайди. Ортиқча йириклаштириш, умумлаштириш аҳамиятли иқтисодий маълумотларни йўқотишга ва баъзи ҳолларда ҳақиқий шароитни нотўғри ифодалашга ва натижаларни нотўғри талқин қилишга олиб келади.

Моделлаштиришнинг учинчи босқичида олинган натижа ҳар томонлама, кенг таҳлил қилинади. Танланган моделнинг тўғрилиги ва сифатини пировард мезони бўлиб амалиёт, олинган натижа ва хулосаларни ҳақиқий ишлаб чиқариш шароитига тўғри келиши, қилинган таҳлил ва хулосаларни иқтисодий мазмунга эгаллиги ҳисобланади. Агарда олинган натижалар ҳақиқий ишлаб чиқариш шароитига тўғри келмаса, унда бундай мос келмаслик сабаблари иқтисодий талқин қилинади. Бундай сабаблар қуйидаги ҳолларда бўлиши мумкин: маълумотларни етарлича ишончли эмаслиги, фойдаланган математик усул ёки моделни ўрганилаётган иқтисодий объектнинг хусусиятлари ва мазмунига мос келмаслиги ва бошқалар. Асосий сабаб аниқланганидан сўнг моделга зарур бўлган ўзгартишлар киритилади, маълумотлар тузатилади ва масалани ечиш бошидан такрорланади.

Шундай қилиб, корхона фаолиятини иқтисодий-математик моделлаштириш унинг иш ҳолатини таҳлил қилишга асосланган бўлиши ва ўз ўрнида бу таҳлилни моделлаштириш масалалари ечими олинган натижалари ва хулосалари билан қилинаётган таҳлилни чуқурроқ кенгайтириши керак.

2.2.Омилли тизимлар ва уларни моделлаштириш

Корхонанинг хўжалик фаолиятини ифодаловчи иқтисодий кўрсаткичларни таҳлил қилиш учун пировард омилли тизимни тузиш ёки моделлаштириш формал ҳамда эвристик йўл билан, ушбу натижавий кўрсаткичда ифодаланган иқтисодий ҳодисани моҳиятини сифатли таҳлил қилиш асосида амалга оширилиш. Омилли тизимни моделлаштириш омилли тизим элементлари бўлган омилларни танлашда қуйидаги иқтисодий мезонларга асосланади: сабаблилиги, етарлича ўзига хослиги, мустақил мавжудлиги, ҳисоб-китоб имкониятлари. Умуман олганда омилли тизимга киритилган омиллар миқдорий ўлчанадиган бўлиши керак.

Омилли тизимларни детерминаллашган моделлаштиришда хўжалик фаолияти таҳлил қилишда кўплаб учрайдиган, катта бўлмаган пировард омиллар тизимини ажратиш мумкин:

1) аддитив моделлар

$$y = \sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n;$$

2) мультипликатив моделлар

$$y = \prod_{i=1}^n x_i = x_1 x_2 \dots x_n;$$

3) каррали (нисбатли) моделлар

$$y = \frac{x_1}{x_2}; \dots y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{x_{i+1}}; \dots y = \frac{x_1}{\sum_{i=1}^n x_i}; \dots y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^m x_i};$$

бунда y – натижавий кўрсаткич (дастлабки омилли тизим); x_i – омиллар (омилли кўрсаткичлар).

Детерминаллаган омилли тизимларда қўлланадиган асосий моделлаштириш усуллари қуйидагиларга фарқланади:

1. Омилли тизимни узайтириш усули. Дастлабки омилли тизим $y = \frac{a_1}{a_2}$

берилган бўлсин. Агарда a_1 – алоҳида қўшилувчи омиллар кўринишида ифодаланса $a_1 = a_{11} + a_{12} + \dots + a_{1m}$, унда $y = \frac{a_{11}}{a_2} + \frac{a_{12}}{a_2} + \dots + \frac{a_{1m}}{a_2}$, яъни $y = \sum_{i=1}^n a_i$ кўринишидаги приовард омилли тизим ҳосил бўлади.

2. Омилли тизимни кенгайтириш усули. Дастлабки омилли тизим $y = \frac{a_1}{a_2}$

бўлсин. Агарда касрни сурат ва махражини бир сонга кўпайтириш билан кенгайтирилса, унда янги омилли тизим ҳосил бўлади ва

$$y = \frac{a_1 bcde}{a_2 bcde} = \frac{a_1}{b} \frac{b}{c} \frac{c}{d} \frac{d}{e} \frac{e}{a_2} \dots, y = \sum_{i=1}^n x_i$$

кўринишидаги янги мультипликатив модел келиб чиқади.

3. Омилли тизимни қисқартириш усули. Агарда касрни сурат ва махражини бир хилдаги сонга бўлинса, унда янги омилли тизим ҳосил бўлади (бунда, табиийки, омилларни ажратиш қондаси бажарилиши шарт).

$$y = \frac{\frac{a_1}{b}}{\frac{a_2}{b}} = \frac{a_{11}}{a_{12}},$$

бу ҳолда пировард омилли тизим $y = \frac{x_1}{x_2}$ кўринишида бўлади.

Шундай қилиб, ўрганилаётган хўжалик фаолияти кўрсаткичини даражасини мураккаб шаклланиш жараёни турли усуллар билан уни ташкил қилувчиларга (омилларга) ажратилиши ва детерминаллаган омилли тизим кўринишига келтирилиши мумкин.

Масалан, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ҳажми учун қуйидаги детерминаллаган омилли тизимлардан фойдаланиш мумкин:

Статикада (а)

$$1a. y = x_1 x_2$$

$$2a. y = x_1 x_3 x_4$$

$$3a. y = x_1 x_3 x_5 x_6 x_7$$

Динамикада (б)

$$1б. I_y = i_1 i_2$$

$$2б. I_y = i_1 i_3 i_4$$

$$3б. I_y = i_1 i_3 i_5 i_6 i_7$$

бунда y – маҳсулот ҳажми;

x_1 – ишчилар сони;

x_2 – таҳлил даврида ишчиларнинг меҳнат унумдорлиги;

x_3 – ишлаётганлар таркибида ишчилар улуши;

x_4 – таҳлил даврида бир ишчининг меҳнат унумдорлиги;

x_5 – иш кунларидан фойдаланиш коэффиценти;

x_6 – ишчи соатларидан фойдаланиш коэффиценти;

x_7 – маҳсулот ҳажмини ўзгаришининг умумий коэффиценти.

Келтирилган 1-3 моделлар омилларнинг маҳсулот ҳажмини умумлаштирувчи кўрсаткичи сифатида ўзгаришига таъсирини кетма-кет деталлаштирилган жараёни ифодалайди. Худди шунингдек, моделлар хўжалик фаолиятининг бошқа кўрсаткичлари учун ҳам тузилиши мумкин.

Омилли тизимни детерминаллашган моделлаштириш асосида иқтисодий кўрсаткичларни дастлабки формуласини уни бошқа кўрсаткичлар билан назарий тахмин қилинаётган тўғри алоқаларни ўзгармаган ҳолда қайта қуриш имконияти борлиги ётади. Омилли тизимни детерминаллашган моделлаштириш – бу иқтисодий кўрсаткичларнинг боғланишларини шакллантиришнинг содда ва самарали воситасидир; у алоҳида омилларнинг умумлашган кўрсаткични ўзгариш динамикасидаги ролини (ўрнини) микдорий баҳолаш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Омилли тизимларни детерминаллашган моделлаштириш тўғри алоқалар кенглиги узунлиги билан чекланган. Хўжалик фаолиятининг у ёки бу кўрсаткичлари тўғри алоқалари табиати ҳақида билим етарлича бўлмаганида объектив ҳақиқатни билиш учун кўрсаткичларнинг микдорий ўзгариш кенглигини фақат оммавий эмпирик маълумотларни стохастик таҳлил қилиш орқали аниқлаш мумкин.

Қисқача хулосалар. Моделлаштириш усулининг мазмуни ўрганилаётган объектни дастлабки кузатиш ва унинг аҳамиятли характеристикаларини аниқлаб ажратиш асосида моделни тузиш, уни экспериментал ёки назарий таҳлил қилиш, олинган натижаларни объект ҳақидаги мавжуд маълумотлар билан солиштириш ва зарур бўлганида моделга тузатишлар киритиш ҳамда ундан амалда фойдаланишни ташкил этишдан иборатдир. Иқтисодий таҳлил қилиш ва башоратлашда қўлланиладиган иқтисодий-математик моделлар ҳақиқатга тўғри келиши учун ўрганилаётган объектни аҳамиятли томонлари ва алоқаларини, ўзига хос хусусиятларини ифодалаши керак.

Таянч иборалар

Моделлаштириш, моделлаштириш усуллари, моделлаштириш босқичлари, чизиқли дастурлаш, ассортимент масаласи, модел таркиби, омилли тизимлар, моделлар турлари, ажратиш усули, детерминаллашган омилли

тизимлар, узайтириш, қисқартириш ва кенгайтириш усуллари, хўжалик фаолиятини омилли моделлари, статика ва динамика, омилли тизимларни таҳлил қилиш хусусиятлари.

Назорат саволлари

1. Математик моделлаштириш – иқтисодий таҳлил қилиш курали.
2. Моделлаштириш босқичлари.
3. Мақсад мезони қандай танланади?
4. Моделларда чегаравий шартларни белгилаш.
5. Омилли тизимлар ва уларнинг қандай турлари мавжуд?
6. Омилли тизимларни моделлаштириш ва таҳлил қилиш.
7. Омилли тизим қандай узайтирилади?
8. Омилли тизим қандай кенгайтирилади?
9. Омилли тизим қандай қисқартирилади?
10. Детерминациялашган тизим деб нимага айтилади ва унинг хусусиятлари нимадан иборат?

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
4. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
5. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
6. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
7. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.:МГУ, 2002.

III-БОБ. ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛНИНГ МАТЕМАТИК УСУЛЛАРИНИ УМУМИЙ ХАРАКТЕРИСТИКАСИ

3.1. Иқтисодий таҳлилда қўлланиладиган математик усулларга қўйиладиган талаблар

Бозор иқтисодиёти шароитида ишлаб чиқариш корхоналари, фирмалар ва уларнинг бўлинмаларини фаолиятини чуқур иқтисодий таҳлил қилишда қўлланиладиган энг такомиллашган йўналиш бўлиб, математик усуллардан кенг фойдаланиш ҳисобланади. Иқтисодий таҳлилда математик усуллардан фойдаланиш таҳлил қилиш муддатини қисқартириш, тижорат фаолияти натижаларига таъсир этувчи омилларни тўла қамраб олиш, тахминий ва содда ҳисоб-китобларни аниқ ҳисоблашлар билан алмаштириш, таҳлилнинг янги, кўп ўлчамли масалаларини қўйиш ва ечишда қўл меҳнати ва анъанавий усуллар билан амалиётда бажариб бўлмайдиган масалаларни ечиш имконини беради. Шунинг билан менежерда ўз ғоялари ва истакларини математик моделлар ёрдамида текшириб кўриш ва ишлаб чиқиладиган бизнес-режанинг бир неча вариантларини ишлаб чиқиб текшириб кўриш, уларнинг орасидан энг яхшисини танлаш имкониятини яратади. Бизнес-режани яратишдаги менежернинг ҳаракатлари ишлаб чиқаришни ташқи муҳит – бозор талабига мослаштиришнинг энг самарали йўналишлари ахтариб топишга имкон беради. Шу билан бизнес-режа устида бажарилган турли амаллар, экспериментлар ва турли вариантлар ҳисоб-китоблари менежерда ўзининг бор билимини ишлаб чиқаришда синаб кўриш ва натижада ўзига тўлиқ ишонч ҳосил қилишга олиб келади. Кичик корхоналарни бошқариб катта тажриба ортирган ва малакасини доимо ошириш билан шуғулланган менежерларда кейинчалик катта бизнесга кириб бориш истаги тезроқ пайдо бўлади ва улар мамлакатнинг етакчи корхоналарини бошқарадилар.

Корхоналар фаолиятини иқтисодий таҳлил қилишда математик усулларни қўллаш қуйидагиларни талаб қилади:

- * корхона иқтисодиётини ўрганишга тизимли ёндашиш, унинг турли фаолияти билан боғлиқ бўлган ўзаро алоқаларини барчасини ҳисобга олиш. Бундай шароитларда таҳлилнинг ўзи кибернетик маънода тизимли хусусиятларни ўзида жамлайди, намоён этади;
- * иқтисодий таҳлил ёрдамида ечиладиган иқтисодий жараён ва масалаларни миқдорий характеристикаларини ифодаловчи иқтисодий-математик моделлар комплексини тузиш;
- * корхона фаолияти билан боғлиқ иқтисодий ахборотлар тизимини такомиллаштириш;
- * иқтисодий таҳлил қилиш мақсадида иқтисодий ахборотларни тўплаш, сақлаш, қайта ишлаш ва узатишни амалга оширувчи ҳисоблаш техникаси воситаларининг мавжуд бўлиши;
- * ишлаб чиқариш билан боғлиқ иқтисодчи, математик моделлаштириш, математик ҳисобчилар, дастурчи-операторлардан ташкил топган махсус аналитиклар жамоасини ташкил этиш.

3.2. Иқтисодий таҳлилда қўлланиладиган математик

усулларнинг таснифи

Корхонанинг маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни сотиш билан боғлиқ бўлган иқтисодий таҳлилнинг масалаларини ишлаб чиқилган турли математик усуллар билан ечиш мумкин. Қуйидаги 1-чизмада корхона ва бирлашмаларнинг хўжалик фаолиятини таҳлил қилишда фойдаланиладиган асосий математик усулларнинг тахминий схемаси келтирилган.

Ушбу чизмада келтирилган иқтисодий-математик моделларнинг таснифий белгилари бир мунча шартлидир. Масалан, захираларни бошқариш масалалари математик дастурлаш усуллари ёрдамида ва оммавий хизмат кўрсатиш назариясини қўллаш орқали ҳам ечилиши мумкин. Тўрли моделлар ёрдамида ечиладиган режалаштириш ва бошқариш масалалари бошқа математик усуллар билан ҳам ечилиши мумкин. Операцияларни тадқиқ қилиш усуллари баъзида шунчалик кенг талқин қилинадикки, натижада улар барча иқтисодий-математик усулларни қамраб олади.

Чизмада келтирилган схема ҳали иқтисодий-математик усулларнинг тўлиқ тавсифномаси ҳисобланмайди, негаки у қандайдир аниқ бир тавсиф белгисига асосан тузилмаган. Схема ҳозирги кунда фойдаланаётган математик ва бошқа аниқ фанларнинг иқтисодий масалаларни ечишда ишлаб чиқилган тамойиллар ва аниқ шакллари ифодалайди. Уларнинг қисқача характеристикаларини келтириб ўтамыз.

3.3. Иқтисодий-математик усулларни тавсифлаш белгилари

Элементар математика усуллари одатдаги анъанавий иқтисодий ҳисоб-китоблар бўлиб, ишлаб чиқариш эҳтиёжларига асосланган ҳолда турли ресурсларга бўлган талабларни асослаш, маҳсулот ишлаб чиқариш билан боғлиқ харажатлар ва даромадларни ҳисоблаш, турли мақсадларга эришиш режаларини тузишда, баланс ҳисоб-китобларини қиёслашда ва бошқа кўп ҳолларда фойдаланилади. Бундай усуллар ёрдамида иқтисодий таҳлиллар ҳар бир корхонада, унинг ҳар бир бўлимларида, доимий ҳисоб-китобларда ўз ифодасини топади.

Схемада олий математиканинг классик усулларини ажратиб кўрсатиш шуни билдирадики, улар фақат бошқа усуллар доирасидагина қўлланибгина қолмай, баоки ўзлари алоҳида ҳам қўлланилади. Кўпгина иқтисодий кўрсаткичларнинг ўзгаришини омилли таҳлили дифференциаллаш ва интеграллаш ёрдамида ҳам амалга оширилиши мумкин.

Математик статистика усулларида иқтисодий таҳлилда фойдаланиш кенг тарқалган. Бу усуллар таҳлил қилинаётган кўрсаткичларнинг ўзгариши тасодифий жараён сифатида деб тасаввур қилинадиган ҳолатларда қўлланилади.

Статистик усуллар оммавий, такрорланадиган ҳодисаларни ўрганишда асосий восита бўлиб, натижада аниқланган тенденцияларга таяниб, иқтисодий кўрсаткичларни ўзгаришини башоратлашда муҳим ўрин эгаллайди. Агар таҳлил қилинаётган характеристикалар ўртасидаги боғланиш детерминаллашмаган, балки стохастик бўлса, бунда статистика ва эҳтимоллар моделлари амалда ягона таҳлил воситаси бўлиб ҳисобланади.

Иқтисодий таҳлилда энг кўп қўлланиладиган математик статистика усулларидан жуфт корреляция таҳлили ва кўп омили корреляция таҳлилдир. Бу

усуллар ҳам назарий, ҳам амалий жиҳатдан тўлиқ ўрганилиб чиқилган ва иқтисодий адабиётларда ҳар томонлама тўлиқ ёритилган.

Бир ўлчамли статистик тўпламларни ўрганиш учун вариацион қаторлар, таксимот қонунлари, танлаш усулларида фойдаланилади. Кўп ўлчамли статистик тўпламларни ўрганиш учун назарий статистика курсида ўрганиладиган корреляция, регрессия, дисперсия, ковариация, спектрал, компонент, омилли таҳлиллар турлари қўлланилади.

Эконометрика усуллари учта билим соҳалари: иқтисодиёт, математика ва статистика фанларининг синтези асосида қурилади. Эконометриканинг асоси бўлиб иқтисодий-математик моделлар ҳисобланади ва бу маънода иқтисодий ҳодиса ёки жараённинг илмий абстракция ёрдамида ифодаланган схематик кўриниши тушунилади. Моделда иқтисодий ҳодиса ёки жараённинг характерли томонлари ўз ифодасини топади. Замонавий иқтисодиётда энг кенг тарқалган усул – «харажат-ишлаб чиқариш» усулидир. Бу матрицали модел (баланс) бўлиб, шахмат схемаси каби тузилади ва ишлаб чиқариш харажатлари ҳамда натижаларини бир мунча қулай кўринишда ифодалаш имконини беради. Ҳисоб-китобларнинг қулайлиги ва иқтисодий талқинларнинг аниқлиги – матрицали моделларнинг асосий хусусиятларидир.

Иқтисодий ахборотларни таҳлил қилиш учун ифодалашнинг энг қулай кўриниши – уларни жадвал шаклида ифодалашдир. Матрицали моделларни афзаллик томонлари шундан иборатки, улар ёрдамида таҳлил қилинаётган иқтисодий жараён ёки объект ҳақидаги тўлиқ маълумотлар тадқиқотчининг кўз олдида тўла ифодасини топади. Бу эса мураккаб бозор иқтисодиёти шароитида аниқ, самарали қарорлар қабул қилишга имкон беради.

Математик дастурлаш усули замонавий амалий математикани иқтисодиётнинг талабларига мос равишда тезда ривожланиб бораётган бўлими ҳисобланади. Математик дастурлаш усуллари ишлаб чиқариш – хўжалик фаолиятларини оптималлаш масалаларини ечишда асосий воситадир. Ўз мазмунига кўра, бу усуллар оптимал режалаштиришни ҳисоблаш қуролидир. Уларни корхона бизнес-режасини тузишда ва бажарилишини иқтисодий таҳлил қилишда қимматлиги шундан иборатки, режалаштирилган вазифаларнинг жиддийлигини асослаш ва баҳолаш имкониятини беради, ишлаб чиқаришни чегаралаб турувчи – лимитлаштирувчи ускуналар гуруҳи, хомашё, материаллар турлари, ишлаб чиқариш омилларининг танқислигини баҳолаб беради. Шу билан бирга тузилган барча вариантлар ичидан мақсадга мос келувчи – энг оптималини танлаш имкониятини беради.

Операцияларни тадқиқ қилиш усуллари деганда, танланган мақсадга йўналтирилган ҳаракатлар (жараёнлар) кетма-кетлигини ишлаб чиқиш, олинган натижаларни миқдорий баҳолаш ва улар орасидан энг яхшилариани танлаб олиш тушунилади. Операцияларни тадқиқ қилишнинг предмети бўлиб иқтисодий тизимлар, шунингдек, корхоналарнинг бизнес-режаларидаги ишлаб чиқариш ва хўжалик юритиш фаолияти ҳисобланади. Мақсад этиб, иқтисодий тизим таркибидаги ўзаро боғланган элементларнинг шундай нисбатини ташкил этиш ҳисобланадики, бунда у, иқтисодий кўрсаткични имкони борлари орасидан энг яхшисини танлаш масаласига юқори даражада мос келишини таъминлайди.

Ўйинлар назарияси – операцияларни тадқиқ қилиш усулининг бир бўлими сифатида турли манфаатларга эга бўлган бир неча томонларнинг ноаниқлик ёки зиддиятли шароитларда оптимал қарор қабул қилишнинг математик моделлари назариясидир. Бозор иштирокчиларининг хатти-ҳаракатлари кўп жиҳатдан ўйинлар назарияси жараёнларига мос келади.

Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси эҳтимоллар назарияси асосида оммавий хизмат кўрсатиш жараёнларини миқдорий баҳолашнинг математик усулларини ўрганади. Масалан, саноат корхонасининг ҳар қандай таркибий бўлимини хизмат кўрсатиш тизими объекти сифатида тасаввур қилиш мумкин.

Оммавий хизмат кўрсатиш билан боғлиқ бўлган барча масалаларнинг умумий хусусиятлари бўлиб, ўрганилаётган ҳодисанинг тасодикий характерга эга эканлиги ҳисобланади. Хизмат кўрсатишга бўлган талаб миқдори ва уларнинг келиб тушиши ўртасидаги интерваллари вақти тасодикий характерга эга, уларни тушишини бир хил аниқликда олдиндан айтиб бўлмайди. Аммо ўзининг тўпламида бундай талабларнинг кўплари аниқ бир статистик қонуниятларга бўйсунди, уларни миқдорий ўрганиш ва амалда қўллаш оммавий хизмат кўрсатиш назариясининг предмети ҳисобланади.

Иқтисодий кибернетика усуллари иқтисодий ҳодиса ва жараёнларни бошқариш қонунлари ва механизмларини уларда ахборотларни ҳаракати нуқтаи-назаридан жуда мураккаб тизим сифатида таҳлил қилади ва ўрганади. Иқтисодий таҳлилда кибернетик моделлаштириш усуллари ва тизимли таҳлилнинг энг кўп қўлланилиши кенгайиб бормоқда. Бунга асосий сабаб, бошқа усуллар ёрдамида мураккаблашиб бораётган иқтисодий ва ижтимоий жараёнларни уйғунлаштириш йўллари чуқур иқтисодий таҳлил ўтказиш имкониятларининг мавжуд эмаслигидадир.

Сўнгги йилларда иқтисодий билимларда инсон тафаккури, тажрибаси – интуициядан фойдаланган ҳолда иқтисодий жараёнларда оптимал шароитни боришини эмпирик излаш усулларини ифодалашга қизиқиш ортиб бормоқда. Эвристик усуллар (ечимлар) – иқтисодий масалаларни ечишни ноформаллашган усуллари бўлиб, шаклланган ҳўжалик вазиятларидан келиб чиққан ҳолда интуиция, аввалги тажриба, мутахассисларнинг эксперт баҳолашлари ва бошқалар билан боғлиқдир.

Ишлаб чиқариш, тижорат ва бизнес фаолиятини таҳлил қилиш учун юқоридаги тахминий схемада келтирилган кўпгина усулларнинг амалиётда қўлланиш соҳалари топилмади ва фақат иқтисодий таҳлил назариясида фойдаланиш ишлаб чиқилди. Шу билан бирга кўпгина иқтисодий-математик усуллар иқтисодий таҳлил амалиётида кенг қўлланиб келинмоқда.

Юқорида келтирилган у ёки бу иқтисодий-математик усулнинг иқтисодий таҳлилда қўлланилиши ҳўжалик жараёнларини иқтисодий-математик моделлаштириш услубияти ва таҳлил усуллари ҳамда масалаларининг илмий асосланган тавсифланишига таянади.

Оптималликни тавсифлаш белгиси бўйича барча иқтисодий-математик моделлар (масалалар) икки гуруҳга бўлинади: оптималлаштирилувчи ва оптималлаштирилмайдиган. Агар усул ёки масала берилган оптималлик мезони бўйича ечимни излаш имконини берса, унда бу усулни оптималлаштирувчи усуллар

гуруҳига киритилади. Агар ечимни излаш усули оптималлик мезонисиз олиб борилса, бундай ҳолатларда фойдаланиладиган усул оптималлаштирилмайдиган усуллар гуруҳига киритилади.

Аниқ ечимни олиш белгиси бўйича барча иқтисодий-математик усуллар аниқ ва тақрибий усулларга бўлинади. Агар усул алгоритми берилган оптималлик мезони бўйича ёки у усулсиз фақат ягона ечимни топиш имконини берса, бу усул аниқ усуллар гуруҳига киритилади. Агар ечимни топишда стохастик маълумотлардан фойдаланилса ва масаланинг ечимини ҳар қандай аниқлик даражаси билан топиш мумкин бўлса, фойдаланаётган усул тақрибий усуллар гуруҳига киритилади. Тақрибий усуллар гуруҳига белгиланган оптималлик мезони бўйича ягона ечим олиш кафолатланмаган шароитдаги усуллар ҳам киритилади.

Шундай қилиб, тавсифлашнинг фақат иккита белгисидан фойдаланиб, барча иқтисодий-математик усулларни тўрт гуруҳга бўлиш мумкин:

- 1) Оптималлаштирувчи аниқ усуллар;
- 2) Оптималлаштирувчи тахминий усуллар;
- 3) Оптималлаштирилмайдиган аниқ усуллар;
- 4) Оптималлаштирилмайдиган тахминий усуллар.

Оптималлаштирувчи аниқ усулларга оптимал жараёнлар назарияси усуллари, математик дастурлашнинг баъзи бир усулларини ва операцияларни тадқиқ қилиш усулларини киритиш мумкин.

Оптималлаштирувчи тахминий усулларга математик дастурлашнинг алоҳида усулларини, операцияларни тадқиқ қилиш усуллари, иқтисодий кибернетика усуллари, экстремал экспериментларни режалаштириш назариясининг математик усулларини, эвристик усулларни киритиш мумкин.

Оптималлаштирилмайдиган аниқ усулларга элементар математика усуллари ва математик таҳлилнинг классик усуллари, эконометрика усуллари киритилади.

Оптималлаштирилмайдиган тахминий усулларга статистик синовлар усули ва математик статистиканинг бошқа усуллари киритилади.

Юқорида келтирилган схемада иқтисодий-математик усулларнинг умумлаштирилган гуруҳлари ифодаланган бўлиб, бу гуруҳлардаги баъзи бир усуллардан турли иқтисодий масалаларни ечишда фойдаланилади.

Хўжалик фаолиятини таҳлил қилишда қўлланиладиган усулларни балансли ва омилли гуруҳларга ажратиш катта аҳамиятга эга. Баланс усуллари – бу таркиб, пропорция, нисбатларни таҳлил қилиш усулидир.

Қисқача хулосалар. Статистик усуллар оммавий, такрорланадиган ҳодисаларни ўрганишда асосий восита бўлиб, натижада аниқланган тенденцияларга таяниб, иқтисодий кўрсаткичларни ўзгаришини башоратлашда муҳим ўрин эгаллайди. Математик дастурлаш усуллари ишлаб чиқариш – хўжалик фаолиятларини оптималлаш масалаларини ечишда асосий воситадир. Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси эҳтимоллар назарияси асосида оммавий хизмат кўрсатиш жараёнларини миқдорий баҳолашнинг математик усулларини ўрганади. Эвристик усуллар – иқтисодий масалаларни ечишни ноформаллашган усуллари бўлиб, шаклланган хўжалик вазиятларидан келиб чиққан ҳолда интуиция, аввалги тажриба, мутахассисларнинг эксперт баҳолашлари ва бошқалар билан боғлиқдир.

Таянч иборалар

Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар, тахминий ва содда ҳисоб-китобларни аниқ ҳисоблаш, тизимли ёндашиш, кибернетик маънода тизимли хусусиятлар, тахминий схема, захираларни бошқариш, операцияларни тадқиқ қилиш, тамойиллар ва аниқ шакллар, классик усуллар, тасодифий жараён, тенденциялар, кўп ўлчамли статистик тўпламлар, корреляция, регрессия, дисперсия, ковариация, компонент, омилли таҳлил, харажат-ишлаб чиқариш, ишлаб чиқариш функциялари, матрицали моделлар, оптималлаш масалалари.

Назорат саволлари

1. Иқтисодий таҳлилда қўлланиладиган математик усулларга қўйиладиган талаблар.
2. Иқтисодий таҳлилда қўлланиладиган математик усулларнинг тахминий схемасини тушунтириб беринг.
3. Иқтисодий-математик усулларни тавсифлаш белгилари нималардан иборат?
4. Элементар математика усуллари қандай усуллар ва улар ёрдамида қандай масалалар ечилади?
5. Математик статистика усуллари қандай ҳолларда қўллаш мумкин?
6. Эконометрик усуллар қўллаш соҳаларини тушунтириб беринг.
7. Математик дастурлаш усуллари ёрдамида ечиладиган иқтисодий масалалар гуруҳини ёритиб беринг.
8. Ўйинлар назарияси усуллари ёрдамида қандай иқтисодий масалалар ечилади?
9. Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси ва унинг ёрдамида ечиладиган иқтисодий масалалар.
10. Эвристик усуллар нима ва улардан қандай ҳолларда фойдаланиш мумкин?

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

IV-БОБ. ОМИЛЛИ ТАҲЛИЛНИНГ ИҚТИСОДИЙ-МАТЕМАТИК УСУЛЛАРИ

4.1. Иқтисодий омилли таҳлил ва унинг масалалари

Иқтисодий таҳлил – бу энг аввало кенг маънода омилли таҳлилдир. Иқтисодий омилли таҳлил деб, дастлабки омиллар тизимидан (натижавий кўрсаткич) пировард омиллар тизимига ўтиш, натижавий кўрсаткичнинг ўзгаришига таъсир ўтказувчи тўғри микдорий ўлчанадиган омилларнинг тўлиқ тўпламини ўрганиб очиб бериш тушунилади.

Қуйидаги 1-чизмада корхона фаолияти омилли таҳлил масалаларининг математик усулларида фойдаланиш нуқтаи назаридан тахминий тавсифи келтирилган.



1-чизма. Иқтисодий омилли таҳлил масалалар тавсифининг умумлашган схемаси

Тўғри омилли таҳлилда натижавий кўрсаткич ёки жараённинг ўзгаришига таъсир этувчи алоҳида омиллар аниқланади, натижавий кўрсаткич ва аниқланган омиллар тўплами ўртасидаги детерминаллашган ёки стохастик боғланишлар формаси (кўриниши) аниқланади ва ниҳоят, алоҳида омилларнинг натижавий иқтисодий кўрсаткични ўзгаришидаги ўрни белгиланади.

Тўғри омилли таҳлил масалаларини қўйилиши детерминаллашган ва стохастик ҳолларга ҳам тарқалади. Буни қуйидаги ифодада келтирамиз.

Қандайдир $y = f(x_i)$ функция натижавий кўрсаткич ёки жараённинг ўзгаришини характерлайдиган бўлсин; $x_1, x_2, \dots, x_n$ - функция $f(x_i)$ боғлиқ бўлган омиллардир. Ўрганилаётган кўрсаткич y ни $x_1, x_2, \dots, x_n$ омиллар тўплами билан функционал детерминаллашган боғланиш шакли $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ кўринишида берилади. Таҳлил қилиш даврида y кўрсаткич (Δy) орттirma олган бўлсин. $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ функциянинг миқдорий ортишини қайси қисми ҳар бир аргументнинг қандай ортишига тўғри келишини аниқлаш талаб қилинади. Бундай тарзда шаклланган масала тўғри детерминаллашган омилли таҳлил масаласининг қўйилишининг ўзидир.

Тўғри детерминаллашган омилли таҳлилга мисол бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажмига меҳнат унумдорлиги ва ишчилар сонининг таъсирини таҳлили (y - маҳсулот ҳажми; x, z - омилларни функционал боғланиш формаси берилган $y = x \cdot z$); фойда миқдорини асосий ишлаб чиқариш фондлари ва меъёрлаштирилган айланма воситаларини рентабеллик даражасига таъсирини таҳлили (y -рентабеллик даражаси; x, z, v - мос келувчи омиллар; берилган функционал боғланиш формаси $y = \frac{x}{z + v}$ кўринишига эга).

Тўғри детерминаллашган омилли таҳлил масалалари хўжалик фаолиятини таҳлилида энг кенг тарқалган масалалар гуруҳидир.

Энди тўғри стохастик омилли таҳлил масаласи ва унинг хусусиятларини кўриб чиқамиз. Агар тўғри детерминаллашган омилли таҳлилда дастлабки маълумотлар аниқ сонлар кўринишида бўлса, тўғри стохастик омилли таҳлилда бу маълумотлар танлов натижасида тўпланади. Стохастик омилли таҳлил масалаларини ечиш учун қуйидагилар талаб этилади: натижавий кўрсаткичга таъсир этувчи асосий омилларни аниқлаш учун чуқур иқтисодий изланишлар олиб бориш; ўрганилаётган кўрсаткични омиллар тўплами билан ҳақиқий боғланишини энг яхши тарзда ифодаловчи регрессия тенгламасини (турини) танлаш; ҳар бир омилни натижавий кўрсаткичга таъсирини аниқлаш имконини берувчи усулни ишлаб чиқиш.

Агар тўғри детерминаллашган таҳлил натижалари аниқ ва бир қийматли бўлса, стохастик таҳлил натижалари қандайдир эҳтимол (аниқлик) билан олинади ва уни баҳолаш керак бўлади.

Тўғри стохастик омилли таҳлилга мисол бўлиб меҳнат унумдорлигининг ва бошқа иқтисодий кўрсаткичларнинг регрессия таҳлили ҳисобланади.

4.2. Иқтисодий омилли таҳлил усуллари кўллаш йўналишлари

Иқтисодий таҳлилда кўрсаткични деталлаштиришга келтириш, уни ташкил этувчи қисмларга ажратиш масалаларидан ташқари бир гуруҳ масалалар мавжудки, унда қатор иқтисодий характеристикаларини комплексга

боғлаш талаб қилинади. Бу эса ўзида барча кўриб чиқиладиган иқтисодий кўрсаткичлар – аргументларнинг асосий сифатини мужассам қилган функция тузишни, яъни синтез масаласи тузилади. Бу ҳолда тескари масала қўйилади (тўғри омилли таҳлил масаласига нисбатан) – бир катор кўрсаткичларни комплексга бирлаштириш масаласи тузилади.

Қандайдир иқтисодий жараёни (L) характерловчи кўрсаткичлар $x_1, x_2, \dots, x_n$ тўплами мавжуд бўлсин. Кўрсаткичларнинг ҳар бири L жараёни бир томонлама характерлайди. Ўзида барча кўрсаткичларнинг $x_1, x_2, \dots, x_n$ асосий характеристикаларини ёки баъзи бирларини комплексда ифодалаган L жараёнинг ўзгариш функциясини $f(x_i)$ тузиш талаб қилинади. Изланиш мақсадидан келиб чиққан ҳолда $f(x_i)$ функция жараёни статика ва динамикада характерлаб бериши керак. Масалани бундай қўйилиши омилли таҳлилнинг тескари масаласи дейилади.

Тескари омилли таҳлил масалалари детерминалланган ва стохастик бўлиши мумкин. Тескари детерминалланган омилли таҳлил масалаларига мисол бўлиб ишлаб чиқариш фаолиятини комплекс баҳолаш масаласи ҳамда математик дастурлаш масалалари, буни ичида чизиқли дастурлаш масалалари ҳам ҳисобланади. Тескари стохастик омилли таҳлил масаласига мисол бўлиб, ишлаб чиқариш функцияси хизмат қилиши мумкин, унинг билан маҳсулот ишлаб чиқариш миқдори ва ишлаб чиқариш омиллари харажатлари ўртасидаги боғланиш ўрганилади.

Иқтисодий кўрсаткичларни ёки жараёнларни тўлиқ, деталлашган ҳолда ўрганиш учун фақат бир босқичли таҳлил эмас, балки занжирли омилли таҳлил ҳам ўтказиш зарур; статикада ва динамикада.

Фараз қилайлик, иқтисодий кўрсаткич y ва унга таъсир этувчи омиллар $x_1, x_2, \dots, x_n$ ўрганилсин. Изланиш мақсадидан келиб чиққан ҳолда y кўрсаткичнинг ўзгариш хатти-ҳаракати омилли таҳлил усуллариининг бири билан таҳлил қилинади. Агарда $x_1, x_2, \dots, x_n$ бир мунча олдинроқдаги бирламчи омилларнинг функцияси бўлса, унда y - таҳлил қилиш учун $x_1, x_2, \dots, x_n$ омилларнинг ўзгаришини тушунтириб бериши керак бўлсин. Бунинг учун кейинги деталлаштириш олиб борилади:

$$\begin{aligned} x_1 &= l_1(z_1, z_2, \dots, z_n); \\ x_2 &= l_2(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n); \\ &\dots\dots\dots \\ x_n &= l_n(p_1, p_2, \dots, p_n). \end{aligned}$$

Омилларни деталлаштириш янада давом эттирилиши мумкин. Уни тамомлаб натижавий кўрсаткич y характеристикаси учун изланиш натижаларини синтез қилиб, омилли таҳлилнинг тескари масаласи ечилади. Бундай изланиш усули занжирли статика омилли таҳлил усули деб аталади.

Занжирли динамик омилли таҳлил усулини қўллаганда натижавий кўрсаткичнинг ўзгаришини тўлиқ ўрганиш учун унинг статика қийматлари етарли эмасдир; кўрсаткични омилли таҳлили шу кўрсаткич ўрганиладиган даврни турли интервалларга бўлинган вақт оралиғида ўрганилади.

Иқтисодий омилли таҳлил хўжалик фаолияти натижаларини шакллантирувчи турли манбаларга тегишли, кенг қамровли ёки турли вақтларга тегишли омилларнинг таъсирини аниқлашга қаратилган бўлиши мумкин.

Хўжалик фаолияти кўрсаткичларининг динамик (вақтли) қаторларининг таҳлили, қатор даражасини уни ташкил этувчиларга ажратиш (ривожланишнинг асосий чизигини – трендни мавсумий ёки даврий ташкил қилувчиларни, такрорий ишлаб чиқариш билан боғлиқ циклик ташкил қилувчиларни, тасодифий ташкил қилувчиларни) – вақтли омилли таҳлил масаласидир.

Омилли таҳлил масалаларини тавсифлаш кўпгина иқтисодий масалаларни қўйилишини тартибга келтиради, уларни ечилишини умумий қонуниятларини аниқлаш имкониятларини беради. Мураккаб иқтисодий жараёнларни изланишда агарда улар кўрсатилган тавсифнинг қайси бир турига бутунлай мос келмаса, бундай масалани қўйилишида турли комбинациялар тузиш имконияти мавжуд бўлади.

Қисқача хулосалар. Иқтисодий омилли таҳлил -бу дастлабки омиллар тизимидан пировард омиллар тизимига ўтиш, натижавий кўрсаткичнинг ўзгаришига таъсир ўтказувчи тўғри миқдорий ўлчанадиган омилларнинг тўлиқ тўпламини ўрганиб очиб беришдир. Иқтисодий омилли таҳлил хўжалик фаолияти натижаларини шакллантирувчи турли манбаларга тегишли, кенг қамровли ёки турли вақтларга тегишли омилларнинг таъсирини аниқлашга қаратилган бўлиши мумкин. Омилли таҳлил масалаларини тавсифлаш кўпгина иқтисодий масалаларни қўйилишини тартибга келтиради, уларни ечилишини умумий қонуниятларини аниқлаш имкониятларини беради.

Таянч иборалар

Иқтисодий омилли таҳлил, дастлабки омиллар тизими, пировард омиллар тизими, омилларнинг тўлиқ тўплами, тўғри омилли таҳлил, тўғри детерминалланган таҳлил, тескари омилли таҳлил, тўғри стохастик омил, занжирли динамик омилли таҳлил, даврнинг турли интерваллари, динамик (вақтли) қаторлар, циклик ташкил қилувчилар, тасодифий ташкил қилувчилар.

Назорат саволлари

1. Иқтисодий омилли таҳлил ва унинг масалалари.
2. Иқтисодий омилли таҳлил масалаларининг турлари.
3. Иқтисодий омилли таҳлил усуллари қўллаш йўналишлари.
4. Тўғри омилли таҳлил нима?
5. Тескари омилли таҳлил нима?
6. Детерминалланган таҳлил нима?
7. Стохастик таҳлил нима?
8. Ретроспектив таҳлил нима?
9. Оператив таҳлил нима?
10. Перспектив таҳлил нима?

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.

2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

V-БОБ. ИҚТИСОДИЙ ҲОДИСА ВА ЖАРАЁНЛАРНИ СТОХАСТИК ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ

5.1. Стохастик таҳлил ҳақида тушунчалар ва унинг асослари

Стохастик таҳлил билвосита алоқаларни ўрганишга йўналтирилган, яъни таъсири тўғри бўлмаган, бошқалар орқали таъсир этадиган (узлуксиз занжир бўйича тўғри алоқаларни аниқлаш имкони бўлмаганида) омилларни аниқлашга қаратилган. Бундан детерминалланган ва стохастик таҳлил ўртасидаги муносабат (нисбат) ҳақида муҳим хулоса келиб чиқади: тўғри боғланишларни биринчи навбатда ўрганиш кераклиги учун, стохастик таҳлил ёрдамчи характер касб этади. Стохастик таҳлил омиллар бўйича детерминалланган модел тузиб бўлмаганида, уларни чуқур детерминалланган таҳлилни ўрганиш куроли сифатида фойдаланилади.

Хўжалик фаолиятининг баъзи бир томонларини ўзаро боғланишларини омилли таҳлилининг стохастик моделлаштириш хўжалик фаолияти омиллари ва натижаларининг миқдорий характеристикалари -иқтисодий кўрсаткичларнинг қийматларини тебраниш қонуниятларини умумлаштиришга таянади. Боғланишларнинг миқдорий параметрлари хўжалик объектлари тўплами ёки даврларида ўрганилаётган кўрсаткичларнинг қийматларини қиёслаш (солиштириш) асосида аниқланади. Шундай қилиб, стохастик моделлаштиришнинг биринчи асоси бўлиб кузатишлар тўпламини ташкил эта олиш, яъни бир ҳодиса параметрини турли шароитларда қайтадан ўлчаш имкониятлари ҳисобланади.

Детерминалланган омилли таҳлилда ўрганилаётган объектнинг модели хўжалик объектлари ва даврлари бўйича ўзгармайди (негаки, мос келувчи асосий категорияларнинг нисбати барқарордир). Алоҳида хўжаликлар ёки бир хўжаликни турли, алоҳида даврлардаги фаолиятлари натижаларини қиёслаш зарурияти туғилганида модел асосида аниқланган миқдорий аналитик натижаларни қиёслаш ҳақида савол туғилиши мумкин. Стохастик таҳлилда моделнинг ўзи эмпирик маълумотлар тўплами асосида тузилгани учун, ҳақиқий моделни ҳосил қилишнинг асоси бўлиб барча дастлабки кузатишлар бўйича боғланишларнинг миқдорий характеристикаларини мос келиши ҳисобланади. Бундан келиб чиқадики, кўрсаткичларнинг қийматини ўзгариши ҳодисаларни бир хилдаги аниқлик чегарасида амалга ошиши керак, уларнинг характеристикалари бўлиб моделлаштирилаётган иқтисодий кўрсаткичлар ҳисобланади (ўзгариш чегарасида ифодаланаётган ҳодисанинг характерида сифатнинг кескин ўзгариши (сакраши) рўй бермаслиги керак). Шундай экан, боғланишларни моделлаштиришда стохастик ёндашишнинг қўлланишини иккинчи асоси бўлиб, тўпламни сифатли, бир жинслилиги ҳисобланади.

Иқтисодий кўрсаткичларнинг ўрганилаётган қонуниятлари (моделлаштирилаётган боғланиш) яширин тарзда намоён бўлади. Ўрганиш, изланиш нуктаи назардан бу кўрсаткичнинг тасодикий ўзгариши ва ковариация компоненталари билан аралашиб кетади. Катта сонлар қонуни бўйича фақат катта тўпланда боғланиш қонуниятлари ўзгариш йўналишларига тасодикий мос келишидан кучлироқ намоён бўлади (тасодикий ковариация). Бундан статистик

тахлилнинг учинчи асоси келиб чиқади – ўрганилаётган қонуниятларни (моделлаштирилаётган боғланишларни) етарли ишончлик ва аниқликда аниқлаш учун кузатишлар тўплами етарли даражада (миқдорда) бўлиши керак. Моделни ишончли аниқлик даражаси моделни ишлаб чиқариш хўжалик фаолиятини бошқаришдаги амалий мақсадларда фойдаланиш мумкинлиги билан аниқланади.

Стохастик таҳлил ёндашишининг тўртинчи асоси – иқтисодий кўрсаткичларнинг боғланишларини миқдорий параметрларини кўрсаткич даражасини тебранишини оммавий маълумотларидан аниқлаш имконини берувчи усулларнинг мавжудлиги. Қўлланилаётган усулларнинг математик аппарати баъзида моделлаштирилаётган эмпирик маълумотларга ўзига хос бўлган талабларни қўяди. Ушбу талабларни бажариш усулларини қўллаш ва олинган натижаларни ишончли бўлиши учун аҳамиятли асос ҳисобланади.

Стохастик омилли таҳлилнинг асосий хусусияти шундан иборатки, стохастик таҳлилда моделни сифатли (назарий) таҳлил йўли билан тузиб бўлмайди, бунинг учун эмпирик маълумотларнинг миқдорий таҳлили зарур бўлади.

Иқтисодий изланишларда хўжалик ҳодиса ва жараёнларини стохастик моделлаштиришнинг қуйидаги математик-статистика усулларини қўллаш топилган: кўрсаткичлар ўртасидаги боғланишлар ва корреляцияни баҳолаш; боғланишларни статистик моҳиятлилигини баҳолаш; регрессия таҳлили; иқтисодий кўрсаткичларнинг даврий тебраниши параметрларини аниқлаш; кўп ўлчамли кузатишларни гуруҳлаш; дисперсия таҳлили; замонавий омилли (компонент) таҳлили; трансформация таҳлили.

Корхоналарнинг хўжалик фаолиятини таҳлил қилиш услубиятига математик-статистика усулларини киритиш зарурияти ушбу усуллар ёрдамида ечилаётган миқдорий (статистик) масалаларнинг моҳиятидан келиб чиқади.

Иқтисодий таҳлилда энг кўп, ўзига хос бўлган қуйидаги масалалар синфини ажратиш мумкин:

- иқтисодий кўрсаткичларнинг боғланишини мавжудлиги, йўналиши ва интенсивлигини ўрганиш;
- иқтисодий ҳодисалар омилларини ажратиш ва тавсифлаш;
- кўрсаткичлар ўртасидаги боғланишларнинг аналитик формасини аниқлаш;
- кўрсаткичлар даражасини ўзгариш динамикасини текислаш (трендни аниқлаш);
- кўрсаткичларнинг даражасини даврий тебраниш қонуниятларини параметрларини аниқлаш;
- хўжаликларни (корхона ва унинг бўлимларини) ажратиш ва тавсифлаш;
- иқтисодий ҳодисаларнинг ўлчамини (мураккаблиги, кўпқирралилигини) ўрганиш;
- энг кўп маълумотли (умумлаштирувчи) синтетик кўрсаткичларни аниқлаш;
- иқтисодий кўрсаткичлар тизими ички таркибидаги боғланишларни ўрганиш;
- турли тўпламлардаги боғланишлар таркибини солиштириш.

5.2. Стохастик таҳлил усуллари

Иқтисодий таҳлилнинг аниқланган умумлаштирилган масалаларини ечишда математик статистика усуллари кўллашнинг умумий йўналиши қуйидаги жадвалда келтирилган.

Иқтисодий таҳлилда энг умумий ва хос бўлган статистик масала – кўрсаткичлар ўртасидаги боғланишлар мавжудлиги, йўналиши ва интенсивлигини ўрганишдир. Бу хўжалик фаолияти натижаларини шакллантириш қонуниятларини билишнинг биринчи босқичидир. Боғланиш мавжудлиги ва кучи ҳақидаги тахмин ўрганилаётган кўрсаткич қийматлари ўзгаришида умумий қонуниятларни аниқлаган ҳолатда қилинади. Бундай умумий қонуниятларни пайдо бўлиш манбаи турли бўлиши мумкин – кўрсаткичлар ўртасидаги сабаб-оқибат боғланишлари, умумий омилга боғлиқлиги, тебраниш элементларини тасодифий мос келиши. Иқтисодий таҳлилнинг вазифаси – иқтисодий жараёнларнинг миқдорий характеристикалари ўртасидаги ўзаро боғланишларнинг сифатли асосларини очиқ беришдир. Боғланишларни стохастик текшириш корреляция таҳлили усули ёрдамида амалга оширилади – корреляция коэффициенти ва нисбати орқали. Бунда дастлабки маълумотлар характеридан келиб чиққан ҳолда корреляция таҳлилининг турли усуллари қўлланилади: кўрсаткичлар ўртасидаги жуфт корреляцияни сонли ўлчаш шкаласи бўйича баҳолаш; сифат кўрсаткичлари ўртасидаги боғланишларни таҳлил қилиш учун туташган матрицалар бўйича ҳисобланган ранг корреляцияси ва коэффициентлари; кўрсаткичлар ўртасидаги боғланишни таҳлил қилиш учун каноник корреляция; икки кўрсаткич ўртасидаги боғланишни бошқа кўрсаткичлар таъсири ҳисобга олинмаган ҳолда ўрганиш учун хусусий корреляция; бир кўрсаткични аргументлар гуруҳи кўрсаткичларидан боғлиқлигини баҳолаш учун кўплик корреляцияси.

Боғланиш нозичиқ бўлган ҳолда ва кўплик корреляцияни ўрганишда боғланиш зичлигини (кучини) аниқлаш масаласи боғланишни аналитик формасини ўрганиш муаммоси билан биргаликда (боғланган ҳолда) олиб борилади (бу ҳолда корреляция коэффициенти ёки нисбати тўғридан-тўғри танланган боғланиш формасидан боғлиқ). Боғланишнинг аналитик формасини аниқлаш хўжалик жараёнининг натижавий кўрсаткичини қийматини омилли кўрсаткичлар таъсири остида шаклланиш қонуниятини аниқлаш йўли билан моделлаштиришни билдиради. Бу иқтисодий таҳлилда энг асосий ва мураккаб вазифа бўлиб, стохастик ёндашишда регрессия таҳлили усули билан ечилади.

Кўрсаткичлар ўртасидаги боғланиш интенсивлиги ва аналитик формасини корреляция ва регрессия таҳлили усуллари ёрдамида ўрганиш иқтисодий таҳлил учун аҳамиятли бўлган статистик масалани – таҳлил қилинаётган иқтисодий ҳодисага таъсир этувчи омилларни ажратиш (ранжировка) ва тавсифлаш имконини беради. Ўрганилаётган ҳодиса учун аҳамиятли ва аҳамияти йўқ бўлган омилларни ажратиш, иқтисодий тизимларнинг фаолиятини етарли аниқликда бошқариш имконини берувчи омиллар гуруҳини аниқлаш ва ўрганилаётган ҳодиса ёки жараёнга таъсир ўтказиш интенсивлиги бўйича омилларни ажратиш ҳам мумкин бўлади.

Махсус адабиётларда ва амалий изланишларда вақтли қаторларнинг статистик ўрганиш муаммоларини ҳал қилиш аниқ ўрин эгаллаган. Иқтисодий кўрсаткичларнинг вақтли қаторлари кенглик тўпламлар билан солиштирганида умумий ҳолда икки хусусиятга эга – кўрсаткичларнинг қийматини ўзгаришидаги тенденция ва иқтисодий кўрсаткичларнинг даражасини даврий тебраниши ўрганилган. Умуман олганда асосий математик-статистика усуллари стационар статистик қаторларни текшириш учун мўлжалланган бўлиб (хусусан, боғланишларни текшириш усуллари), бунда кўрсаткич даражасини тизимли ўзгариши тенденцияси бўлмаганлиги учун вақтли қаторлардан бу тенденцияни йўқотиш масаласи юзага келади. Бу мақсад учун кўпгина усуллар ишлаб чиқилган. Трендни йўқотилганидан сўнг динамика характерида боғлиқ ҳолда энди динамик жараёнларни таҳлил қилишнинг махсус ишлаб чиқилган усуллари ёки таниш бўлган аналитик усулларнинг модификацияси қўлланилади.

Иқтисодий кўрсаткичларнинг даврий тебранишини моделлаштириш ва таҳлил қилиш хўжалик фаолиятини бошқаришда, хусусан ишлаб чиқариши мавсумий характерга эга бўлган корхоналарда, савдода ва бошқа соҳаларда катта аҳамиятга эга бўлади, Даврий тебранишларни моделлаштириш учун спектрал ва гармоник таҳлил усуллари қўлланилади. Бундай изланишлар режалаштириш вазифаларини бир мунча аниқ ва асосланган ҳолда тузиб чиқиш, меҳнат ва ишлаб чиқаришни ташкил этишни яхшилаш бўйича тадбирларни аниқлаштириш имконини беради.

5.3. Стохастик таҳлил ёрдамида ечиладиган масалалар ва уларни ечиш усуллари

Хўжалик объектларини тавсифлаш ва ажратиш иқтисодий таҳлилнинг энг аҳамиятли масалаларидан бири ҳисобланади. Режалаштиришнинг умумий меъёрларини ишлаб чиқиш, баҳолаш, рағбатлантириш ва хўжалик фаолияти натижалари бўйича хўжалик объектларини бир турдаги корхоналарини аниқлаш иқтисодий таҳлилда илгаридан амалга оширилган. Бу масалани ечишнинг сифатини оширишни янги имкониятлари қуйидаги усулларни қўллаш натижасида пайдо бўлмоқда: кўп ўлчамли кузатишларни гуруҳлаш, дисперсия таҳлили, хусусан, замонавий омилли ва компонент таҳлил, кластер таҳлили шулар жумласидан. Аналитик мақсадлар учун махсус тавсифлаш усуллари билан биргаликда хўжалик объектлари тўпламлари таркибини ўрганишда замонавий омилли компонент таҳлил усуллари билан текшириш афзал ҳисобланмоқда. Иқтисодий кўрсаткичлар тизимларининг ички боғланишлари асосида аниқланган синтетик омиллар ва компонентлар иқтисодий ҳодисаларнинг алоҳида мустақил томонларини характерлайди (ишлаб чиқаришнинг техник даражаси, бошқариш фаолияти даражаси, ишлаб чиқариш ва меҳнатни ташкил қилиш даражаси ва ҳ.к.) ва тамоман аниқ мазмунли иқтисодий талқинга эга бўлади. Шунинг учун хўжалик объектларини бу омиллар ёки компонентлар қиймати бўйича тавсифлаш ва ажратиш бир

мунча каттароқ аналитик маънога эга, гетероген тўплам белгилари асосида гуруҳлашга қаратилган. (1-чизма).

Замонавий омилли таҳлил усуллари кўллашни ривожланиши билан шунингдек, иқтисодий таҳлилнинг қуйидаги учта умумлашган статистик масаласини самарали ечиш имконияти боғланган: кўрсаткичлар тизимида ички боғланишлар таркибини ўрганиш; иқтисодий ҳодисани ифодалаш ўлчамини ўрганиш, бир мунча маълумотли кўрсаткичларни аниқлаш. Бу масалаларни корреляция ва регрессия таҳлили усуллари билан ечиш мумкин бўлса ҳам, аммо иқтисодий таҳлилда уларни замонавий омилли таҳлил усуллари асосида ечиш керак бўлади.

Кўрсаткичлар тизимидаги ички боғланишлар таркибини ўрганиш катта аҳамиятга эга, негаки иқтисодий объектнинг фаолият кўрсатиш механизминини тушуниб олиш имконини беради, бу эса кўпгина иқтисодий таҳлил масалаларининг мақсади ҳисобланади. Бу масалани корреляция таҳлили натижалари асосида ҳал қилиш (корреляция коэффицентлари матрицаси) катта қийинчиликлар билан боғлиқ, айниқса ушбу кўрсаткичлар тўплами катта бўлса. Ҳодисалар ўртасидаги нисбатан узун занжирли боғланишларни, бу боғланишларни умумий сабабларинини аниқлаш учун кузатиш имкониятлари бўлмайди. Замонавий омилли таҳлил кўрсаткичлар ўртасидаги ушбу боғланишлар тизимини шаклланишини бош сабабларини синтетик омиллар кўринишида аниқлайди ва иқтисодий кўрсаткичларни синтетик омиллар билан боғланишларини кузатиб бу боғланишлар таркибини англаб етиш имконини беради. Охирги тизим кичик ўлчамли ва боғланишларни ифодаланишини тартибга солади, бунинг натижасида катта аналитик маънога эга бўлади.

Замонавий омилли таҳлил ёрдамида синтетик омилларни аниқлаш, уларни ушбу иқтисодий кўрсаткичлар тизимини ҳаракатлари ҳақидаги асосий маълумотларни ифодалашни, иқтисодий ҳодисани ифодалашдаги ўлчаш муаммосини ҳал қилади. Таҳлилга янги кўрсаткичларни киритиш фақат шунда мақсадга мувофиқ бўлади, агар иқтисодий тизимни фаолияти ҳақида қўшимча аҳамиятли маълумотга эга бўлса, негаки янги кўрсаткичларни тузиш учун маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш моддий ва меҳнат харажатлари билан боғлиқдир.

Замонавий омилли таҳлил усуллари билан аниқланган синтетик омиллар корхона фаолиятининг янги, бир мунча кўпроқ маълумотли комплекс кўрсаткичлар бўлиб хизмат қилиши мумкин. Бундай кўрсаткичлар хўжалик фаолияти ва ишлаб чиқаришнинг ташкилий-техник даражасини комплекс баҳолаш учун зарур бўлади, негаки улар барча мавжуд маълумотларни ифодалайди.

Иқтисодий таҳлилда охирги умумлашган статистик масала бўлиб, турли тўпламлардаги боғланишлар таркибини қиёслаш ҳисобланади. Қиёслаш кенглик (майдон) ва вақт бўйича бўлиши мумкин: кенглик бўйича қиёслашда турли хўжалик объектлари тўпламларида турли кўрсаткичлар тизимларининг маълумотлар сифими ва боғланишлар таркибидаги фарқлар ўрганилади. Бундай қиёслашлар бир тўплам асосида қилинган тахмин хулосаларни бошқа, ўзининг ички таркиби бўйича биринчисига ўхшаш бўлган тўпламларга кўчиришни баҳолаш имкониятини беради.

Вақтли қиёслашлар иқтисодий ҳодисани ривожланишига мос равишда боғланишларнинг таркибини ўзгариш тенденциясини аниқлайди.

Адабиётларда кўплик регрессия моделларини қиёслаш мисоллари келтирилган. Омилли моделларни қиёслаш учун трансформация таҳлили усули ишлаб чиқилган. Афсуски, бу усул иқтисодий таҳлилда қўлланиш топмади.

Юқорида келтирилган жадвалдаги умумлашган статистик масалаларни ажратиш ва тизимлашнинг аҳамияти шундан иборатки, улар аналитик ишларда математик статистика усулларини қўллаш имкониятини беради. Корхонанинг хўжалик фаолияти таҳлилининг ҳар қандай масаласини ечишда умумлашган статистика масалаларига тўғри келувчи математик-статистика усулларидан фойдаланиш мумкин ва зарур.

Қисқача хулосалар. Стохастик таҳлил омиллар бўйича детерминаллашган модел тузиб бўлмаганида, уларни чуқур детерминаллашган таҳлилни ўрганиш воситаси сифатида фойдаланилади. Детерминаллашган омилли таҳлилда ўрганилаётган объектнинг модели хўжалик объектлари ва даврлари бўйича ўзгармайди. Замонавий омилли таҳлил усулларини қўллашни ривожланиши билан шунингдек, иқтисодий таҳлилнинг куйидаги учта умумлашган статистик масаласини самарали ечиш имконияти боғланган: кўрсаткичлар тизимида ички боғланишлар таркибини ўрганиш; иқтисодий ҳодисани ифодалаш ўлчамини ўрганиш, бир мунча маълумотли кўрсаткичларни аниқлаш. Бу масалаларни корреляция ва регрессия таҳлили усуллари билан ечиш мумкин бўлса ҳам, аммо иқтисодий таҳлилда уларни замонавий омилли таҳлил усуллари асосида ечиш керак бўлади.

Таянч иборалар

Стохастик таҳлил, стохастик моделлаштириш, тўплам, тўплам сифати, тўпламни шартлари, асосий хусусияти, иқтисодий таҳлилнинг масалалари, синфи, боғланишлар, қонуниятлар, текшириш усуллари, ички ва ташқи боғланишлар, иқтисодий кўрсаткичларни даврий тебраниши, аниқлаш усуллари, моделлаштириш, фойдаланиш йўналишлари, хўжалик объектларини тавсифлаш ва ажратиш усуллари.

Назорат саволлари

1. Стохастик таҳлил ҳақида тушунчалар.
2. Стохастик таҳлилнинг асослари.
3. Стохастик таҳлил усуллари.
4. Корреляцион боғланиш ҳақида тушунча.
5. Жуфт корреляция коэффиценти.
6. Хусусий корреляция коэффиценти.
7. Боғланиш зичлиги нима?
8. Иқтисодий кўрсаткичларда даврий тебраниш нимани англатади?
9. Ички ва ташқи омиллар ҳақида тушунчалар.
10. Стохастик таҳлил ёрдамида ечиладиган масалалар ва уларни ечиш усуллари.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Бельский И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

VI-БОБ. ХЎЖАЛИК МОЛИЯВИЙ ФАОЛИЯТИНИ КОМПЛЕКС БАҲОЛАШНИНГ МАТЕМАТИК УСУЛЛАРИ

6.1. Комплекс баҳолаш усули ҳақида тушунчалар

Хўжалик фаолиятини комплекс баҳолаш, объектни комплекс ўрганиш натижаларида олинган унинг характеристикасини ифодалайди, яъни хўжалик жараёнларининг барча томонларини бир вақтда ва биргаликда ўрганиш бўлиб, ишлаб чиқариш объектининг фаолияти натижаларини қиёслаш натижасида (базасида) сифат ва миқдорий фарқлар асосида аниқланган умумлаштирувчи хулосалардан иборатдир (ўтган давр режаси, меъёрлари, бошқа ўхшаш объектлардаги ютуқлар, ривожланишнинг имкони бўлган бошқа вариантлари).

Хўжаликни бошқаришда комплекс баҳолаш ҳақиқий қурол бўлиши учун иқтисодчи-аналитиклар ҳар кунги ишларида уни тузилишини, амалий усуллари ишлаб чиқишлари ва фойдаланишлари зарур.

Комплекс баҳолаш ҳисоб-китоб, таҳлил ва режалаштириш ишларида асосий инструмент (асбоб) бўлиб хизмат қилади; ўрганилаётган тўпламда хўжалик объектининг илмий-техника ҳолатини индикатори бўлиб хизмат қилади; корхона ва унинг бўлимларининг тижорат фаолиятини қиёсий баҳолаш мезони бўлиб, авваллари қабул қилинган бошқариш қарорларининг самарадорлик кўрсаткичи ва уларни амалга оширишнинг тўлалигини; ишлаб чиқаришнинг ривожланиш имкониятлари бор вариантларини танлаш асосини ва келажакда кутилаётган натижалар кўрсаткичларини; ишлаб чиқаришни рағбатлантирувчи-стимулятор бўлиб хизмат қилади.

Ҳозирги кунда комплекс баҳолаш бу талабларни қондирилиши учун ҳам услубий, ҳам ташкилий тўсиқлар мавжуд. Шунинг учун кўпинча шундай вазиятлар пайдо бўладики, у ёки бу усул билан олинган ишлаб чиқаришнинг хўжалик фаолиятини умумлаштирувчи баҳолари иқтисодий ҳақиқатга тўғри келмайди ёки амалиётда маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш билан қилинган ҳаракатлар оқланмайди.

Баҳолаш параметрлари сони кам бўлганида ва объектлар миқдори катта бўлмаганида баланс комиссиялари корхоналарнинг иш натижаларини умумлаштириш билан шуғулланадиган асосий звеноси сифатида олдиларига қўйилган комплекс баҳолашни аниқлаш вазифасини муваффақиятли бажарадилар. Объектлар миқдори ортганида ва айниқса баҳолаш кўрсаткичлари – мезонлари кўпайганида масалани ечиш қийинлашади. Назарий томондан корхона ёки унинг бўлимларининг ютуқларини қайсидир бир кўрсаткич бўйича баҳолаш керак бўлади ва бу кўрсаткич бу объектнинг фаолиятини барча томонларини умумлаштириши керакдир. Аммо ишлаб-чиқариш хўжалик фаолиятининг мураккаблиги натижаларни умумлаштирувчи кўрсаткичлар ичидан қайси бирини асосийси сифатида танлаш имконини бермайди.

Масала хўжалик фаолиятини сифат ва миқдорий таҳлилининг турли усуллари агрегацияланган кўрсаткичлар тизими асосида хўжалик фаолиятини комплекс баҳолашни аниқлашга олиб келади. Бунда ҳар бир хўжалик объектини ишлаб чиқариш хўжалик фаолиятининг самарасини бошқа

объектларнинг самараси билан қиёслаш мумкин. Бу ҳолда комплекс баҳолашни ишлаб чиқаришнинг молиявий фаолиятини қиёсий баҳолашга айланиши ҳақида сўз бориши керак. Комплекс қиёсий баҳолаш усули жараёни ўзини типлаштирилган ва нисбатан мустақил бўлган қуйидаги босқичларга ажратиши мумкин:

- комплекс баҳолаш мақсади ва вазифаларини аниқлаштириш: дастлабки кўрсаткичлар тизимини танлаш;
- дастлабки маълумотларни йиғишни ташкил этиш;
- хусусий кўрсаткичларни ҳисоблаш ва қийматини баҳолаш (жойи, балладаги баҳоси, дастлабки кўрсаткичлар бўйича коэффицентларни ва х.к.);
- баҳоланаётган кўрсаткичларни қиёслашни таъминлаш (коэффицентларни қиёслама қийматларини аниқлаш);
- аниқ услубни танлаш, яъни комплекс қиёслама баҳолаш ҳисобини алгоритм дастурини ишлаб чиқиш;
- комплекс баҳоларни ҳисоблаш;
- комплекс, умумлаштирувчи баҳоларни ҳақиқий иқтисодий ҳақиқатга тўғри келишини экспериментал текшириш;
- комплекс қиёсий баҳоларни таҳлил қилиш ва улардан фойдаланиш.

Комплекс баҳолашнинг турли босқичларини тузиш кўпгина ечилмаган муаммолар билан боғлиқ, масалан, баҳолаш мақсадини танлашда, баҳолаш кўрсаткичлари ва коэффицентлари уларни қиёсий қийматини аниқлашда ҳамда ҳисоблаш алгоритминини тузишдаги қийинчиликларда. Шуниси аниқ бўладики, умумлаштирувчи баҳоларнинг аниқ қиймати ўрганилаётган хўжалик объектининг жамоасини меҳнат ҳиссасидангина эмас, балки кўпинча комплекс баҳолашни алоҳида босқичларининг тузишни ўтказишни такомиллаштиришга ҳам боғлиқ бўлади. Шу сабабларга кўра уларни топиш ва фойдаланишга қатъий эътибор бериш ва аҳамиятли такомиллаштиришни талаб қилади.

6.2. Хўжалик фаолияти натижаларини комплекс баҳолаш масаласини қўйилиши

Комплекс баҳолашни тузишга мисол сифатида хўжалик фаолияти якуний натижаларини келиришни кўриб чиқамиз.

Корхонада ўтган ойлар бўйича бизнес-режани қуйидаги кўрсаткичлари бўйича якунлаш олиб борилади: сотиладиган маҳсулотни ишлаб чиқариш, товар маҳсулотни ишлаб чиқариш, ассортимент гуруҳи, маҳсулот нави, меҳнат унумдорлиги, иш ҳақи фонди тежамкорлиги (ўтган даврга нисбатан фоизда), меҳнат унумдорлигини ва иш ҳақини ўсишининг нисбати (фоизда ўтган йилнинг мос даврларига солиштириш бўйича), маҳсулот таннарих ритмиклиги. Баҳолаш кўрсаткичлари тизими ишлаб чиқаришнинг аниқ шароитлари билан белгиланишини эслатиб ўтамиз.

Умумлаштирувчи комплекс баҳоларни ҳисоблаш учун турли кўрсаткичларни ягона интеграл кўрсаткичга келтириш усуллари билан фойдаланиш мумкин.

Қатор кўрсаткичларини ягона интеграл кўрсаткичга келтириш эришилган ҳолатни қиёслаш базасидан фарқини умуман танланган гуруҳлар кўрсаткичлари бўйича аниқлаш имконини беради, у фарқ даражасини ўлчаш имконини бермаса ҳам, таҳлил оралиғидаги вақтда иш натижаларини яхшилангани (ёмонлашгани) ҳақида аниқ бир хулоса қилиш имконини беради. Аммо интеграл кўрсаткични тузиш (конструкциялаш) баҳолаш учун фақат уни бир ўзидан фойдаланишни билдирмайди, аксинча, интеграл кўрсаткич баҳолаш асосида ётувчи кўрсаткичлар тизимини ўрганишни кўзда тутди ва фақат интеграл кўрсаткич асосида олинган хулосалар йўналтирувчи ҳаракатларга эга бўлади, хўжалик фаолияти натижаларидаги барча кўрсаткичлар бўйича ўзгаришлар характерини аниқлашда ёрдамчи (шу билан аҳамиятли) ўринни бажаради. Худди шунинг учун, интеграл кўрсаткич ишлаб чиқариш объекти фаолияти натижаларини объектив баҳолаш учун аҳамиятли қўшимча маълумотлар бергани учун интеграл кўрсаткични тузиш усуллари ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш зарур. Жамоа, уни таркибий бўлимларининг иш натижаларини ўрганишда фойдаланилаётган детерминаллаш усуллари қуйида келтирилади.

6.3. Детерминаллашган комплекс баҳолаш усули

Комплекс баҳолашнинг интеграл кўрсаткичи қўшиш усули билан ҳосил қилинади, яъни ҳақиқий қийматларни қўшиш ёки ҳар бир ишлаб чиқариш объекти учун қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$K_j = \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij}^{\phi}}{X_{ij}^B}$$

бунда X_{ij}^{ϕ} , X_{ij}^B – j -ишлаб чиқариш объектида i -кўрсаткичнинг ҳақиқий ва базис қийматлари; $i=1,2,...,n$, $j=1,2,...,m$.

Келтирилган формула бўйича ҳисобланган интеграл кўрсаткичлардан фойдаланилганида тўғри баҳолашнинг зарурий шarti бўлиб, ўрганилаётган кўрсаткичларни бир йўналишлиги ҳисобланади, яъни ҳар қандай хусусий кўрсаткични қийматини ортиши (камайтиши) хўжалик фаолиятини натижаларини яхшиланиши сифатида баҳоланади, худди шунингдек хусусий кўрсаткич қийматини камайтиши (ортиши) - ишлаб чиқариш объекти фаолиятини натижаларини ёмонлашиши сифатида баҳоланади. Хусусий кўрсаткичларни бир йўналишлилиги ишлаб чиқариш объектларини интеграл кўрсаткич қийматини ортиши (пасайиши) бўйича ажратиш (тартибга келтириш) имконини беради.

Хўжалик фаолияти натижаларини йиғинди усули бўйича баҳолаш турли хусусий кўрсаткичлар бўйича тузилиши мумкин ва қиёслаш фақат режа билан эмас, балки олдинги даврлар билан (динамикани баҳолаш) ва ишлаб чиқариш гуруҳининг эталон кўрсаткичлари қиймати бўйича ҳам олиб бориш мумкин.

Йиғинди (қўшиш) усулининг камчилиги натижани интеграл кўрсаткич бўйича юқори баҳолаш эҳтимоли бўлиб қайсидир хусусий кўрсаткич бўйича

анчагина орқада қолганида, уни бошқа хусусий кўрсаткич бўйича юқори мувафакқиятлар ҳисобига ошириб (тўлдириб) юбориши мумкин. Маълум даражада бу камчиликни йўқотиш мумкин, агар ягона кўрсаткич билан биргаликда икки қўшимча кўрсаткич, хусусий кўрсаткичлар қийматини қиёслаш базасидан фарқини мусбат йиғиндиси ва салбий йиғиндисини алоҳида ифодаловчи кўрсаткичлар ҳисобланса:

$$K_j^+ = \sum_{i=1}^n x_{ij}^+,$$

$$K_j^- = \sum_{i=1}^n x_{ij}^-; j = 1, 2, \dots, m.,$$

бу ерда

$$x_{ij}^+ = \begin{cases} \frac{x_{ij}^\phi}{x_{ij}^B}, & \text{агар } x_{ij}^\phi \geq x_{ij}^B, \\ 0, & \text{агар } x_{ij}^\phi < x_{ij}^B \end{cases},$$

$$x_{ij}^- = \begin{cases} \frac{x_{ij}^\phi}{x_{ij}^B}, & \text{агар } x_{ij}^\phi < x_{ij}^B, \\ 0, & \text{агар } x_{ij}^\phi \geq x_{ij}^B \end{cases}.$$

6.4. Омиллар таъсирини баҳолашнинг хусусий усуллари

Ўртача геометрик усул. Бу усул кўрсаткичларни $0 \leq a_{ij} \leq 1$ оралиғида бўлганида баҳолашни ҳисоблашни кўзда тутди. Ҳисоблашда шу кўрсаткич бўйича энг юқори даражага мос келувчи қиймат бирга тенг қилиб қабул қилинади.

Умумлаштирувчи баҳо куйидаги коэффицент кўринишида аниқланади:

$$K_j = \left[\prod_{i=1}^n a_{ij} \right]^{\frac{1}{n}}; \quad j = 1, \dots, m.$$

Бу усулни баҳоланиши керак бўлган кўрсаткичлар нисбатан кам бўлганида ва уларнинг кўпчилигини қиймати бирга яқин бўлган ҳолларда қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Баъзи бир ҳолларда коэффицентлар усулини қўллаш мумкин, бунда баҳолаш мос келувчи коэффицентларни кўпайтириш билан ҳосил бўлади.

$$K_j = \prod_{i=1}^n a_{ij}; \quad j = 1, \dots, m.$$

Бу усул амалда ўртача геометрик усулдан фарқ қилмайди.

Ўрин йиғиндиси усули барча цехларни алоҳида кўрсаткичлар бўйича олдиндан ажратишни кўзда тутди. Ҳар бир кўрсаткичга янги параметр S_{ij} тўғри келади, ҳар бирини бошқалари ичида i -кўрсаткич бўйича ўрнини аниқлайди. Баллар жадвали $\{S_{ij}\}$ тузилади ва бу матрица асосида умумлаштирувчи баҳонинг аниқ қиймати ҳисобланади:

$$K_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} S_{ij}; \quad j = 1, \dots, m.$$

Шуни эслатиш керакки, йиғинди усули, ўринлар йиғиндиси, ўртача геометрик усуллар фақат баҳоланаётган барча параметрларнинг ишлаб чиқариш самарадорлигига таъсири бир томонга йўналган ҳолда қўллаш мумкин бўлади. Акс ҳолда комплекс баҳолаш кўрсаткичини ҳисоблашда мезон сифатида дастлабки кўрсаткичлар миқдорига тескарис олинади.

Масофа усулининг асоси бўлиб объектни қиёслаштирилаётган кўрсаткич бўйича эталон-объектга яқинлигини ҳисобга олишдир. Бунда эталонни тўғри аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. Эталонга барча кўрсаткичлари бўйича максимал элементлари бўлган шартли объект қабул қилиниши мумкин:

$$x_{i,m+1} = \max(x_{ij}), i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m.$$

Баъзи ҳолларда типик объект бўлиб шундай объект ҳисобланади, унинг кўрсаткичлари қиймати ўрганилаётган тўпламдаги кўрсаткичларнинг ўртача арифметик даражасига тенг бўлади. Аммо иқтисодий объектлар тўпламида асимметрик тақсимот устун бўлса, ўртача арифметик типик, эталон объект характеристикаси сифатида ўз аҳамиятини йўқотади.

Баъзи ҳолларда қўшимча эталон сифатида барча кўрсаткичлар бўйича 100% бажарилишидан фойдаланишни таклиф қилинади, бунда режани бажармаслик ҳам, ортиқча бажаришни ҳам исталмаслиги кўрсатилади.

Комплекс баҳолашни ҳисоблаш евклид масофаси формуласи бўйича эталон нуктадан баҳоланаётган объектнинг кўрсаткичларини аниқ қийматиғача амалга оширилади. Аниқ ҳисоблашлар олдида, масофа элементлари бўлиб ўлчанмайдиган кўрсаткичлар бўлганида, кўрсаткични қийматини – x_{ij} , эталон объект кўрсаткичи қийматиға $x_{i,m+1}$ -га бўлиш йўли билан нормаллаштириш ўтказилади. Ҳар бир объект учун эталонгача масофа қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$K_j = \left[\sum_{i=1}^M \left(1 - \frac{x_{ij}}{x_{i,m+1}} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}},$$

K_j нинг қийматини ортиб бориши бўйича тартибга келтириб, хўжалик объектларини комплекс ажратишни ҳосил қилинади, бунда эталон объектдан узоқлашмаган нукта (энг кичик масофа) энг юқори баҳони олади (биринчи ўрин) ва ҳ.к.

Стохастик комплекс баҳолаш усули. Комплекс баҳолаш усуллари ичида икки ўлчамли шкалалаштириш усулидан фойдаланганида натижавий кўрсаткичга омилларни абсолют қиймати ва тебраниш даражасини алоҳида таъсирини ҳисобга олиш имконияти туғилади. Бу усул мазмуни бўйича детерминалланган ва стохастик усуллар ўртасида кўприк сифатида ҳисобланади, негаки иккала гуруҳнинг характерли хусусиятларига эга бўлади.

Кўп ҳолларда хўжалик фаолиятини умумлаштирувчи баҳоларни тузиш масаласини эксперт-статистика усуллари ва компонент таҳлил усулидан фойдаланиб мувафақиятли ечиш мумкин. Биринчи ҳолда корхонани олдиға қўйилган мақсадларини бажарганлигини характерловчи, самарадорликнинг хусусий кўрсаткичлари орқали ифодаланган, мустақил аҳамиятға эга бўлган умумлаштирувчи баҳо $\varphi(x)$ дан фойдаланилади.

Мақсад функциясини берилиши

$$\varphi(x) = \sum_{i=1}^n c_i x_{ij}; \quad j = 1, \dots, m.$$

фаолиятнинг турли томонлари уларни пировард мақсад билан оптималлаштиришни интеграл баҳолаш имконини беради.

Қисқача хулосалар. Комплекс баҳолаш ҳисоб-китоб, таҳлил ва режалаштириш ишларида асосий инструмент (асбоб) бўлиб хизмат қилади; ўрганилаётган тўпلامда хўжалик объектининг илмий-техника ҳолатини индикатори бўлиб хизмат қилади; корхона ва унинг бўлимларининг тижорат фаолиятини қиёсий баҳолаш мезони бўлиб, авваллари қабул қилинган бошқариш қарорларининг самарадорлик кўрсаткичи ва уларни амалга оширишнинг тўлалигини; ишлаб чиқаришнинг ривожланиш имкониятлари бор вариантларини танлаш асосини ва келажақда кутилаётган натижалар кўрсаткичларини; ишлаб чиқаришни рағбатлантирувчи-стимулятор бўлиб хизмат қилади.

Таянч иборалар

Комплекс баҳолаш, масалани қўйилиши, баҳолаш параметрлари ва мезонлари, миқдорий ва сифат мезонлари, бошқариш самараси, баҳолаш босқичлари, бизнес-режа кўрсаткичлари, умумлаштирувчи комплекс баҳолаш, интеграл кўрсаткич, детерминалланган комплекс баҳолаш, ҳақиқий ва базис қийматлар, йиғинди усули, ўртача геометрик ва коэффициентлар усули, ўрин йиғиндиси ва масофа усули, евклид масофаси, стохастик комплекс баҳолаш, детерминалланган ва стохастик усуллар.

Назорат саволлари

1. Комплекс баҳолаш усули ҳақида тушунчалар.
2. Хўжалик фаолияти натижаларини комплекс баҳолаш масаласини қўйилиши.
3. Детерминалланган комплекс баҳолаш усули.
4. Ўртача геометрик усул.
5. Коэффициентлар усули
6. Ўрин йиғиндиси усули.
7. Масофа усули.
8. Евклид масофаси усулини қўллаш хусусияти.
9. Стохастик комплекс баҳолаш усули.
10. Ҳақиқий ва базис қийматларини фарқли томонлари нимадан иборат?

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.

5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

VII-БОБ. НАТИЖАВИЙ КЎРСАТКИЧНИНГ ЎЗГАРИШИГА ОМИЛЛАРНИ МИҚДОРЙ ТАЪСИРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ

7.1. Дифференциал ҳисоблаш усули

Нативавий кўрсаткичнинг динамикасида (ўзгаришида) алоҳида омилларнинг ўрнини миқдорий баҳолашнинг назарий асоси бўлиб дифференциаллаш ҳисобланади.

Дифференциал ҳисоблаш усулида тахмин қилинадики, функционалнинг умумий ортиши (нативавий кўрсаткични) кўшилувчиларга ажратилади, бунда ҳар бир кўшилувчининг қиймати функциядан олинган хусусий ҳосилани шу ҳосила олинган ўзгарувчининг орттирмасига кўпайтмаси сифатида аниқланади. Икки ўзгарувчидан иборат функция мисолида омилларнинг ўзгаришини нативавий кўрсаткичга таъсинини дифференциал ҳисоблаш усули билан аниқлаш масаласини кўриб чиқамиз.

Қуйидаги $Z = f(x, y)$ функция берилган бўлсин; унда, агар функция дифференциалланувчи бўлса, унинг орттирмасини қуйидагича ифодалаш мумкин бўлади:

$$\Delta Z = \frac{\partial Z}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial Z}{\partial y} \Delta y + o(\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}),$$

бунда $\Delta Z = (Z_1 - Z_0)$ - функцияни ўзгариши;

$\Delta x = (x_1 - x_0)$ - биринчи омилни ўзгариши;

$\Delta y = (y_1 - y_0)$ - иккинчи омилни ўзгариши;

$o(\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2})$ - қиймат $\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$ ифодага қараганда юқори тартибли чексиз кичик миқдор.

Бу ҳолда x ва y омилларнинг z ни ўзгаришига таъсири қуйидагича аниқланади:

$$\Delta Z_x = \frac{\partial Z}{\partial x} \Delta x \text{ ва } \Delta Z_y = \frac{\partial Z}{\partial y} \Delta y,$$

ва уларнинг йиғиндиси асосий, дифференциаллашувчи функциянинг омилларни ортишига нисбатан чизикли бўлган орттирмасини ифодалайди. Шунинг эсда тутиш керакки, $o(\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2})$ параметр омилларнинг етарлича жуда оз ўзгаришида кичик ва унинг қиймати омилларнинг кўпроқ ўзгаришида нолдан етарлича фаркланиши мумкин. Бу усул нативавий кўрсаткичнинг ўзгаришига омиллар таъсинини ажратиш имконини беради ва бундай ажратиш омилларнинг таъсинини баҳолашда бир мунча сезиларли (аҳамиятли) хатоларга олиб келиши мумкин, негаки унда қолдиқ кўшилувчининг қиймати ҳисобга олинмайди, яъни $o(\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2})$.

Дифференциаллаш усулини қўллашни қуйидаги аниқ $Z = xy$ функция мисолида кўриб чиқамиз. Нативавий кўрсаткич ва омилларнинг бошланғич ва охириги қийматлари берилган бўлсин $(x_0, y_0, Z_0, x_1, y_1, Z_1)$, унда омилларнинг

натижавий кўрсаткични ўзгаришига таъсири қуйидаги формулалар билан аниқланади:

$$\Delta Z_x = y_0 \Delta x, \dots \Delta Z_y = x_0 \Delta y.$$

бунда $Z = xy$ функциянинг чизиқли тақсимлашдаги қолдиқ қўшилувчи $\Delta x \Delta y$ га тенг бўлишини осонгина кўрсатиш мумкин. Ҳақиқатдан ҳам функциянинг умумий ўзгариши $x_1 y_1 - x_0 y_0$ ни ташкил қилади, умумий ўзгариш $(\Delta Z_x + \Delta Z_y)$ ва ΔZ ўртасидаги фарқ қуйидаги формула бўйича ҳисобланади.

$$\begin{aligned} \Delta Z - \Delta Z_x - \Delta Z_y &= (x_1 y_1 - x_0 y_0) - y_0 \Delta x - x_0 \Delta y = (x_1 y_1 - x_0 y_0) - y_0 (x_1 - x_0) - x_0 (y_1 - y_0) = \\ &= (x_1 y_1 - x_1 y_0) - (x_0 y_1 - x_0 y_0) = x_1 (y_1 - y_0) - x_0 (y_1 - y_0) = (y_1 - y_0)(x_1 - x_0) = \Delta x \Delta y. \end{aligned}$$

Шундай қилиб, дифференциал ҳисоблаш усулида тақсимланмайдиган қолдиқ, дифференциаллаш усулининг мантиқий хатоси деб талқин қилинади ва умуман ташлаб юборилади. Иқтисодий ҳисоблашларда дифференциаллашнинг бундай “ноқулайлиги” шундан иборатки, одатда натижавий кўрсаткичнинг ўзгаришини ва барча омилларнинг таъсирини алгебраик йиғиндисининг аниқ баланси (тенглиги) талаб қилинади.

7.2. Умумлаштирувчи (натижавий) кўрсаткичга омилларнинг таъсирини аниқлашнинг индекс усули

Статистикада, режалаштиришда ва ҳўжалик фаолиятини таҳлил қилишда умумлашган кўрсаткичнинг динамикасидаги ўзгаришларда алоҳида омилларнинг ўрнини миқдорий баҳолашда асосий бўлиб индекс усули (моделли) ҳисобланади.

Масалан, корхонада маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини ишчилар сони ва уларнинг иш унумдорлигини ўзгаришидан боғлиқлигини ўрганишда қуйидаги ўзаро боғланган индекслар тизимидан фойдаланиш мумкин:

$$I^N = \frac{\sum D_1 R_1}{\sum D_0 R_0}, \dots, I^N = \frac{\sum D_0 R_1}{\sum D_0 R_0} \frac{\sum D_1 R_1}{\sum D_0 R_1}, \dots, I^N = I^R I^D,$$

бунда I^N – маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини ўзгаришини умумий индекси;

I^R – ишчилар сонини ўзгаришини индивидуал (омилли) индекси;

I^D – ишчилар меҳнат унумдорлигини ўзгаришини омилли индекси;

D_0, D_1 – базис ва ҳисобот даврида бир ишчига тўғри келадиган ўртача йиллик товар маҳсулотини ишлаб чиқариш;

R_0, R_1 – базис ва ҳисобот даврида саноат ишлаб чиқариш ходимларининг ўртача йиллик сони.

Келтирилган формулалардан кўриниб турибдики, маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмининг умумий нисбий ўзгариши икки омилнинг нисбий ўзгаришини кўпайтмаси сифатида ташкил бўлади: ишчилар сони ва уларнинг меҳнат унумдорлигини. Формулалар статистикада қабул қилинган омиллар индексини тузиш амалиётини ифодалайди, унинг мазмунини қуйидагича келтириш мумкин.

Агар умумлаштирувчи иқтисодий кўрсаткич миқдорий (ҳажм) ва сифат кўрсаткич - омилларининг кўпайтмасини ифодаласа, унда миқдорий омилни таъсирини аниқлашда сифат кўрсаткичи базис даражасида белгиланади ва сифат омилини таъсирини аниқлашда миқдорий омил ҳисобот давр даражасида белгиланади.

Индекс усули омиллар бўйича умумлаштирувчи кўрсаткичнинг нафақат нисбий ўзгаришини, балки абсолют ўзгаришини (четланишини) ҳам ажратиш имкониятини беради.

Юқорида келтирилган формула орқали умумлаштирувчи кўрсаткичнинг абсолют ўзгаришини, корхонанинг товар маҳсулоти ишлаб чиқариш ҳажмини (ортишини) ҳисоблаш имконини беради

$$\Delta N^T = \sum D_1 R_1 - \sum D_0 R_0,$$

бунда ΔN^T – таҳлил қилинаётган даврда товар маҳсулоти ишлаб чиқариш ҳажмини абсолют ортиши.

Бу ўзгариш ишчилар сонини ва уларнинг меҳнат унумдорлигини ўзгариши таъсири остида шаклланади. Умумий маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмининг қайси қисми ҳар бир омилни алоҳида ўзгариши ҳисобига эришилганини аниқлаш учун бир омилнинг ўзгаришини ҳисоблаганда бошқасининг таъсирини ўзгармас деб (элиминировать) қабул қилиш керак (ҳисобга олиш керак эмас).

Юқоридаги формула бу исботга тўғри келади. Биринчи кўпайтувчиларда меҳнат унумдорлигининг таъсири ҳисобга олинмаган, иккинчисида - ишчилар сони, шундай экан, маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини ишчилар сонини ўзгариши ҳисобига ортиши биринчи кўпайтувчининг сурати ва маҳражини айирмаси сифатида аниқланади:

$$\Delta N_R^T = \sum D_0 R_1 - \sum D_0 R_0.$$

Маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини ишлаётган ишчиларнинг меҳнат унумдорлиги ҳисобига ортиши иккинчи кўпайтувчилар бўйича худди аввалгидек аниқланади:

$$\Delta N_D^T = \sum D_1 R_1 - \sum D_0 R_1.$$

Умумлаштирувчи кўрсаткичнинг абсолют ортишини икки омил бўйича ифодаланган ажратиш тамойили омиллар сони иккитага тенг бўлганида (улардан бири миқдорий, иккинчиси сифатли) ва таҳлил қилинаётган кўрсаткич уларнинг кўпайтмаси сифатида берилган ҳол учун яроқлидир.

Индекслар назарияси умумлаштирувчи кўрсаткични абсолют ўзгаришини омиллар сони иккитадан ортганида ажратишнинг умумий усулини бера олмайди.

7.3. Занжирли ўрнига қўйиш усули

Бу усул шундан иборатки, умумлаштирувчи кўрсаткичнинг қатор оралик қийматлари базис омилларнинг ҳақиқийсига алмаштириш йўли билан олинади. Занжирли ўрнига қўйишда умумлаштирувчи кўрсаткичнинг икки ораликдаги

қийматлар фарқи мос омиллар ўзгариши таъсирида умумлаштирилган омилни ўзгаришига тенгдир.

Умумий кўринишда занжирли ўрнига қўйиш усули бўйича қуйидаги ҳисоблаш тизимини ҳосил бўлади:

$y_0 = f(a_0, b_0, c_0, d_0, \dots)$ - умумлаштирувчи кўрсаткични базис қиймати;

$y_a = f(a_1, b_0, c_0, d_0, \dots)$ - оралиқ қиймати;

$y_b = f(a_0, b_1, c_0, d_0, \dots)$ - оралиқ қиймати;

$y_c = f(a_0, b_0, c_1, d_0, \dots)$ - оралиқ қиймати;

.....

$y_1 = f(a_1, b_1, c_1, d_1, \dots)$ ҳақиқий қиймат.

Умумлаштирувчи кўрсаткичнинг умумий абсолют ўзгариши қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\Delta y = y_1 - y_0 = f(a_1, b_1, c_1, d_1, \dots) - f(a_0, b_0, c_0, d_0, \dots).$$

Умумлаштирувчи кўрсаткичнинг умумий ўзгариши омилларга тақсимланганида (ажратилади):

a – омилни ўзгариши ҳисобига

$$\Delta y_a = y_a - y_0 = f(a_1, b_0, c_0, d_0, \dots) - f(a_0, b_0, c_0, d_0, \dots),$$

b – омилни ўзгариши ҳисобига

$$\Delta y_b = y_b - y_0 = f(a_0, b_1, c_0, d_0, \dots) - f(a_0, b_0, c_0, d_0, \dots),$$

ва ҳоказо.

Занжирли ўрнига қўйиш усули ҳам ўзига яраша камчиликларга эга ва улар ҳақида бу усулни қўллаганда билиш зарур. Биринчидан, ҳисоблаш натижалари, омилларнинг алмаштириш кетма-кетлигига боғлиқ; иккинчидан, умумлаштирувчи кўрсаткичнинг ўзгариши кўпинча асоссиз сифатли омилларнинг ўзгаришига боғлашади. Масалан, агар ўрганилаётган кўрсаткич Z - кўриниши $Z = f(x, y) = xy$ функция билан берилган бўлса, уни $\Delta t = t_1 - t_0$ давр ичида ўзгариш формуласи билан ифодаланади.

$$\Delta Z = x_0 \Delta y + y_0 \Delta x + \Delta x \Delta y,$$

бунда ΔZ - умумлаштирувчи кўрсаткични ортиши;

$\Delta x, \Delta y$ - омилларни ортиши;

x_0, y_0 - омилларни базис қиймати;

t_0, t_1 - мос равишда базис ва ҳисобот даври вақти.

Бу формулада охириги қўшилувчининг биринчилардан бири билан гуруҳлаб, икки турли вариантларда занжирли ўрнига қўйишни ҳосил қиламиз.

Биринчи вариант:

$$\Delta Z = (x_0 + \Delta x) \Delta y + y_0 \Delta x = x_1 \Delta y + y_0 \Delta x.$$

Иккинчи вариант:

$$\Delta Z = x_0 \Delta y + (y_0 + \Delta y) \Delta x = x_0 \Delta y + y_1 \Delta x.$$

Амалиётда одатда, биринчи вариант қўлланади шу шарт биланки, x – миқдорий омил, y – сифатли омил бўлган ҳолда.

Бу формулада сифатли кўрсаткичнинг умумлаштирувчи кўрсаткичга таъсири аниқланади, яъни $(x_0 + \Delta x) \Delta y$ ифода бир мунча фаолроқ, негаки унинг

қиймати сифатли омилнинг ортишини миқдорий омилнинг базис қийматига кўпайтириш билан ўрнатилади. Бу билан умумлашган кўрсаткичнинг омилларни биргаликда ўзгариши ҳисобига ортишини ҳаммаси фақат сифатли омил ўзгаришига ёзилади.

Шундай қилиб, умумлаштирувчи кўрсаткичнинг ўзгаришида ҳар бир омилнинг ўрнини тўғри аниқлаш масаласини занжирли ўрнига қўйиш усули билан ечиб бўлмайди.

Занжирли ўрнига қўйиш усулини такомиллаштириш йўлини ахтариш икки позицияда амалга оширилган:

Хўжалик жараёнлари моҳияти ва иқтисодий омилларни боғланишларини ўрганиш йўли билан ўрнига қўйишни аниқ кетма-кетлигини иқтисодий асослаш, бунда ҳисоблаш тартиби кўрсаткичларни ҳисоблаш формуласида жойлашиш тартиби билан эмас, балки уларнинг аниқ мазмунини миқдорий ва сифат омилларини ажратган ҳолда аниқланади.

Рационал ҳисоблаш жараёнини аниқлашда (омилли таҳлил усулини), бундай шартлар ва тахминлар олиб ташланади ва омилларни таъсири натижасини бир хилдаги қиймат ҳосил қилишига эришилади.

7.4. Ажралмайдиган қолдиқни оддий қўшиш усули

Қолдиқни нима қилиш кераклигини етарли даражада асосланмагани учун иқтисодий таҳлил амалиётида ажралмайдиган қолдиқни сифатли ёки миқдорий (асосий ёки қўшимча) омилга қўшиш йўлидан фойдаланишмоқда ҳамда бу қолдиқни икки омил ўртасида тенг бўлишмоқда. Юқоридаги мулоҳазалардан келиб чиқиб қуйидаги формулалар тўпламини ҳосил қилиш мумкин.

Биринчи вариант:

$$\Delta Z_x = \Delta xy_0 + \Delta x \Delta y = \Delta x(y_0 + \Delta y) = \Delta xy_{1_0}; \dots XZ_y = \Delta yx_0.$$

Иккинчи вариант:

$$\Delta Z_x = \Delta xy_0; \dots \Delta Z_y = \Delta yx_0 + \Delta x \Delta y = \Delta y(x_0 + \Delta x) = \Delta yx_{1_1}.$$

Учинчи вариант:

$$\Delta Z_x = \Delta xy_0 + \frac{\Delta x \Delta y}{2}; \dots \Delta Z_y = \Delta yx_0 + \frac{\Delta x \Delta y}{2}.$$

Бошқа таклифлар ҳам мавжуд бўлиб, улар иқтисодий таҳлил амалиётида камдан-кам фойдаланилади. Масалан, $\Delta x \Delta y$ ни иккинчи қўшилувчига

$k = \frac{\Delta yx_0}{\Delta xy_0 + \Delta yx_0}$ ёки $k = \frac{\Delta yx_0}{\Delta xy_0}$ га тенг коэффицентлар билан қўшиш ва қолдиқни биринчи қўшилувчига қўшиш. Биринчи ва иккинчи варианлар универсал бўлиб “қолдиқ қўшилувчи” муаммоси ҳал этилади.

Ифодаланган усул “ажралмайдиган қолдиқ” муаммосини ҳал қилса ҳам, аммо миқдорий ва сифат омилларни аниқлаш шарти билан боғланган, бу эса катта омилли тизимлардан фойдаланишда масалани қийинлаштиради, Натижавий кўрсаткични умумий ортишини занжирли усул билан бир вақтнинг ўзида ажратиш ўрнига қўйиш кетма-кетлигига боғлиқ бўлади. Шу сабабли

алоҳида омилларнинг бир қийматли миқдорий қийматини олишда қўшимча шартларга риоя қилмасдан иложи йўқ.

7.5. Пировард фарқларни ўлчаш усули

Бу усул шундан иборатки, ҳар бир омилнинг таъсири миқдорини ҳам биринчи, ҳам иккинчи тартибли ўрнига қўйиш бўйича аниқланади, кейин натижа қўшилади ва ҳосил бўлган йиғиндидан ўртача қиймат олинади, омилнинг таъсири қиймати ҳақида ягона жавоб олинади. Агар ҳисоблашда кўп омиллар иштирок этса, унда уларнинг қиймати имкони бўлган барча ўрнига қўйиш бўйича ҳисобланади.

Бу усулни математик ифодалаш учун юқоридаги белгилашлардан фойдаланамиз:

$$\begin{aligned}\Delta Z'_x &= x_1 y_1 - x_0 y_1 = y_1 (x_1 - x_0) \\ \Delta Z''_x &= x_1 y_0 - x_0 y_0 = y_0 (x_1 - x_0); \quad \Delta \bar{Z}_x = \frac{\Delta Z'_x + \Delta Z''_x}{2}; \\ \Delta Z'_y &= x_1 y_1 - x_1 y_0 = x_1 (y_1 - y_0); \\ \Delta Z''_y &= x_0 y_1 - x_0 y_0 = x_0 (y_1 - y_0); \quad \Delta Z^{-''}_y = \frac{\Delta Z'_y + \Delta Z''_y}{2}.\end{aligned}$$

Кўриниб турибдики, пировард фарқларни қиёслаш усули ўрнига қўйишни барча вариантларини ҳисобга олади. Бир вақтнинг ўзида ўртачалашда алоҳида омилларнинг бир хилдаги миқдорий қийматларини олишнинг имкони йўқ. Бу усул бир мунча қийин ва олдинги усулга нисбатан ҳисоблаш жараёнлари мураккаблашган, негаки ўрнига қўйишнинг барча вариантларини кўриб чиқишга тўғри келади. Пировард фарқларни қиёслаш усули асоси (фақат икки омилли мультипликаторли модел учун) тақсимланмаган қолдиқни оддий қўйиш усулига ўхшаш бўлиб, бу қолдиқни омиллар ўртасида тенг бўлиш керак бўлади. Бу формулаларни қайта куриш билан тасдиқланади:

$$\Delta \bar{Z}_x = \frac{y_1 \Delta x + y_0 \Delta y}{2} = \frac{\Delta x (y_1 + y_0)}{2} = \frac{\Delta x (y_0 + \Delta y + y_0)}{2} = y_0 \Delta x + \frac{\Delta x \Delta y}{2}.$$

Худди шунингдек;

$$\Delta \bar{Z}_y = x_0 \Delta y + \frac{\Delta x \Delta y}{2}.$$

Усулдан фойдаланганида шунга эътибор бериш керакки, омиллар сонининг ортиши билан, шунингдек, ўрнига қўйиш сони ҳам ортиб борганида усулни келтирилган ўхшашлиги тасдиқланмайди.

7.6. Логарифм усули

Бу усулнинг асоси шундан иборатки, бунда қолдиқни икки ўрганилаётган омиллар ўртасида логарифмли пропорционал тақсимлашга эришилади. Бу ҳолда омиллар ҳаракати навбатини белгилаш талаб қилинмайди.

Бу усул математикаси қуйидагича ифодаланади: омилли тизимни $Z = xy$ қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин:

$$\lg Z = \lg x + \lg y,$$

унда

$$\Delta Z = \lg Z_1 - \lg Z_0 = (\lg x_1 - \lg x_0) + (\lg y_1 - \lg y_0),$$

ёки

$$\lg \frac{Z_1}{Z_0} = \lg \frac{x_1}{x_0} + \lg \frac{y_1}{y_0},$$

бундан,

$$\lg Z_1 = \lg x_1 + \lg y_1; \dots \lg Z_0 = \lg x_0 + \lg y_0.$$

Формуланинг иккала қисмини $\lg \frac{Z_1}{Z_0}$ га бўлиб ва ΔZ га кўпайтириб,

қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\Delta Z = \frac{\Delta Z \lg \frac{x_1}{x_0}}{\lg \frac{Z_1}{Z_0}} + \frac{\Delta Z \lg \frac{y_1}{y_0}}{\lg \frac{Z_1}{Z_0}},$$

ёки

$$\Delta Z = \Delta Z_x + \Delta Z_y = k \lg \frac{x_1}{x_0} + k \lg \frac{y_1}{y_0},$$

бунда

$$k = \frac{\Delta Z}{\lg \frac{Z_1}{Z_0}}, \text{ ёки } k = \frac{\Delta Z}{\lg Z_1 - \lg Z_0}.$$

Келтирилган ифодалар ΔZ учун уни икки ўрганилаётган омиллар бўйича логарифмик пропорционал тақсимлашдир. Айнан шунинг учун бундай ёндашиш адабиётда “ ΔZ -орттирмани омилларга тақсимлашнинг логарифмик усули” деб ҳам атайдилар. Логарифм усулининг хусусиятлари шундан иборатки, у фақат икки омилли эмас, балки кўпроқ ажратилган омилларни натижавий кўрсаткичнинг ўзгаришига қолдиқсиз таъсирини аниқлаш имконини беради, бунда ҳаракат навбатини белгилаш тартиби талаб этилмайди.

Умумий кўринишда бу усул олдинроқ А.Хумал томонидан келтирилган бўлиб, унинг фикрича кўпайтманинг ортишини бундай тақсимлашни нормал деб аташ мумкин ва бу ўзини оқлайди шу биланки, олинган тақсимлаш қондасининг сони қандай бўлганида ҳам ўз кучида қолади, худди шунингдек: кўпайтманинг ортиши ўзгарувчи кўпайтувчилар ўртасида уларнинг ўзгариш коэффиценти логарифмига пропорционал тақсимланади. Ҳақиқатдан ҳам, омилли тизимнинг таҳлил қилинаётган мультипликатив функциясида кўпайтувчилар сони катта бўлган ҳолда (масалан, $Z = x \cdot y \cdot z \cdot \dots$) натижавий кўрсаткичнинг ортишини йиғиндиси ΔZ ташкил бўлади:

$$\Delta Z = \Delta Z_x + \Delta Z_y + \Delta Z_z + \Delta Z_m = k \lg \frac{x_1}{x_0} + k \lg \frac{y_1}{y_0} + k \lg \frac{z_1}{z_0} + k \lg \frac{m_1}{m_0}.$$

Орттирмани омилларга тақсимлаш k -коэффициентни киритиш ҳисобига амалга оширилади, бу нолга тенг бўлганида ёки омиллар ўзаро бир-бирини

ёпганида (мусбат ва манфий) келтирилган усулдан фойдаланишни имкони бўлмайди. Формулани ΔZ учун бошқача ёзиш мумкин.

$$\Delta Z = \Delta Z_x + \Delta Z_y = \Delta Z K_x + \Delta Z K_y$$

бундан

$$K_x = \frac{\lg \frac{x_1}{x_0}}{\lg \frac{Z_1}{Z_0}}; \dots K_y = \frac{\lg \frac{y_1}{y_0}}{\lg \frac{Z_1}{Z_0}}.$$

Шу кўринишда бу формула ҳозирги вақтда таҳлилнинг классик, логарифм усулини ифодаловчи усул сифатида фойдаланилмоқда. Бу формуладан келиб чиқадики, натижавий кўрсаткичнинг умумий ортиши омиллар бўйича омиллар индекслари логарифмининг натижавий кўрсаткич логарифми нисбатига пропорционал тақсимланади. Бунда қандай логарифмдан фойдаланишнинг аҳамияти йўқ. (натурал $\ln N$, ёки ўнлик $\lg N$).

Таҳлилнинг логарифмик усулининг асосий камчилиги шундаки, у универсал бўлиши мумкин эмас, уни ҳар қандай кўринишдаги омилли тизим моделларида қўллаш мумкин эмас. Агарда омиллар тизимининг мультипликатив моделларини таҳлил қилишда логарифм усулидан фойдаланилганда омилларнинг таъсирини аниқ миқдорини олиш имкони бўлса (қачонки $\Delta Z \neq 0$, ҳолда), унда омилли тизимнинг карра моделларини шундай таҳлилда омилларни таъсирини аниқ қийматини олиш имкони бўлмайди.

Масалан, агарда омилли тизимнинг карра модели қуйидаги кўринишда берилса:

$$Z = \frac{x}{y} = xy^{-1},$$

унда

$$\lg \frac{y_1^{-1}}{y_0^{-1}} = \lg \frac{y_0}{y_1},$$

унда () ўхшаш формулани омиллар тизимини каррали моделини таҳлил қилишда қўллаш мумкин, яъни:

$$\Delta Z = \Delta Z'_x + \Delta Z'_y = \Delta Z K'_x + \Delta Z K'_y,$$

бунда

$$K'_x = \frac{\lg \frac{x_1}{x_0}}{\lg \frac{Z_1}{Z_0}}, \quad K'_y = \frac{\lg \frac{y_1}{y_0}}{\lg \frac{Z_1}{Z_0}}.$$

Омиллар таъсирини ортишини кейинги қийматини пропорционаллик коэффиценти ёрдамида ифодаланса ва у ўз ўрнида бир омилнинг ортишини омилларнинг умумий ортишидаги улушини билдиради. Коэффициент L ни математик мазмуни “иштирок этишдаги улуш усулига” ўхшашдир. Агарда омиллар тизими карра моделида $Z = \frac{x}{y}$, $y = c + q$ шаклида бўлса, унда бу моделни таҳлилида ҳосил қиламиз:

$$\Delta Z = Z_1 - Z_0 = \Delta Z_x - \Delta Z_y = \Delta Z_x + \Delta Z_c + \Delta Z_q;$$

$$\Delta Z_x = \Delta Z K_x = \Delta Z \frac{\lg \frac{x_1}{x_0}}{\lg \frac{Z_1}{Z_0}}; \quad \Delta Z_y = \Delta Z - \Delta Z_x;$$

$$\Delta Z_c = \Delta Z_y L = \Delta Z_y \frac{c_1 - c_0}{(c_1 - q_1)(c_0 - q_0)} = \Delta Z_y \frac{\Delta c}{\Delta y}; \quad \Delta Z_q = \Delta Z_y - \Delta Z_c.$$

Шуни эътиборга олиш керакки, ΔZ_y логарифм усули билан омилни кейинги $\Delta Z'_c, \Delta Z'_q$ омилларга ажратиш амалда бажарилмаган, негаки логарифм усули ўзининг моҳиятига кўра логарифм нисбатини ҳосил қилишни кўзда тутаяди, улар ажратилаётган омиллар учун тахминан бир хилда бўлади. Келтирилган усулнинг камчилиги ҳам худди шундадир. Омилли тизимнинг каррали моделини таҳлил қилишда “қўшма” (аралаш) ёндашишни қўллаш натижавий кўрсаткичнинг ўзгаришига таъсир қилувчи омиллар тўпламидан алоҳида ажратилган қийматни ҳосил қилиш муаммосини ечмайди. Омиллар ўзгариш қийматини тақрибий ҳисоблашни мавжудлиги таҳлилнинг логарифмик усулини такомиллашмаганини исботлайди.

7.7. Коэффициентлар усули

Бу усул базис иқтисодий кўрсаткичларни бирдан-бир қийматини турли шароитларда қиёслашга асосланади. Бунинг учун омилларнинг таъсир қийматини қуйидагича аниқлашни таклиф этилади:

$$\Delta Z = Z_1 - Z_0 = \frac{x_1}{x_0} - \frac{y_1}{y_0} = \Delta Z_x - \Delta Z_y;$$

$$\Delta Z_x = Z_0 K_x'' = Z_0 \frac{x_1 - x_0}{x_0} = Z_0 \frac{\Delta x}{x_0};$$

$$\Delta Z_y = Z_0 K_y'' = Z_0 \frac{y_1 - y_0}{y_0} = Z_0 \frac{\Delta y}{y_0}.$$

Келтирилган усул соддалиги билан эътиборни тортади. Аммо аниқ алгебраик қайта очиб чиқишларни бажаришда омилларни умумий таъсири натижаси натижавий кўрсаткични тўғри усул билан ҳисобланган ўзгариш қиймати билан мос келмайди.

7.8. Омилларни ортишини бўлаклаш усули

Хўжалик фаолияти таҳлилида тўғри детерминаллашган омилли таҳлил масалалари энг кўп тарқалган ҳисобланади. Иқтисодий нуқтаи назардан бундай масалаларга режани бажариш таҳлили ёки иқтисодий кўрсаткичларни динамикасини таҳлили киради, бунда натижавий кўрсаткичнинг ўзгаришига таъсир ўтказган омилларнинг миқдорий қиймати ҳисобланади. Математик нуқтаи-назардан тўғри детерминаллашган омилли таҳлил масалалари бир нечта ўзгарувчилардан иборат функцияни ўрганишни билдиради.

Дифференциал ҳисоблаш усулининг янада ривожланиши натижасида омилли белгиларни орттирмасини бўлаклаш усули ҳисобланади, бунда ҳар бир ўзгарувчининг орттирмасини етарлича кичик бўлакларга бўлиш керак бўлади ва бу кенгликдаги ҳар бир силжишда хусусий ҳосилаларнинг қийматини қайта ҳисоблаш амалга оширилади. Бўлаклаш даражаси шундай қабул қилинадики, бунда хатолар йиғиндиси иқтисодий ҳисоблаш аниқлигига таъсир ўтказмасин. Бунда функциянинг $Z = f(x, y)$ орттирмасини қуйидаги тарзда келтириш мумкин:

$$\Delta Z = \Delta'x \sum_{i=1}^n f'_x(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) + \Delta'y \sum_{i=1}^n f'_y(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) + \varepsilon;$$

$$\Delta'x = \frac{x_1 - x_0}{n}; \Delta'y = \frac{y_1 - y_0}{n}.$$

бунда n -ҳар бир омилни орттирмасини бўлинганида бўлаклар сони;

$$A_x^n = \Delta'x \sum_{i=0}^n f'_x(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) \text{ функция } Z = f(x, y) \text{ ни } x\text{-омилни } \Delta x = x_1 - x_0$$

микдорга ўзгариши оқибатида ўзгариши; микдорга ўзгариши оқибатида

$$A_y^n = \Delta'y \sum f'_y(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) - y \text{ омилни } \Delta y = y_1 - y_0 \text{ микдорга ўзгариши}$$

оқибатида $Z = f(x, y)$ функцияни ўзгариши.

Хато ε -бўлаклаш сони n -ортиши билан камайиб боради.

Масалан, омилли тизимнинг каррали $Z = \frac{x}{y}$ кўринишдаги модели

омилли белгиларини орттирмасини бўлаклаш усули билан таҳлил қилганда, натижавий кўрсаткичга омиллар таъсирини микдори қийматини ҳисоблашнинг қуйидаги формуласини ҳосил қиламиз:

$$\Delta Z = \Delta Z_x + \Delta Z_y; \Delta Z_x = A_x^n = \Delta'x \sum_{i=0}^n \frac{1}{y_0 + i\Delta'y};$$

$$\Delta Z_y = A_y^n = -\Delta'y \sum_{i=0}^n \frac{x_0 + i\Delta'x}{(y_0 + i\Delta'y)^2}.$$

бунда агарда n -етарли даражада катта бўлса ε ни ҳисобга олмаслик мумкин. Омилли белгилар орттирмасини бўлаклаш усули занжирли ўрнига қўйиш усули олдида афзалликка эга. Бу усул омиллар таъсирини аниқ бир қийматини аввалдан белгиланган аниқликда ҳисоблаш имконини беради, ўрнига қўйиш кетма-кетлигидан ва сифат ҳамда микдорий кўрсаткичлар -омилларга боғлиқ эмас. Бўлаклаш усули кўрилатган соҳада функцияни дифференциаллаш шартини бажарилишини талаб қилади.

7.9. Омиллар таъсирини баҳолашнинг интеграл усули

Омилли белгиларни орттирмасини бўлаклаш усулини кейинги мантиқий ривожланиши бўлиб, омилли таҳлилнинг интеграл усули бўлади. Бу усул функциянинг орттирмасини йиғиндилашга (қўшишга) асосланган бўлиб, хусусий ҳосилани аргументнинг чексиз кичик оралиқларидаги орттирмасига

купайтириш сифатида аниқланади. Бунда қуйидаги шартлар бажарилиши керак:

1) функцияни узлуксиз дифференциалланиши, бунда аргумент сифатида иқтисодий кўрасткичдан фойдаланилади;

2) функция элементар даврнинг бошланғич ва охири нукталарида тўғри чизик бўйлаб ўзгаради;

3) омилларнинг ўзгариш тезлиги нисбатан доимийдир;

$$\left| \frac{dy}{dx} \neq \text{const} \right|.$$

Умумий кўринишда натижавий кўрсаткичнинг ўзгаришига таъсир этувчи омилларни миқдорий қийматини ҳисоблаш формуласи (ҳар қандай кўринишдаги $Z = f(x, y)$ функция учун) қуйидагича келтириб чиқарилади, бу эса $n \rightarrow \infty$ ҳолдаги чегарага мос келади:

$$A_x^\infty = \lim_{n \rightarrow \infty} A_x^n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f'_x(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) \Delta'x = \int_e f'_x dx;$$

$$A_y^\infty = \lim_{n \rightarrow \infty} A_y^n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n f'_y(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) \Delta'y = \int_e f'_y dy,$$

бунда $e - (x, y)$ текисликда (x_0, y_0) нукталарни (x_1, y_1) нукталар билан боғловчи тўғри чизикли йўналтирилган бўлак, кесма.

Ҳақиқий иқтисодий жараёнларда омилли функциянинг аниқланиш соҳасида ўзгариш тўғри чизик бўлаги $e -$ бўйича амалга ошмаслиги, балки йўналтирилган эгри чизик бўйича бўлиши мумкин. Аммо омилларни ўзгариши элементар давр ичида қаралгани учун (яъни, ҳеч бўлмаганида омиллардан бирини орттирма олишига тўғри келадиган минимал вақт бўлаги), траектория (L -эгри чизикли) имкони бўлган ягона усул – элементар даврнинг бошланғич ва охири нукталарини бирлаштирувчи тўғри чизикли йўналтирилган кесма билан аниқланади.

Умумий ҳол учун формула келтирамиз: натижавий кўрсаткични омиллардан боғланиш функцияси берилган:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_m),$$

бунда x_j – омиллар қиймати, $j=1, 2, \dots, m$;

y – натижавий кўрсаткич қиймати.

Омиллар вақт бўйича ўзгаради ва ҳар бир омилни n -нуктадаги қиймати маълум, яъни m ўлчамли фазода n нукта берилган деб ҳисобланади:

$$M_1 = (x_1^1, x_2^1, \dots, x_m^1), \dots, M_2 = (x_1^2, x_2^2, \dots, x_m^2), \dots, M_n = (x_1^n, x_2^n, \dots, x_m^n)$$

бунда x_j^i – j -кўрсаткични i -моментдаги қиймати. Нукталар M_1 ва M_n – мос равишда омилларни бошланғич ва охири таҳлил давридаги қийматлари.. Тахмин қилинадики, y кўрсаткич таҳлил даврида Δy орттирма олган бўлсин; функция $y = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$ дифференциалланувчи ва $f'_x(x_1, x_2, \dots, x_m)$ – бу функциянинг x_j - аргумент бўйича хусусий ҳосиласи.

Бунда $e -$ икки M^i ва M^{i+1} нукталарни бирлаштирувчи тўғри чизик кесмаси бўлсин ($i=1, 2, \dots, n-1$). Унда бу тўғри чизикнинг параметрли тенгламасини қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$x_j = x_j^i + (x_j^{i+1} - x_j^i)t;$$

$$j = 1, 2, \dots, m; 0 \leq t \leq 1.$$

Қуйидаги белгилашларни киритамиз:

$$\Delta y_{ij} = \int f' x_j(x_1, x_2, \dots, x_m) dx_i, \dots, i = 1, 2, \dots, m;$$

Бу икки формулани ҳисобга олиб, e кесма бўйича интегрални қуйидаги тарзда ёзиш мумкин:

$$\Delta y_{ij} = \int_0^1 f_{x_j}^1 [x_1^i + (x_1^{i+1} - x_1^i)t, x_2^i + (x_2^{i+1} - x_2^i)t, \dots, x_m^i + (x_m^{i+1} - x_m^i)t] (x_j^{i+1} - x_j^i) dt,$$

бунда $j=1, 2, \dots, m; i=1, 2, \dots, n-1$.

Барча интегралларни ҳисоблаб, матрица ҳосил қиламиз

$$\begin{bmatrix} \Delta y_{11} & \Delta y_{12} & \dots & \Delta y_{1j} & \Delta y_{1m} \\ \Delta y_{21} & \Delta y_{22} & \dots & \Delta y_{2j} & \Delta y_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Delta y_{i1} & \Delta y_{i2} & \dots & \Delta y_{ij} & \Delta y_{im} \\ \Delta y_{(n-1)1} & \Delta y_{(n-1)2} & \dots & \Delta y_{(n-1)j} & \Delta y_{(n-1)m} \end{bmatrix}.$$

Бу матрицанинг элементлари Δy_{ij} j -кўрсаткични i -даврда натижавий кўрсаткични ўзгаришига қўшган улушини характерлайди.

Матрица жадвали бўйича Δy_{ij} - қийматини қўшиб қуйидаги қаторни ҳосил қиламиз:

$$(\Delta y_1, \Delta y_2, \dots, \Delta y_j, \dots, \Delta y_m)$$

$$\left(\sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_{i1}, \sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_{i2}, \dots, \sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_{ij}, \dots, \sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_{im} \right).$$

Бу қаторнинг ҳар қандай j -элементи қиймати j -омилни натижавий кўрсаткични ўзгаришига Δy қўшган улушини характерлайди. Барча Δy_j йиғиндиси ($j=1, 2, \dots, m$) натижавий кўрсаткичнинг тўлиқ ортишини ташкил этади.

Интеграл усулини омилли таҳлил масалаларини ечишда фойдаланишнинг икки амалий йўналишларни ажратиш мумкин.

Биринчи йўналишга омилли таҳлилнинг шундай масалаларини келтириш мумкин, қачонки таҳлил даври ичида омилларни ўзгариши ҳақида маълумотлар бўлмаганида ёки улардан абстрактланиш мумкин бўлса, яъни, қачонки бу даврни элементар деб қараш керак бўлган ҳолда ўринли бўлади. Бу ҳолда ҳисобни йўналтирилган тўғри чизиқ e бўйича олиб бориш керак. Омилли таҳлилнинг бу турдаги масалаларини шартли равишда статик деб номлаш мумкин, негаки бунда таҳлилда иштирок этувчи омиллар таҳлили бир омилга нисбатан ўзгармас ҳолати, ўлчанаётган омилларни уларни омилли тизим моделида жойлашишидан қатъий назар таҳлил шароитини ўзгармаслиги билан характерланади. Омилларнинг ортишини ўзаро қиёслаш - бу мақсад учун танланган омилга нисбатан амалга оширилади. Омилли таҳлилнинг интеграл усулини статик турдаги масалаларига режани бажарилиши ёки кўрсаткичларнинг динамикасини таҳлили билан боғлиқ ҳисобларни киритиш керак (агар олдинги давр билан қиёслаш амалга оширилса). Бу ҳолда омилларнинг таҳлил даври ичидаги ўзгаришлари ҳақида маълумотлар йўқ.

Иккинчи йўналишга омилли таҳлилнинг шундай масалаларини киритиш мумкин, қачонки таҳлил қилинаётган давр ичида омилларни ўзгариши ҳақида маълумотлар мавжуд бўлади ва уни эътиборга олиш керак бўлади, яъни бу шундай ҳолки, қачонки бу давр мавжуд маълумотларга мос равишда элементар қаторларга бўлинади. Бунда ҳисобларни икки омилли модел учун (x_0, y_0) нукта ва (x_1, y_1) нуктани бирлаштирувчи қандайдир йўналтирилган эгри чизик e -бўйича олиб бориш керак бўлади. Масалани моҳияти x ва y омилларни ҳаракати вақтидаги ҳақиқий эгри чизикни e -кўринишини аниқлашдан иборат бўлади. Омилли таҳлилнинг бундай масалалари турларини шартли равишда динамикада деб аталади, негаки бундай таҳлилда иштирок этувчи омиллар даврнинг бўлинган ҳар бир участкасида ўзгаради.

Омилли таҳлилнинг интеграл усулининг динамик масалалари турларига иқтисодий кўрсаткичларни вақтли қаторларини таҳлили билан боғлиқ ҳисоблаш усулларини киритиш керак. Бу ҳолда таҳлил қилинаётган кўрсаткичларни вақт бўйича кўрилаяётган бутун давр ичидаги ҳаракатини ифодаловчи тенгламани танлаш мумкин бўлади, ҳеч бўлмаганида унга яқин бўлганини топиш мумкин. Бунда бўлинган ҳар бир элементар даврда бошқалардан фарқли бўлган, индивидуал қиймат қабул қилиниши мумкин.

Омилли таҳлилнинг интеграл усули детерминаллашган иқтисодий таҳлил амалиётида қўлланилмоқда.

Омилли таҳлилнинг интеграл усулини статик тури бошқарилаяётган объектнинг ҳўжалик фаолиятини иқтисодий таҳлил қилишда энг кенг, ҳар томонлама ишлаб чиқилган ва тарқалган масалалари туридир.

Бошқа рационал ҳисоблаш жараёнлари усуллари билан солиштирганда омилли таҳлилнинг интеграл усули омиллар таъсири бирдай бўлмаган баҳолашни йўқотади ва бир мунча аниқ натижаларни олиш имкониятини беради. Интеграл усул ҳисоби бўйича натижалар занжирли ўрнига қўйиш усули ва унинг модификациялари натижаларидан (берганларидан) умуман фарқ қилиши мумкин. Омилларни ўзгариш қиймати қанча кучли бўлса, фарқ шунча сезиларлидир. Занжирли ўрнига қўйиш усули (унинг модификациялари) ўз асосида ўлчанаётган омиллар қийматини нисбатини кучсизроқ ҳисобга олади. Омилли тизим моделига кирган омиллар орттирмаси қийматлари ўртасидаги оралиқ қанча катта бўлса, омилли таҳлилнинг интеграл усули бунга шунча кўп эътибор қилади.

Занжирли ўрнига қўйиш усулидан фарқли равишда интеграл усулида омиллар вазнларини (оғирлигини) қайта тақсимлашнинг логарифм қонуни таъсир кўрсатади, бу эса уни катта афзалликларидан далолат беради. Бу усул объектив, негаки таҳлил ўтказилганига қадар омилларнинг ўрни ҳақидаги ҳар қандай таҳлилни инкор этади. Омилли таҳлилнинг бошқа усулларида фарқли равишда интеграл усулида омилларнинг мустақиллик ҳолати сақланади.

Омилли таҳлилнинг интеграл усулининг аҳамиятли хусусиятлари шундан иборатки, y омилли тизим моделига кирган элементларнинг сонини турли туманлигига ва улар ўртасидаги боғланиш шаклларига қарамай, турли масалаларни ечишнинг умумий йўналишини беради. Шу билан бирга натижавий кўрсаткичнинг ортишини омилларга ажратишнинг ҳисоблаш жараёнини соддалаштириш мақсадида икки гуруҳ омилли моделлардан фойдаланишга ҳаракат қилиш керак:

мультипликатив ва каррали. Интеграллаш ҳисоби жараёни бирдек бўлса ҳам, омилларни охирги ҳисоблаш формулалари турличадир.

Қисқача хулосалар. Хўжалик фаолиятини таҳлил қилишда умумлашган кўрсаткичнинг динамикасидаги ўзгаришларда алоҳида омилларнинг ўрнини миқдорий баҳолашда асосий бўлиб индекс усули ҳисобланади. Барча келтирилган усуллар иқтисодий таҳлилда энг кўп фойдаланиладиган усуллар бўлиб улар ёрдамида хўжалик фаолиятининг турли кўрсаткичларини таҳлил қилиш имкони мавжуд.

Таянч иборалар

Нативавий кўрсаткич ва унга таъсир этувчи омиллар, баҳолаш усуллари, миқдорий ва сифат кўрсаткичлар, дифференциал ҳисоблаш усули, асосий тахмин, таъсирни ажратиш ва тақсимлаш, тақсимланмай қолган қолдиқ муаммоси, индекс усули, кўрсаткичлар динамикаси, ҳисоблаш усули, занжирли ўрнига қўйиш усули, ҳисоблаш йўли, фойдаланиш йўналиши, кетма-кетликни белгилаш, ажралмайдиган қолдиқни оддий қўйиш усули, пировард фарқларни қўйиш усули, логарифм усули.

Назорат саволлари

1. Дифференциал ҳисоблаш усули.
2. Умумлаштирувчи (нативавий) кўрсаткичга омилларнинг таъсирини аниқлашнинг индекс усули.
3. Занжирли ўрнига қўйиш усули.
4. Ажралмайдиган қолдиқни оддий қўйиш усули.
5. Пировард фарқларни ўлчаш усули.
6. Логарифмик усул.
7. Коэффициентлар усули.
8. Омиллар ортишини бўлаклаш усули.
9. Омиллар таъсирини баҳолашнинг интеграл усули.
10. Юқоридаги усуллардан фойдаланиш йўналишлари.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Бельский И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.

VIII-БОБ. ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛДА ДИФФЕРЕНЦИАЛ ҲИСОБЛАШДАН ФОЙДАЛАНИШ

8.1. Дифференциал ҳисоблаш усуллари билан ечиладиган иқтисодий масалалар

Замонавий иқтисодий назарияси микро ва макроиқтисодий даражада табиий ва зарурий элемент сифатида математик моделлар ва усулларни ўз ичига олади. Математикадан иқтисодий таҳлилда фойдаланиш қуйидагиларга имкон беради:

Биринчидан, иқтисодий ўзгарувчилар ва объектларни ажратиш ва энг асосийси, аҳамиятли боғланишларни расмий ифодалаш имконини беради; бундай мураккаб объектни ўрганиш юқори даражада абстракциялашни талаб қилади.

Иккинчидан, аниқ шаклланган, берилган маълумотлар ва нисбатлардан дедукция усуллари билан ўрганилаётган объектнинг ўзига мос келувчи хулосаларини олиш мумкин.

Учинчидан, математика ва статистика усуллари индуктив йўл билан объект ҳақида янги билимлар олишга, мавжуд кузатишларга юқори даражада мос келувчи, унинг ўзгарувчиларини боғланиш шакли ва параметрларини аниқ баҳолашга имкон беради.

Тўртинчидан, математика тилидан фойдаланиш иқтисодий назариянинг асосларини аниқ ва компакт ҳолда ифодалашга, унинг тушунча ва хулосаларини тушунарли ҳолда келтиришга имкон беради.

Дифференциал ҳисоблаш – иқтисодий таҳлил қилишда энг кўп қўлланиладиган математик аппарат ҳисобланади. Иқтисодий таҳлилнинг асосий вазифалари бўлиб, функция кўринишида ифодаланган иқтисодий кўрсаткичларнинг боғланишини ўрганиш ҳисобланади. Масалан, агар солиқлар ортса ёки импортга бож тўлаш киритилса, давлат даромадлари қайси йўналишда ўзгаради? Фирманинг тушумлари ортади ёки камаяди, агар унинг маҳсулотининг баҳоси кўтарилганида? Корхонада ўрнатилган қўшимча ускуна қандай нисбатда ишдан бўшатилаётган ишчиларни ўрнини босади? Бундай иқтисодий масалаларни ечишда унда иштирок этувчи ўзгарувчиларни боғлаб турувчи функция тузилган бўлиши керак ва улар кейинчалик дифференциал ҳисоблаш усуллари ёрдамида ўрганилади ва ҳар томонлама, кенг таҳлил қилинади.

Иқтисодиётда кўпинча у ёки бу кўрсаткичнинг энг яхши ёки энг оптимал қийматини аниқлаш талаб қилинади: энг юқори меҳнат унумдорлиги, максимал фойда, максимал ишлаб чиқариш ҳажми, минимал харажатлар ва ҳ.к. Бунда ҳар бир кўрсаткич бир ёки бир нечта аргументнинг функциясини ифодалайди. Масалан, ишлаб чиқариш ҳажмини меҳнат ва капитал харажатлари функцияси сифатида кўриш мумкин (ишлаб чиқариш функциясида ифодаланганидек). Шундай қилиб, кўрсаткичнинг оптимал қийматини топиш бир ёки бир нечта номаълумли функциянинг экстремумини (максимум ёки минимумини) топишга келтирилади. Шунга ўхшаш масалалар иқтисодиётда экстремал масалалар

синфини келтириб чикаради, уларни ечиш дифференциал ҳисоблаш усулларида фойдаланишни талаб қилади. Агарда иқтисодий кўрсаткич Y -ни бошқа кўрсаткич X нинг функцияси сифатида максималлаш ёки минималлаш зарур бўлса (масалан, максимал фойда олиш масаласида, ишлаб чиқариш ҳажмига боғлиқ функция сифатида берилган бўлиши керак,) унда оптимал нуктада (яъни, максимал нуктада) X аргументни ортишига тўғри келадиган Y функцияни ортиши нолга интилиши керак, қачонки аргументнинг ортиши нолга интилса. Бошқачага айтганда, агар бундай ортиш қандайдир мусбат ёки манфий миқдорга интилса, кўрилатган нукта оптимал ҳисобланмайди, негаки, X аргументни ошириб ёки камайтириб, Y функцияни қийматини керакли йўналишда ўзгартириш мумкин бўлади. Дифференциал ҳисоблаш терминларида бу $Y=f(x)$ функциясининг экстремумининг зарурий шарти бўлиб, унинг ҳосиласини нолга тенг бўлиши ҳисобланади.

Иқтисодиётда кўпинча бир нечта ўзгарувчилар иштирок этган функцияни максимумини ахтариш масаласини ечишга тўғри келади, негаки иқтисодий кўрсаткичлар бир қанча кўплаб омилларга боғланган деб ҳисобланади. Бундай масалалар дифференциал ҳисоблашлар усулидан фойдаланувчи бир нечта ўзгарувчилар функцияси назарияси томонидан яхши ўрганилган. Иқтисодиётнинг кўпгина масалалари максималлаштириш функциясини ўз ичига олибгина қолмай, маълум бир чегаравий шартлардан ҳам ташкил топади (масалан, истеъмолчининг бозорда неъматларни харид қилишдаги танлаш масаласида бюджет чеклашиши). Булар математик дастурлаш масалалари бўлиб, уларни ечиш учун дифференциал ҳисоблашларга асосланган махсус усуллар яратилган ва замонавий компьютерларда дастурий таъминоти мавжуд.

Дифференциал таҳлил усулларида иқтисодий таҳлил учун аҳамиятли бўлими чегаравий таҳлил усуллари деб аталади (методы предельного анализа). Иқтисодиётда чегаравий таҳлил – бу ишлаб чиқариш ҳажми, истеъмол ва бошқалар ўзгарганида харажатлар ёки натижалар миқдорини чегаравий қийматлар асосида таҳлил қилиш усуллари тўпламидир. Функция $Y=f(x)$ нинг чегаравий кўрсаткичи (ёки кўрсаткичлари) - булар унинг ҳосиласи (бир ўзгарувчили функция ҳолида) ёки хусусий ҳосилалар (бир нечта ўзгарувчили функция ҳолида).

Шу билан бирга иқтисодиётда, унинг турли жараёнларини таҳлил қилишда ўртача кўрсаткичлардан кенг фойдаланилади: меҳнатни ўртача унумдорлиги, ўртача харажатлар, ўртача даромад, ўртача фойда ва бошқалар. Агар харажатлар ортса, натижа қандай миқдорга ортишини ёки аксинча харажатлар камайса, натижа қанчага камайишини аниқлаш талаб қилинади. Ўртача кўрсаткичлар ёрдамида бу саволга жавоб топиб бўлмайди. Бундай масалаларда натижа ва харажатларнинг нисбатининг чекланганлигини аниқлаш талаб қилинади, яъни чегаравий самара топилади. Шунлай экан, уларни ечишда дифференциал ҳисоблаш усуллари кўллаш зарур: бир ўзгарувчили функцияда ҳосилани, функция бир нечта аргументлардан боғлиқ бўлса – хусусий ҳосилалар топилади.

Масалан, агар қуйидаги ишлаб чиқариш функцияси берилган бўлсин:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

бу ерда x_i – сарфланган i -ресурс хажми, $i = \overline{1, n}$;

$y - x_1, x_2, \dots, x_n$ хажмдаги ресурсларни сарфлаб олинishi мумкин бўлган максимал ишлаб чиқариш хажми.

Ишлаб чиқаришда сарфланган i -ресурснинг чегаравий самарадорлиги (P_i) куйидагича аниқланади:

$$P_i = \frac{f(x_1, x_2, \dots, x_n) - f(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)}{\Delta x_i},$$

бу ерда P_i – қўшимча i -ресурсдан Δx_i -бирлик сарфланганига тўғри келадиган қўшимча ишлаб чиқариш хажмига тўғри келади.

Оптималлаштириш масалаларида ва моделларида чегаравий самарадорлик кўрсаткичи мавжуд ресурслардан оптимал ишлаб чиқариш хажмини аниқлашда ҳамда чекланган ресурсларни турли йўналишлар бўйича тақсимлашда фойдаланилади. Агар максималлаштирилаётган кўрсаткич (масалан, фойда) натижа ва харажатлар айирмаси бўлса (бундай ҳолда натижа даромадни ифодалайди), бунда оптимал нуқтада чегаравий даромад чегаравий харажатларга тенг бўлиши керак. Бундай тенглик даромад ва харажатларни аниқловчи ҳар бир омил бўйича бажарилиши зарур, бу ҳар бир омил бўйича фойданинг ҳосиласи нолга тенг бўлиши зарурлигидан келиб чиқади. Кўпгина иқтисодий масалаларда оптималликнинг зарурий ва етарли шarti хусусий ҳосилалар ва дифференциаллар ёрдамида ёзилади ва ифодаланади. Шундай қилиб, агар масала ишлаб чиқариш функцияси ёрдамида ишлаб чиқаришни максималлаштиришга ечилса, ишлаб чиқаришда фойдаланадиган ресурсларга пул воситаси бўйича умумий харажатлар чегараси мавжуд бўлганида, оптимал нуқтада ресурсларнинг чегаравий самарадорлиги (P_i) ни уларнинг нархига нисбати барча ресурслар бўйича тенг бўлиши керак. Бошқача сўз билан айтганда, барча ресурслар учун қўшимча сарф қилинадиган бу ресурсларга сарфланган пул воситасига тўғри келадиган чегаравий самарадорлик бир хилда бўлиши керак. Истеъмолчини танлаш масаласида ноз-неъматларнинг чегаравий манфаат келтириши нисбати уларнинг нархларининг нисбатига тенг. Бошқача айтганда, оптимал нуқтада пул бирлигига тўғри келадиган чегаравий манфаатдорлик барча ноз-неъматлар бўйича бир-хилда бўлиши керак; акс ҳолда истеъмолчининг бюджети қайта тақсимланиб унинг фаравонлигини ошириш мумкин бўлади.

Шундай қилиб, дифференциал ҳисоблаш усуллари турли иқтисодий масалаларни ечиш имкониятларини яратибгина қолмайди, шу билан бу масалаларда оптималликни зарурий ва етарли шартларини ёзишга ва у ёки бу аниқ саволларга жавоб топишга имкон беради.

Иқтисодий таҳлилда дифференциал тушунчаси ёки функция орттирмасининг бош чизикли қисми кенг фойдаланилади. Масалан, агар қандайдир миқдор Y иккита аргумент - x_1 ва x_2 ларнинг функцияси бўлса, дифференциалдан фойдаланиб, бу икки аргумент ўртасидаги чегаравий алмашинув нормаси - меъёрини осон ҳисоблаш мумкин, яъни биринчи омилдан бир-бирлигини ўрнига иккинчисидан нечта бирлик керак бўлишини ва бунда Y нинг қиймати ўзгармай қолади. Чегаравий алмашиниш нормалари истеъмолчининг танлашида (ноз-неъматларни бир-бирини ўрнини босиши), ишлаб чиқаришни оптималлаштиришда (меҳнат ва капитални ўзаро алмашинуви) ва бошқа масалаларда катта аҳамиятга эга.

Фараз қилайлик, $Y=f(x_1, x_2)$ функция берилган бўлсин. Агар Y – функциянинг қийматини ўзгармайдиган ҳолда сақлаб қолмоқчи бўлсак, бундан шуни билса бўладики, Y ни ортиши, яъни унинг бош чизиқли қисми нолга тенг бўлиши керак. Бошқача айтганида, $0 = dY = Y' dx_1 + Y' dx_2$. Бундан чегаравий алмашилиш нормаси $-\frac{dx_1}{dx_2} = \frac{Y' x_2}{Y' x_1}$, яъни, у функциянинг биринчи ва иккинчи омиллари бўйича хусусий ҳосилалари нисбатига тенг бўлади.

Дифференциал ҳисоблаш усуллари алоҳида иқтисодий омилларнинг муносабатларини таҳлил қилишда, уларни ўзаро алмашинувини ёки оптимал нисбатини аниқлашдагина эмас, балки иқтисодиётнинг мураккаб моделларида, хусусан иқтисодий динамика моделларида ҳам кенг қўлланилади. Дифференциал ҳисоблаш - бу фақат шундай моделларнинг ечимини топиш имконини берадиган аппарат бўлибгина қолмай, балки уларни тузишнинг зарурий таркибий элементи ҳамдир. Динамик моделлар иқтисодий тизимнинг ривожланишини оптимал ёки мувозанат траекториясини ахтаришда унинг ҳолати, тизимни барқарорлик таҳлили, таркибий ўзгаришлар таҳлили ва бошқаларда қўлланилади.

Кўриб чиқилган йўналишлардан иқтисодиётда дифференциал ҳисоблашни қўллаш иқтисодий объектни фаолиятини ёки иқтисодий ҳодисани ўтишини аниқловчи иқтисодий ўзгарувчиларни топиш ва таҳлил қилишда асосий ҳисобланади.

8.2. Иқтисодий кўрсаткичларни ўзаро боғланишларини таҳлил қилиш

Иқтисодий кўрсаткичларни ўзаро боғланишларини таҳлил қилишда қуйидаги тўрт саволга жавоб ахтарилади: ўрганилаётган иқтисодий кўрсаткичларни қандай омиллар аниқлайди? Бу боғланишларнинг ишораси қанақа? Бу боғланишларнинг даражаси қандай? Боғланишларнинг сонлардаги (миқдорий) ифодаси қанақа?

Бу саволларга жавоб бериш учун энг содда иқтисодий боғланиш – талаб функциясини кўриб чиқамиз.

Истеъмолчининг талаб функцияси нималарга боғлиқ, қандай омилларни ўз ичига олади? Хусусан, қандайдир маҳсулотга бўлган талаб миқдори - q^D , унинг нархи p , истеъмолчиларнинг даромадлари I , бошқа тўлдирувчи товарлар нархи p^c ёки ўрнини босувчи p^s товарлар нархи, кутилаётган нархлар ва кутилаётган даромадларга боғлиқдир. Буларнинг барчасини қисқача қуйидагича ёзиш мумкин:

$$q^D = f(p, I, T, p^c, p^s, p^e, I^e, \dots)$$

Келтирилган функциядаги боғланиш мусбатми ёки манфийми? Бу саволга жавоб бериш учун боғланишлар характерини аниқлаш керак бўлади. Агар ўрганилаётган кўрсаткич қайси бир омил билан тўғри боғланган бўлса, бу омил ортиши билан унинг қиймати ортиб боради ва тескари боғланган бўлса, омилни ортиши билан унинг қиймати камайиб боради. Хусусан, қандайдир

махсулотга бўлган талаб миқдори унинг нархи ортиши билан камайиб боради ва ортиб боради (нормал товарлар учун) ёки камаяди (сифати пастроқ товарлар учун) истемолчининг даромади (I) ортса, тўлдирувчи товарларнинг нархи ошса, пасаяди ва ўрнини босувчи товарларнинг нархи кўтарилса, ортади, нархлар ва даромадларни ортиши кутилганида кўтарилади. Бу хулосаларни қисқача қуйидагича ёзилади:

$$q^D = f(p, I^-, T^+, p^c, p^s, p^e, I^e, \dots)$$

Иқтисодий кўрсаткич ва омиллар ўртасидаги боғланиш даражаси қандай, деган саволга жавоб ахтариш учун ўрганилаётган иқтисодий кўрсаткич уни аниқловчи омилларнинг ўзгаришига қанчалик боғлиқлигини ўрганиш керак. Бошқача айтганда, омилларнинг берилган абсолют ёки нисбий ўзгаришига унинг ўзгариш даражаси қандай бўлади.

$$\Delta p = \epsilon \dots \Delta q^D = ? \text{ ёки } \Delta I = \epsilon \dots \Delta q^D = ?$$

Боғланиш $Y=f(x)$ даражасини (кучли ёки кучсизлигини) қандайлигини таҳлил қилишнинг икки ёндашиши мавжуд:

Орттирма бўйича ёндашиш ($\Delta x \Rightarrow \Delta y$).

Омилни ортиши $\Rightarrow$ изланаётган кўрсаткични ортиши

(x ни ўзгариши) $\Rightarrow$ (y ни ўзгариши)

Абсолют ўзгаришни сезгирлик ўлчови – функцияни ўзгариш тезлиги (ўртача (ўзгаришлар нисбати) ёки чегара (ҳосила)):

$$\frac{\Delta Y}{\Delta x} \rightarrow \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} \equiv \frac{\partial y}{\partial x} \equiv f'(x).$$

Темпи ёндашиш ($\% \Delta x \Rightarrow \% \Delta y$).

Омилни ортиш темпи $\Rightarrow$ ўрганилаётган кўрсаткични ортиш темпи

(фоизда ўзгариши) $\Rightarrow$ (фоиздаги ўзгариши)

Қандайдир ўзгарувчининг фоиздаги ўзгариши – бу ўша ўзгарувчининг ўзгарган қийматини унинг (биринчи) дастлабки қийматига нисбати:

$$\% \Delta x = \frac{\Delta x}{x} = \frac{x_2 - x_1}{x_1}.$$

Масалан, агарда бир буханка нон 200 сўмдан 300 сўмга ортса, нархнинг фоиздаги ўзгариши $\% \Delta p = \frac{300 - 200}{200} = 50\%$.

“Нисбий” ўзгаришнинг сезгирлик ўлчови – функция эластиклиги (ўртача (фоиздаги ўзгариш нисбати ёки чегаравий ($\approx$ ҳосила))).

$$\frac{\% y}{\% x} \rightarrow \lim_{\% \Delta x \rightarrow 0} \frac{\% y}{\% x} \equiv \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\frac{\Delta y}{y}}{\frac{\Delta x}{x}} \equiv \frac{dy}{dx} \cdot \frac{x}{y} \equiv \frac{f'(x)x}{y}.$$

Боғланишнинг функционал ифодаси қандай кўринишда? Бу саволга жавоб бериш учун ўрганилаётган боғланишнинг аниқ функционал ифодасини кўрсатиш зарур. (формула, график ёки жадвал кўринишида). Бундай боғланишларни назарий моделлар ёки эконометрик изланишлар (эмпирик) асосида ҳосил қилиш мумкин. Масалан, қандайдир маҳсулотга бўлган талаб функцияси қуйидаги ифода билан аниқланиши мумкин: $q^D = q_0 - \alpha p - \beta p^c + \gamma p^s$

ёки графикда тўғри чизик кўринишида ифодаланади. Дифференциал ҳисоблашнинг иқтисодий таҳлил қилишда аҳамияти кам бўлмаган йўналишлардан бири – оптимал қарорларни қабул қилишда қўллашдир.

8.3. Оптимал қарор қабул қилиш

Монополист бозорда маркетинг изланишларини ўтказиб, ўз маҳсулотига бўлган талаб функциясини аниқлаган бўлсин ва қанча маҳсулот ишлаб чиқариш ҳамда қандай нархларда сотиш ҳақида қарор қабул қилиши керак бўлсин. Агарда у жуда юқори нарх белгиласа, истеъмолчилар маълум бир даврда ундан кўпроқ маҳсулот харид қилмайдилар, баъзилари шунга ўхшаш бошқа маҳсулотни харид қилиши мумкин. Агар у кўпроқ маҳсулот ишлаб чиқарса, маълум бир даврда барча маҳсулотини сотиб бўлиши учун нархни пасайтиришга тўғри келади. Бунда умумий тушум (даромад) сотиш ҳажмини ортиши ҳисобига ортади (ютуқ) ва бир вақтнинг ўзида нархни пасайиши ҳисобига камаяди (йўқотиш). Натижа йиғиндилардан қайси бир кўрсаткич катта бўлишидан боғлиқ бўлади: ютуқ ёки йўқотишлар. Бундай шароитда монополист қандай қилиб оптимал ишлаб чиқариш ҳажмини аниқлайди, деган савол туғилади. Оптимал ишлаб чиқариш ҳажминини аниқлаш учун монополист умумий тушумни ишлаб чиқариш ҳажмига қандай боғланганлигини аниқлаши керак бўлади (агар фойдани максималлаштирмоқчи бўлса), ишлаб чиқариш харажатларидан фойдани қандай боғланганлигини топиш зарур. Буни қуйидаги ифода орқали келтирамиз:

$$p(q) = R(q) - C(q) = p(q)q - C(q),$$

ва қандай ишлаб чиқариш ҳажмида фойдани максимал бўлишини аниқлаш керак бўлади.

Оптималлик назариясидан маълумки, функциянинг максимумини аниқлаш масаласи ҳосила тушинчаси ёрдамида ечилади. Бунинг учун функциянинг “экстремум” нуқталари мавжудлиги текширилади. Функциянинг экстремумини мавжудлигининг зарурий шартини Ферма теоремаси келтиради. Ферма теоремасига асосан: агарда x_0 – нуқта $Y=f(x)$ – функциянинг экстремум нуқтаси бўлса, унда бу нуқтада ҳосила $f'(x)$ мавжуд бўлади ва $f'(x_0)=0$ ва у нолга тенгдир. Функциянинг ҳосиласи нолга тенг бўлган ёки ҳосила мавжуд бўлмаган нуқталар критик нуқталар деб аталади. Функциянинг экстремуми мавжуд бўлса, у фақат критик нуқталарда бўлади. Аммо ҳар қандай критик нуқтада функция экстремумга эга бўлавермайди. Функцияни қайси нуқталарда экстремумга эга бўлишини аниқлаш учун экстремумни мавжудлиги ҳақида етарли шартлар бўлиши керак. Экстремумни мавжудлигини етарли шартлари иккита: Экстремумни биринчи етарли шarti – функциянинг изланаётган соҳада узлуксизлигидир. Иккинчи шarti, $Y=f(x)$ функция аниқланган бўлсин ва x_0 нуқта атрофида икки марта дифференциалланса, унда $f'(x_0)=0$ ва $f''(x_0) \neq 0$ бўлса, унда x_0 нуқтада $f(x)$ функция максимумга эга бўлади, агар $f''(x_0) < 0$ бўлса ва агар $f''(x_0) > 0$ бўлса минимумга эга бўлади.

Қисқача хулосалар. Иқтисодий таҳлилнинг асосий вазифалари бўлиб, функция кўринишида ифодаланган иқтисодий кўрсаткичларнинг боғланишини ўрганиш ҳисобланади. Иқтисодиётда экстремал масалалар синфи мавжуд бўлиб, уларни ечиш дифференциал ҳисоблаш усулларида фойдаланишни талаб қилади. Оптималлаштириш масалаларида ва моделларида чегаравий самарадорлик кўрсаткичи мавжуд ресурслардан оптимал ишлаб чиқариш ҳажмини аниқлашда ҳамда чекланган ресурсларни турли йўналишлар бўйича тақсимлашда фойдаланилади.

Таянч иборалар

Математика ва иқтисодиёт, афзаллик ва ютуқлар, дифференциал ҳисоблаш, қўлланиш талаблари, функция ва унинг ифодаси, экстремум, ҳосила ва хусусий ҳосила, ресурслар, фойдаланиш йўналишлари, самарадорлик, функция орттирмаси, динамика, мувозанат, барқарорлик, таркибий ўзгаришлар, иқтисодий кўрсаткичлар, боғланишлар, сифат ва миқдор, даромад, ўрнини босувчи ва тўлдирувчи товарлар, кучли ва кучсиз боғланишлар, тўғри ва тескари боғланишлар, таҳлил қилишдаги ёндашишлар.

Назорат саволлари

1. Дифференциал ҳисоблаш усуллари билан ечиладиган иқтисодий масалалар турлари.
2. Иқтисодий кўрсаткичнинг экстремал қийматларини аниқлаш.
3. Функция экстремумининг зарурий шартлари.
4. Чегаравий таҳлил усули деб қандай усулга айтилади?
5. Иқтисодий кўрсаткичларнинг ўзаро боғланиши таҳлили.
6. Иқтисодий таҳлилда ўртача кўрсаткичнинг аҳамияти.
7. Истеъмолчи масаласининг иқтисодий-математик таҳлили.
8. Ишлаб чиқарувчи масаласининг иқтисодий-математик таҳлили.
9. Критик нуқталар ҳақида тушунчалар.
10. Оптимал қарор қабул қилиш масалалари.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.

IX-БОБ. ЭЛАСТИКЛИК ВА УНДАН ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛДА ФОЙДАЛАНИШ

9.1. Эластиклик ҳақида тушунча. Функция эластиклиги

Дифференциал ҳисоблашни иқтисодиётда қўллашнинг аҳамиятли йўналиши бўлиб, унинг ёрдамида эластиклик тушунчасини киритиш ҳисобланади. Эластиклик коэффиценти текширилаётган иқтисодий кўрсаткичнинг нисбий ўзгаришини у боғлиқ бўлган иқтисодий омилнинг бир бирлик нисбий ўзгариши таъсири остида қандай нисбий ўзгариши мумкинлигини кўрсатади, бунда унга таъсир этувчи бошқа омиллар ўзгармаган ҳолда қолади деб фараз қилинади. Масалан, агар талаб функциясининг нархга қандай боғланганлигини кўриб чиқилса $Q = f(P)$, талаб функциясининг ҳар бир нархдаги ҳосиласининг қиймати қуйидаги кўринишда ҳисобланади.

$$Q_p = \lim_{\Delta p \rightarrow \infty} \frac{\Delta Q}{\Delta p}$$

бир ўзгарувчининг (p) қийматини ўзгариши бошқа ўзгарувчининг (Q) қийматини қандай ўзгаришини кўрсатади.

Иқтисодиётда эластиклик абсолют қийматларда эмас, балки уларнинг нисбий ёки фоиздаги ўзгаришини ўрганишда қўлланилади.

Функция эластиклиги $Q = f(p)$ деб, ўзгарувчилар Q ва P кўрсаткичларнинг нисбий ўзгаришларининг нисбати чегарасига айтилади:

$$E_p(Q) = \lim_{\Delta p \rightarrow 0} \left[\frac{\Delta Q}{Q} \bigg/ \frac{\Delta p}{p} \right] = \lim_{\Delta p \rightarrow 0} \left[\frac{\Delta Q}{\Delta p} \frac{p}{Q} \right] = \lim_{\Delta p \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta p} \cdot \frac{p}{Q},$$

$$E_p(Q) = \frac{dQ}{dp} \frac{p}{Q} = f'(p) \frac{p}{Q} = \frac{f'(p)}{\frac{Q}{p}} = \frac{f'(p)}{\frac{f(p)}{p}} = \frac{Mf}{Af},$$

бу ерда Mf – функциянинг p -нуқтадаги чегаравий қиймати;

Af – функциянинг p -нуқтадаги ўртача қиймати.

Келтирилган эластиклик коэффиценти чегаравий ёки бир нуқтадаги эластиклик деб аталади.

9.2. Эластикликнинг хусусиятлари ва элементар функциялар эластиклиги

1. Эластиклик ўлчов бирлигига эга бўлмаган миқдор бўлиб, унинг қиймати ўзгарувчилар Y ва X қандай бирликда ўлчанишидан боғлиқ эмас.

$$E_{ax}(by) = E_x(y)$$

$$E_{ax}(by) = \frac{d(by)}{d(ax)} \frac{ax}{by} = \frac{b(dy)}{a(dx)} \frac{ax}{by} = \frac{dy}{dx} \frac{x}{y} = E_x(y).$$

2. Ўзаро тескари функцияларнинг эластиклиги - ўзаро тескари миқдордир.

$$E_x(y) = \frac{1}{E_y(x)}; \dots E_x(y) = \frac{dy}{dx} \frac{x}{y} = \frac{1}{\frac{dx}{dy} \frac{y}{x}} = \frac{1}{E_y(x)}.$$

Масалан, талаб функциясининг нарх бўйича эластиклиги нархнинг талаб миқдори бўйича эластиклигига тескарисидир.

$$E_p(Q) = \frac{1}{E_{Q(p)}}.$$

3. Икки функция кўпайтмасининг $u(x)$ ва $v(x)$ бир аргумент бўйича x – эластиклиги, уларнинг эластиклари йиғиндисига тенгдир.

$$E_x(uv) = E_x(u) + E_x(v);$$

$$E_x(uv) = \frac{d(uv)}{dx} \frac{x}{uv} = \frac{v \left[\frac{du}{dx} \right] + u \left[\frac{dv}{dx} \right]}{uv} x = \frac{du}{dx} \frac{x}{u} + \frac{dv}{dx} \frac{x}{v} = E_x(u) + E_x(v).$$

4. Бир аргументдан x -боғлиқ бўлган икки функциянинг $u(x)$ ва $v(x)$ нисбати эластиклиги уларнинг эластиклари айирмасига тенгдир:

$$E_x \left[\frac{u}{v} \right] = \frac{d \frac{u}{v}}{dx} \frac{x}{\frac{u}{v}} = \frac{v du - u dv}{v^2} \frac{xv}{u} = \frac{du}{dx} \frac{x}{u} - \frac{dv}{dx} \frac{x}{v} = E_x(u) - E_x(v).$$

5. Икки функция $u(x)$ ва $v(x)$ йиғиндиси эластиклиги қуйидаги формула бўйича топилиши мумкин:

$$E_x(u+v) = \frac{d(u+v)}{dx} \frac{x}{u+v} = \left[\frac{du}{dx} + \frac{dv}{dx} \right] \frac{x}{u+v} = \frac{u E_x(u) + v E_x(v)}{u+v};$$

Элементар функциялар эластиклиги:

1) даражали функция эластиклиги $y = x^\alpha$ ўзгармас ва даража кўрсаткичи α га тенг:

$$E_x(x^\alpha) = \alpha$$

$$E_x(x^\alpha) = \frac{dx^\alpha}{dx} \frac{x}{x^\alpha} = \frac{\alpha x^{\alpha-1} x}{x^\alpha} = \alpha.$$

2) кўрсаткичли функция эластиклиги $y = a^x$, x га пропорционалдир:

$$E_x(a^x) = x \ln(a).$$

$$E_x(a^x) = \frac{da^x}{dx} \frac{x}{a^x} = a^x x \frac{\ln a}{a^x} = x \ln a.$$

9.3. Эластиклик турлари

Талабни нарх бўйича эластиклиги:

$$E_p(q) = \left[\frac{dq}{q} \right] / \left[\frac{dp}{p} \right] = \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q},$$

қандайдир неъматнинг нарhini бир фоизга ўзгариши унга бўлган талабни нисбий ўзгаришини кўрсатади ва истеъмолчиларнинг маҳсулот нарhini ўзгаришига муносабатларини характерлайди. Агар талабни нарх бўйича эластиклиги абсолют қиймати бўйича бирдан катта бўлса, бу ҳолда талаб эластик деб аталади (талаб

эластиклиги чексиз катта қиймат олганида талаб мутлоқ эластик деб аталади). Агарда талабнинг нарх бўйича эластиклиги абсолют қиймати бўйича бирдан кичик бўлса, бу ҳолда талаб ноэластик деб аталади (талаб эластиклиги нол бўлганида мутлоқ ноэластик деб аталади).

Ва ниҳоят, талабни нарх бўйича эластиклиги абсолют қиймати бўйича бирга тенг бўлса бирлик эластиклик талаб ҳақида сўз боради.

Талабни даромад бўйича эластиклиги:

$$E_I(q) = \left[\frac{dq}{q} \right] / \left[\frac{dI}{I} \right] = \frac{dq}{dI} \cdot \frac{I}{q}.$$

Қандайдир неъматга бўлган талабни истеъмолчиларнинг даромади бир фоизга ўзгарганидаги нисбий ўзгаришини характерлайди. Талабни даромад бўйича мусбат эластиклиги нормал (сифатли) товарларни, манфий эластиклик – қиммат бўлмаган (сифати паст) товарларни характерлайди.

Шундай қилиб, тармоқда талабни даромад бўйича мусбат коэффиценти иқтисодий ўсишга унинг кўшган улушини, иқтисодиёт таркибидаги улуши юқори эканлигини кўрсатади ва у келгусида кенгайишини ва ривожланишига имкон борлигини билдиради. Аксинча, агарда тармоқнинг маҳсулотига талабни даромад бўйича эластиклик коэффиценти унча катта бўлмаган мусбат ёки манфий қийматга эга бўлса, у ҳолда тармоқни келгусида турғунлик кутмоқда ва келгусида ишлаб чиқаришни қисқариши кутилади.

Талабни нарх бўйича кесишган эластиклиги:

$$E_{pj}(q_i) = \left[\frac{dq_i}{q_i} \right] / \left[\frac{dp_j}{p_j} \right] = \frac{dq_i}{dp_j} \cdot \frac{p_j}{q_i}.$$

Бир неъматга бўлган талаб миқдорини (фоизда) бошқа неъматни (истеъмолда ўрнини босувчи ёки тўлдирувчи) нархини бир фоизга ўзгарганидаги нисбий ўзгаришини характерлайди. Талабни кесишган эластиклигини мусбат ишораси неъматни ўрнини босувчилигини, манфийлик ишораси – тўлдирувчи эканлигидан гувоҳлик беради.

Ресурсларнинг нарх бўйича эластиклиги:

$$E_{pi}(R_i) = \left[\frac{dR_i}{R_i} \right] / \left[\frac{dp_i}{p_i} \right] = \frac{dR_i}{dp_i} \cdot \frac{p_i}{R_i}.$$

Қандайдир ресурсларга бўлган талаб қийматининг бу ресурснинг нархини (мос равишда иш ҳақини) бир фоизга ўзгаришида нисбий ўзгаришни характерлайди.

Бир ресурсни бошқаси билан алмаштириш эластиклиги:

$$E_{R_j}(R_i) = \left[\frac{dR_i}{R_i} \right] / \left[\frac{dR_j}{R_j} \right] = \frac{dR_i}{dR_j} \cdot \frac{R_j}{R_i},$$

бир ресурсни қийматини (фоиздаги) бошқа ресурсни миқдорини бир фоизга ўзгаришида ишлаб чиқариш ўзгармай қолиши учун зарур бўлган ўзгаришни характерлайди.

Талаб эластиклигини аниқловчи омиллар. Талабни нархдан эластиклиги одатда, неъматни ўрнини босиши қанча юқори бўлса, шунча юқори бўлади.

Неъматни ўрнини босиши, одатда ўрнини босувчиларнинг мавжудлиги ва миқдори билан, ҳамда неъматни агрегирланганлик даражаси билан характерланади.

Истеъмолчилар истеъмолда ушбу неъматни бошқа неъматлар билан алмаштириш имкони қанча юқори бўлса, бу неъматга бўлган талаб эластиклиги шунча юқори ҳисобланади. Неъматни агрегирлашганлик даражаси шу неъматни ифодалашдаги тушунчага кирувчи турли-туман неъматлар миқдорини кўплиги билан аниқланади. Масалан, “сут маҳсулотлари” неъматлари ўз ичига сут, қатик, кефир ва бошқа маҳсулотларни олади. Неъматнинг агрегирланганлиги қанча юқори бўлса, унинг субститутлари шунча камдир (ва истеъмолчилар бу неъматни истеъмол қилишда бошқа неъматлар билан ўрнини босиш имконияти шунча камдир) ва бу неъматга талаб эластиклиги шунча пастдир. Масалан, кир ювиш воситаларига талаб эластиклиги кир ювиш қукунига (порошогига) қараганида пастдир ва совунга бўлган талаб эластиклиги аниқ бир совун маркаси талаб эластиклигидан умуман пастдир.

Даромаддаги улуши. Истеъмолчининг даромадида қайсидир неъматнинг харажатлари қанча юқори бўлса, шу неъматга бўлган талабни нарх бўйича эластиклиги шунча юқори бўлади. Мисол қилиб истеъмолчининг гугуртга бўлган талабини олиш мумкин, гугурт нархи бир неча бор ортса ҳам талаб ўзгармайди, бу эса унинг эластиклигини паст эканлигини билдиради.

Субъектив зарурият. Неъматнинг субъектив заруриятлиги қанча паст бўлса унга бўлган талабни нархга нисбатан эластиклиги ҳам шунча юқори бўлади. Одатда зеб-зийнат предметларига талаб бирламчи зарур предметларга талабга нисбатан бир мунча эластик ҳисобланади. Бу умуман тўғри эмас, чунки бунда асосий омил бўлиб, шу неъматга бўлган субъектив зарурият ҳисобланади, негаки баъзи бир зеб-зийнат предметлари мода, анъана ёки бошқа сабабли у жуда юқори бўлиши мумкин ва унга бўлган талабни эластиклигини паст бўлишига олиб келади. Мисол қилиб, 8-март ёки 1-сентябрда гулларга бўлган талабни олиш мумкин.

Вақт омили. Талабни нарх бўйича эластиклиги одатда вақт оралиғи қанча катта бўлса шунча юқори бўлади. Бошқача сўз билан айтганда, талабни узок даврдаги эластиклиги қисқа даврга қараганида юқори бўлади деб тахмин қилинади. Бу одатда шу билан асосланадики, узок давр оралиғида истеъмолчилар одатларини ўзгартиришлари мумкин ва мазкур неъматни ўрнини босувчиларни кўпроқ топишлари мумкин деб ҳисобланади.

9.4. Эластикликни сотувчининг даромади (тушуми) билан боғлиқлиги

Бозорда қандайдир неъматни сотувидан тушган тушум шу неъматга бўлган талаб эластиклиги билан кучли боғлангандир. Тушум формуласи $R = pq$ ва функция кўпайтмаси эластиклиги формуласидан фойдаланиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$E_p(R) = E_p(q) + E_p(p) = E_p(q) + 1 = 1 - |E_p(q)|,$$

талабни нарх бўйича эластиклиги доимо манфий бўлгани учун уни $(p'(q) < 0)$ юқорида келтирилганидек ёзиш мумкин.

Ҳосил бўлган формуладан кўриниб турибдики, талаби эластик бўлган товарлар учун $(E_p(q)) > 1$ тушум эластиклиги манфий $(E_p(R)) < 0$ ва талаби ноэластик бўлган товарлар учун $(E_p(q)) < 1$ мусбат бўлади $(E_p(R) > 0)$. Бундан келиб чиқадики, агар талаб ноэластик бўлса, унда нархнинг ўзгариши тушумни ҳам ўша йўналишда ўзгаришига олиб келади ва сотувчилар учун нархни кўтариш фойдали бўлади (негаки, уларнинг тушумини ортишига олиб келади). Эластик талаб учун тушумни ўзгариши нархни ўзгаришига қарама-қарши йўналишда ўзгаради ва тушумни ортиши учун сотувчиларга нархни пасайтириш фойдалидир. Худди шунингдек, талаби эластик товарга солиқни ортиши, солиқдан тушадиган тушумни (даромадни) камайишига олиб келади.

Талаб эластик бўлганида тушум - сотиш миқдори ортиши билан ортиб боради. Мисол қилиб, яхши ҳосил олинганида фермерларнинг даромадини камайиб келтишини кўрсатиш мумкин, негаки қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг эластиклиги бир мунча пастдир. Худди шунга ўхшаш, давлат корхоналарининг бюджет тушумини ошириш мақсадида темир йўл чипталарини нархини кўтариши, агар бу хизматларга бўлган талаб эластик бўлса, бюджет тушумларини қисқаришига олиб келиши мумкин.

9.5. Монополист маҳсулотининг нархи ва чегаравий харажатлар ўртасидаги боғланиш

Такомиллашган соф рақобатчи фирма ўз маҳсулотига нархни чегаравий харажатларга тенг қилиб белгилайди: $P_c = MC$. Монополист эса ўз маҳсулотига нархни чегаравий харажатлардан юқорироқ қилиб белгилайди: $P_m = MC(1 + S)$, бу ерда S – харажатларга қилинган қўшимчани 10%, 20%, 30% ташкил қилиши мумкин. Бу қўшимчани белгилашни ўзи муаммодир. Бу муаммо яқинроқ ўрганилса, қўшимча миқдори эластиклик билан яқиндан боғланганлиги сезилади.

Ҳақиқатдан ҳам, максималлаштириш шартини даромад ва харажатлар айирмаси сифатида ёзиб

$$(П = R - C, \dots П' = R' - C' = MR - MC = 0,$$

чегаравий даромадни ҳисоблаймиз:

$$MR = R'(q) = (p(q)q)' = p(q) + qp'(q) = p \left[1 + \frac{qp'(q)}{p} \right] = p \left[1 + \frac{1}{E^D} \right] = p \left[1 - \frac{1}{|E^D|} \right],$$

ва уни чегаравий харажатларга тенглаштирамиз ($MR = MC$). Бунда қуйидаги нисбатни ҳосил қиламиз:

$$p = \frac{MC}{1 - \frac{1}{|E^D|}},$$

бундан келиб чиқадики, нархдаги чегаравий харажатларга қўшимча талаб эластиклиги қанча юқори бўлса, шунча кам бўлиши керак.

Бу формула монополист томонидан истеъмолчиларни камситиш (дискриминация) ва бундан қўшимча фойда олиш мақсадида бозорни қандай сегментациялаш кераклигини тушунтириб беради. Одатда, бозорда қандайдир маҳсулотни барча харидорлар бир нархда харид қиладилар деб тушунтирилади. Аммо, агар монополист истеъмолчиларни қандайдир белгисига асосан икки ва ундан ортиқ гуруҳларга қатъий ажратиш имконини топса, масалан, темир йўл ёки авиа чипталарини сотишда талабаларни алоҳида гуруҳга ажрата олса, бундан у учун турли гуруҳларга турли нархларни белгилаш фойдалидир ва шундай қилиб бозор сегментланади. Бунда бир товарни икки бозорда сотишдан тушган умумий тушум, ҳар бир бозордан келадиган чегаравий даромадга тенг бўлган ҳолда максимал бўлади (акс ҳолда сотиш ҳажмини чегаравий даромад юқори бўлган бозор фойдасига қайта тақсимлаш фойдали бўлар эди). Шундай қилиб,

$$MR_1 = p_1 \left[1 - \frac{1}{|E_1^D|} \right] = p_2 \left[1 - \frac{1}{|E_2^D|} \right] = MR_2,$$

бундан қуйидаги муносабат келиб чиқади:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{1 - \frac{1}{|E_2^D|}}{1 - \frac{1}{|E_1^D|}}.$$

Шундай экан, товарга талаб эластиги камроқ бўлган харидорлар, уни учун каттароқ (юқорироқ) нарх тўлайдилар.

9.6. Эластиклик ва солиқ сиёсати

Ҳар қандай давлат у ёки бу товарларга солиқ белгилашдан олдин қуйидаги саволларга жавоб ахтариши керак бўлади: қайси товарларни солиққа тортиш керак? Кимдан солиқни ундириш зарур – ишлаб чиқарувчиларданми ёки истеъмолчиларданми? Бунда бюджетга қўшимча тутишлар миқдори қандай бўлади? Агарда солиқ ундирилаётган бўлса, бюджет камомадлигини тўлдириш учун солиқ ставкасини ошириш зарурми?

Интуитив мулоҳазалар қилиб айтиш мумкинки, асосий солиқ оғирлиги, солиқ кимдан ундирилса, ўшаларга тушади ва солиқ ставкаси қанча юқори бўлса, бюджет тушуми ҳам шунча юқори бўлади. Аммо бу масалани чуқурроқ ўрганиш ва иқтисодий таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, солиқ юқини миқдори солиқни расман тўловчилардан эмас, балки талаб ва таклифнинг эластиклик миқдори билан аниқланади. Худди шунингдек, солиққа тортилган товарнинг нархини ортишига эквивалент бўлган солиқ ставкасини ортиши бюджет тўловларини ортишига олиб келиши ҳам мумкин, худди шунингдек эластикликдан боғлиқ ҳолда, уларни камайишига ҳам, бу муаммо товарнинг эластиклигига боғлиқдир.

Бунинг учун талаб ва таклиф концепциясига асосланган солиққа тортиш моделини чуқурроқ кўриб чиқамиз. Фараз қилайлик, бошида солиқ ишлаб чиқарувчилардан ундирилсин ва соддалаштириш учун ҳар бир маҳсулотдан

солиқ ўзгармас t -миқдорда, ўзгармас ва ишлаб чиқариш ҳажмидан боғлиқ эмас деб ҳисоблаймиз (агарда солиқ ишлаб чиқаришдан ёки сотиш ҳажмидан фоизда ҳисобланса бундай бўлмайди). Бу ҳолда солиққа тортиш таклиф эгри чизигини солиқ ставкаси t -миқдорга параллел юқорига силжишига олиб келади. Солиқ киритилганидан сўнг товарнинг бозор нархи P^e дан P^c кўтарилади, энди ишлаб чиқарувчилар нархи P^p дан солиқ миқдори t -га фарқ қилади, сотиш ҳажми эса q^e дан q^t га камаяди. Бюджетга солиқ тушумлари йиғиндиси T солиқ ставкаси t ни сотиш ҳажми q^t га кўпайтмаси сифатида аниқланади: $T=t q^t$.

Бир вақтнинг ўзида бу ифода солиқ оғирлигини қийматини ҳам аниқлайди, уни бир қисми $T_c=q^t(P^c-P^e)$ истеъмолчилар елкасига тушади, бошқа қисми эса $T_p=q^t(P^e-P^p)$ ишлаб чиқарувчиларга тушади.

Бу қисмлар йиғиндиси бюджет солиқ тушумига тенглигини кўриш қийин эмас: $T_c+T_p=T=q^t(P^c-P^p)$, бу қисмларни нисбати талаб ва таклиф эластиклиги нисбатига тескари пропорционалдир.

Бу нисбат талаб ва таклиф эластиклигини аниқлашдан келиб чиқади, уларнинг нисбати қидиралаётган ифодани беради:

$$\frac{T_c}{T_p} = \frac{P^c - P^e}{P^e - P^p} = -\frac{E^S}{E^D};$$

$$-E^D = \left[-\frac{q_t - q_e}{q_e} \right] / \left[\frac{P^c - P^e}{P^e} \right]; \dots E^S = \left[\frac{q_t - q_e}{q_e} \right] / \left[\frac{P^p - P^e}{P^e} \right].$$

Бу ифода таҳлил қилинса, шуни кўриш мумкинки, солиқнинг катта оғирлиги эластиклиги кичик бўлган ва солиқ оғирлигидан қочиш имконияти кам бўлган иқтисодий агентга тушади. Хусусан, агар талаб эластиклиги нолга тенг бўлса, солиқ оғирлигининг барчаси истеъмолчилар елкасига тушади, негаки солиқ миқдорини қандай бўлишига қарамай истеъмолчилар харид ҳажмини ўзгартирмайдилар. Агар қандайдир товарга талаб мутлоқ эластиклик билан характерланса, бунда ишлаб чиқарувчилар ютқазадилар, негаки истеъмолчилар талаб миқдорини камайтириб ва бошқа товарлар – субститутлар истеъмолига ўтиб солиқдан қутилишга ҳаракат қиладилар. Бу ҳолда барча солиқ оғирлиги тўла ишлаб чиқарувчилар елкасига тушади.

Солиқ оғирлиги қайта тақсимланиб, расман истеъмолчилардан ундирилган ҳолда ҳам худди шундай бўлади. Масалан, харидор қандайдир харидга пул тўлаб, қўшимча чек бўйича маълум бир сумма ёки тўланган суммадан фоизни давлатга тўлайди. Бу ҳолда солиққа тортиш талаб эгри чизигини чапга силжишига олиб келади. Ишлаб чиқарувчилардан солиқни ундиришда ҳам солиқ оғирлиги истеъмолчилар ва ишлаб чиқарувчилар ўртасида тақсимлаш уларнинг эластиклигига тескари пропорцияда амалга оширилади. Шундай қилиб, расман ва ҳақиқий солиқ тўловчилар мос келмайди. Расман солиқ тўловчининг ким бўлишидан қатъий назар, ҳақиқий солиқ тўловчи бўлиб эластиклиги кичик бўлган иқтисодий агент ҳисобланади, бу айниқса сезиларли бўлади агар талаб ва таклиф эластиклиги бир-биридан кучли фарқ қилса.

Солиқ ставкаси миқдорини солиқ тушуми миқдorigа таъсирини кўриб чиқиб, бу миқдорлар ўзаро боғлиқлигини тахмин қилиб, сотишдан тушган тушум ва товар нархи каби боғланишлар борлигини сезиш қийин эмас. Худди

шунингдек, тушум ва эластикликни боғлиқлиги ҳақида ҳам мулоҳазалар юритиб, қуйидаги формулани ҳосил қилиш мумкин:

$$E_t^{(T)} = \frac{t}{T} \frac{dT}{dt} = 1 - \frac{\frac{t}{p^e}}{\frac{1}{|E^D|} + \frac{1}{E^S}}.$$

Бу формуладан кўриниб турибдики, солиқдан тушган тушум солиқ ставкасини ортиши билан ортиб боради фақат шундай пайтгача, қачонки товар нархидаги солиқ ставкаси улуши талаб ва таклифнинг тескари эластиклигининг суммасидан кичик бўлганича. Бу эса талаб ноэластик бўлган товарларга (ёки таклиф ноэластик бўлган ҳолда) товар нархидан бир мунча юқори ставкада солиққа тортиш имконини беради. Мисол қилиб ароқ, вино ва тамаки маҳсулотлари акцизларини кўрсатиш мумкин.

Шундай қилиб, талаб эластиклиги ишлаб чиқарувчиларга, бизнесменларга, мулк эгаларига, давлат сиёсатини ишлаб чиқувчиларга ва бошқа иқтисодий агентларга нарх белгилашда ва нарх билан боғлиқ қарорларни қабул қилишда жуда ҳам катта аҳамиятга эгадир.

Қисқача хулосалар. Эластиклик коэффициенти текширилаётган иқтисодий кўрсаткичнинг нисбий ўзгаришини у боғлиқ бўлган иқтисодий омилнинг бир бирлик нисбий ўзгариши таъсири остида қандай нисбий ўзгариши мумкинлигини кўрсатади, бунда унга таъсир этувчи бошқа омиллар ўзгармаган ҳолда қолади деб фараз қилинади. Эластиклик ишлаб чиқарувчиларга, бизнесменларга, мулк эгаларига, давлат сиёсатини ишлаб чиқувчиларга ва бошқа иқтисодий агентларга нарх белгилашда ва нарх билан боғлиқ қарорларни қабул қилишда катта аҳамиятга эга.

Таянч иборалар

Эластиклик, дифференциал ҳисоблаш, функция ва унинг ўзгариши, эластиклик коэффициенти, эластиклик хусусиятлари, элементар функциялар эластиклиги, иқтисодиётда эластиклик турлари, талабни даромад бўйича эластиклиги, нарх бўйича эластиклиги, ресурсларни нархли эластиклиги ва уларни алмаштириш эластиклиги, талаб эластиклигини аниқловчи омиллар, ўрнини босувчи товарлар, субъектив зарурият, вақт омили, эластиклик ва сотув тушуми, монополистнинг нарх белгилаши, бозорни сегментлаш, эластиклик ва солиқ сиёсати.

Назорат саволлари

1. Эластиклик ҳақида тушунча, функция эластиклиги.
2. Эластикликнинг хусусиятлари ва элементар функциялар.
3. Талабни нарх бўйича эластиклиги.
4. Талабни даромад бўйича эластиклиги.
5. Талаб эластиклигини аниқловчи омиллар.
6. Эластикликни сотувчининг (тушуми) даромади билан боғлиқлиги.

7. Монополистнинг маҳсулоти нархи ва чегаравий харажатлари ўртасидаги боғланиш.
8. Эластик ва солиқ сиёсати.
9. Солиқ юкини тақсимланиш хусусияти.
10. Солиқ юкини камайтириш йўллари.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

Х-БОБ. МАТЕМАТИК ТАҲЛИЛНИНГ СТАТИСТИК УСУЛЛАРИ

10.1. Иқтисодий таҳлилнинг статистик усуллари

Иқтисодий-статистик усуллар ёрдамида тасодифий, эҳтимолли характерга эга бўлган иқтисодий жараёнлар, ҳодисалар ўрганилади. Бу усуллар статистик қаторлар таҳлили асосида, тасодифлар ичида яширинган қонуниятларни аниқлаш имкониятини беради. Бунда барча маълумотлар тўплами эмас, балки фақат бир қисми ўрганилади. Барча статистик усуллар келажакни ўтмишга ўхшашлиги, унинг давоми ҳақидаги тахминга асосланади. Аммо ҳамма вақт ҳам шундай бўлавермайди. Шу сабабли статистик усуллари 100% ишончлилиқка эга бўлмайди.

Ўрганилаётган объект ёки жараён ҳақида тўғри тасаввурга эга бўлиш учун барча статистик маълумотлар тўпламидан зарур бўлган статистик маълумотларни тўғри танлай билиш керак. Статистика бундай танлов ўтказиш усулларини ўрганади. Танлов етарли даражада тўла, жараёнларни тўлиқ намоён этиши керак.

Иқтисодий таҳлилда энг кўп ва кенг тарқалган иқтисодий-статистик усулларга корреляция, регрессия, омилли ва дисперсия таҳлиллари киради.

Регрессия ва корреляция таҳлилидан фойдаланилганида қандайдир кўрсаткични бир ёки бир гуруҳ бошқа кўрсаткичлардан боғлиқлигини белгиловчи формулалар тузилади. Масалан, меҳнат унумдорлигини меҳнатни меъёрлаштириш даражасидан, фонд билан қуролланганлигидан, маҳсулотларнинг материал сиғимидан ва бошқа кўрсаткичлардан қандай боғланганлиги тенгламаси тузилади. Формулада иштирок этган ҳар бир кўрсаткич (фонд қайтими, материаллар сиғими ва бошқалар) меҳнат унумдорлигига турлича таъсир ўтказди.

10.2. Корреляция ва регрессия таҳлили

Корреляция таҳлили (корреляция - ўзаро нисбат) алоҳида белгилар (кўрсаткичлар) ўртасида муносабатлар (боғланиш) мавжуд бўлганида қўлланилади, яъни бир белгини ўртача қиймати бошқа кўрсаткичларни ўзгариши билан ўзгаради. Корреляция таҳлили кўрсаткичларнинг ўзаро алоқаларини аниқлаш ва аналитик формасини (тенгламасини) ифодалаш (тенденциясини), кўрсаткичлар ўртасидаги муносабатларнинг зичлигини (кучини) баҳолаш имконини беради. Муносабатлар (боғланишлар) зичлиги корреляция коэффиценти ёрдамида аниқланади. Агарда боғланиш тўлиқ бўлса (уни функционал боғланиш деб аташади) корреляция коэффиценти бирга тенг бўлади. Функционал боғланишларга мисол бўлиб, товар ва сотилган маҳсулотлар ўртасидаги муносабатни кўрсатиш мумкин. Агар кўрсаткичлар ўртасида боғланиш мавжуд бўлмаса, унда корреляция коэффиценти нолга тенг бўлади. Агар боғланиш тўлиқ бўлмаса, яъни у бошқа, алоқаси бўлмаган омиллар таъсири остида ўзгариши мумкин, унда корреляция коэффиценти кўрсаткичларнинг боғланиш кучига қараб 1 ва 0 оралиғида бўлиши мумкин.

Корреляция боғланишлари жуфт (икки ўзгарувчи) ва кўплик корреляция кўринишида бўлиши мумкин. Жуфт корреляцияга мисол бўлиб, маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажми ва иш стажи ўртасидаги боғланишларни келтириш мумкин. Кўплик корреляция боғланишларига мисол қилиб, ишчининг ишлаб чиқариши ва унинг иш стажи, ёши ва маълумоти ўртасидаги боғланишни келтириш мумкин.

Кўплик корреляцияси тасодифий кўрсаткичлар гуруҳи ўртасидаги боғланишларни ўрганади. Иқтисодий таҳлилда кўплик корреляция усулини қўлланилиши ҳисоблаш техникаси яратилганидан сўнг кенгайди ва қисқа муддатда катта ютуқларга эришилди, ҳам иқтисодий, ҳам математика фанларини ривожланишига ўз улушини қўшди.

Кўплик (кўп омилли) корреляция усули мураккаб жараёнларни таҳлил қилишнинг асосий усулларида бири ҳисобланади. Бу усул мураккаб жараёнларда рўй бераётган алоҳида ҳодисаларни моделлаштириш ва башорат қилиш имконини беради. Кўп омилли корреляция усулидан фойдаланиш қуйидаги тартибда амалга оширилади.

1. Кузатишлар асосида тўпланган катта миқдордаги дастлабки маълумотларни қайта ишлаш асосида бир аргументнинг ўзгаришида функция қийматини ўзгаришини қолган аргументлар қиймати белгиланган шароитда аниқланади.

2. Қизиқтираётган боғланишга бошқа омилларни таъсирини (ўзгартириш) даражаси аниқланади.

Корреляция таҳлили усуллари қўллаётган изланувчилар олдида турадиган асосий муаммолар бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

- функция кўринишини (турини) аниқлаш;
- омиллар-аргументларни ажратиш;
- жараёнларни тўғри баҳолаш учун зарур бўлган кузатишлар сонини аниқлаш.

Функциянинг кўринишини танлашнинг қандайдир аниқ ишлаб чиқилган услубий кўрсатмалари бўламаса ҳам, ҳар бир изланувчи бу муаммони турлича ҳал қилади. Математика фани берилган қийматнинг ҳар қандай соҳаси учун чекланмаган миқдорда функцияларни келтириши мумкинлигини ҳисобга олиб, кўп изланувчилар функция кўринишини танлаш инсон имкониятлари чегарасидан ташқарида деб ҳисоблашади. Шунинг учун функция кўринишини соф эмпирик асосда танлаш зарур ва кейинчалик уни ўрганилаётган жараёнга тўғри келиши (адекватлиги) текширилади ва қабул қилиш ёки қилмаслик ҳақида қарор қабул қилинади.

Статистикларнинг катта гуруҳи бу ҳақида бошқача фикр билдиришади. Уларнинг фикрича, ҳар қандай жараён корреляция таҳлилида энг кўп қўлланиладиган бир неча функциялар билан ифодаланиши мумкин: чизикли, логарифмли, даражали, кўрсаткичли ва гипербола функциялари билан. Агар бу жараёнларни аниқловчи ўзгарувчилар нормал ёки нормалга яқин тақсимланган бўлсалар, бу турдаги функциялар ёрдамида кўпгина мураккаб жараёнларни моделлаштириш мумкин. Бу ҳолда ҳам функцияларни танлай оладиган, яхши ишлаб чиқилган алгоритм керак бўлади. Ҳозирча энг яхши ишлаб чиқилганлардан чизикли функция ҳисобланади, шунинг учун ундан кўпроқ фойдаланилади.

Омиллар- аргументларни танлаш услуби ишлаб чиқилмаган. Бу ҳолда статистика шу соҳанинг яхши мутахассислари фикрига асосланиши керак.

Умуман, тенгламага ортиқча ўзгарувчиларни киритиш фақат ҳисоб-китобларни қийинлаштирибгина қолмай, олинган баҳоларни хатосини оширади ҳам. Баъзи бир зарур ўзгарувчиларнинг тенгламага киритилмай қолиши ҳам мумкин. Ҳар қандай ҳолда ҳам олинган корреляция модели ҳар томонлама статистик баҳоланиши керак.

Изланишларда кузатишлар сони қанча кўп бўлса, шунчалик ишончли баҳо олинади. Шунинг учун ҳар қандай статистик кузатишларда кузатиш сонини кенгайтиришга ҳаракат қилиш керак.

Корреляция таҳлилида кўрсаткичлар ўртасидаги боғланишлар ва зичлигини белгилаш катта аҳамиятга эга бўлиши билан бирга боғланиш сабабларини ҳам аниқлаш зарур. Кўпинча баъзи бир ҳодисалар ўртасида сабабсиз боғланишлар учраб туради. Бундай боғланишлар “ёлғон” боғланишлар деб аталади.

Регрессия таҳлили – статистик маълумотлар бўйича статистик миқдорлар ўртасидаги регрессия боғланишларини ўрганиш усулидир. Математик статистикада регрессия деб қандайдир миқдорнинг ўртача кўрсаткичини бошқа бир кўрсаткичдан, ёки бир неча кўрсаткичлардан боғланишига айтилади. Функционал боғланиш $Y=f(x)$ деб аталади, қачонки мустақил ўзгарувчининг (x) ҳар бир қийматига функциянинг аниқланган бир қиймати тўғри келганида, регрессия боғланишида (x) нинг бир қийматига фурсатига қараб функциянинг (Y) турли қийматлари тўғри келади.

Регрессия таҳлилининг мақсади умумий регрессия тенгламасини кўринишини аниқлаш, регрессия тенгламасига киритилган номаълумлар параметрларини баҳолашни тузишдир. Регрессия таҳлилининг бир ишчининг ишлаб чиқаришига, фонд қайтимида, товар маҳсулоти таннархига, ишлаб чиқариш рентабеллигига турли омилларнинг таъсирини баҳолашда фойдаланиш мумкин.

10.3. Дисперсия таҳлили

Дисперсия таҳлили турли, бир вақтнинг ўзида ўзгарувчи омилларни кузатиш натижаларини таҳлил қилиш усулидир. Одатда энг аҳамиятли омиллар танлаб олинади ва уларнинг таъсири баҳоланади. Кузатишлар натижаси, кузатишларни ўтказиш шароитлари ва бошқа баъзи бир тасодифий таъсирлар натижасида ўзгариши мумкин. Кузатишлар шароити таъсири нормал тақсимот қонунига бўйсунувчи қандайдир тасодифий миқдор кўринишида ифодаланади.

Математик статистикада тасодифий қийматлар одатда катта миқдордаги мустақил-боғланмаган қўшилувчилар йиғиндиси деб қаралади, уларнинг ҳар бири умумий йиғиндига қараганида кичик ўлчамда бўлади ва бу тасодифий қийматнинг тақсимот қонуни нормал тақсимот қонунидан кам фарқ қилади деб тахмин қилиш мумкин. Бу тахмин дисперсия таҳлилининг асоси бўлиб хизмат қилади.

Дисперсия таҳлили усули кўпинча турли тадбирларнинг таъсирини баҳолашда қўлланилади, бунда уларнинг самарасини тўғридан-тўғри миқдорий баҳолаш имконияти бир мунча қийин кечади. Дисперсия таҳлили янги техникани

ўзлаштиришнинг иқтисодий самарасини, айниқса натижаларни қатъий миқдорий ўлчаш имконияти бўлмаган янгиликларни киритишда фаол қўлланилиши мумкин (ишлаб чиқаришни янгича ташкил қилиш ёки тайёрлашда, меҳнатни ташкил қилиш, янги бухгалтерия ҳисобини жорий этиш ва бошқаларда). Ушбу ва шунга ўхшаш характерли тадбирларнинг иқтисодий самарасини аниқлаш кўпинча чамалаб аниқланади ва катта хатоликларга олиб келади.

Шундай қилиб, дисперсия таҳлилининг хусусияти аҳамиятли омилни (омилларни) боғланиши кузатишлар ўртасидаги фарқларга бир вақтнинг ўзида натижага нормал тақсимот қонунига бўйсунувчи қандайдир тасодифий миқдорларни аниқлашдан иборат.

Бозор иқтисодиёти шароитида хўжалик фаолиятини таҳлилида дисперсия таҳлилидан фойдаланишнинг имкониятлари жуда ҳам кенгдир.

10.4. Омилли таҳлил

Хўжалик фаолияти таҳлилида изланаётган омилларнинг аҳамиятлиги қандайлиги билинади. Аммо шундай ҳоллар ҳам бўладики, ҳали улар белгиланмаган бўлади. Уларни белгилаш учун омилли таҳлил усулларида фойдаланилади. Омилли таҳлил усули кўп ўзгарувчилар ўртасидаги корреляцияни улар ўртасидаги сабабли боғланишларни характерини аниқлаш ва сабабли омилларни тақсимои ҳақида хулоса қилишда фойдаланилади.

Хўжалик фаолияти таҳлили учун бу усулнинг аҳамиятли хусусиятлари – бир вақтнинг ўзида етарлича катта миқдордаги ўзаро боғланган ўзгарувчиларни ўрганишдир.

Статистик моделлаштириш усули. Иқтисодий таҳлилда хўжалик фаолияти натижаларига кўпдан-кўп омилларни таъсирини баҳолашга эҳтимолли ёндашиш масалалари кўплаб учрайди. Бундай масалаларнинг баъзи бирлари шу даражада мураккабки, уларнинг тўғри (адекват) математик моделини яратиш катта қийинчиликлар билан боғлиқдир. Бунда статистик моделлаштириш усулларида фойдаланилади (статистик текшириш). Бу усул (Монте-Карло усули) ЭХМ нинг катта ҳисоблаш имкониятларидан келиб чиққан ҳолда кенг тарқалди.

Статистик моделлаштириш усулининг моҳияти таҳлил қилинаётган жараён учун мос келувчи, моделлаштирувчи алгоритм тузиш, ЭХМ ёрдамида мураккаб тизим элементларини ва улар ўртасидаги боғланишларни тасодифий омиллар таъсири остида ҳаракатини имитация қилишдан иборат. Статистик моделлаштириш усули жуда мураккаб аналитик масалаларни ечиш имкониятини беради: ўрганилаётган тизим бир вақтнинг ўзида узлуксиз ва узлукли ҳаракат элементларидан ташкил топган бўлиши мумкин; мураккаб табиатнинг кўпдан-кўп тасодифий омиллари таъсири остида жуда мураккаб муносабатларни ифодалаши мумкин ва ҳ.к.

Статистик моделлаштириш усули ҳар бир янги масала учун махсус илмий аппарат яратишни талаб қилмайди ва ўрганилаётган тизимнинг параметрларини асосан бошланғич шароитларда нисбатан осонгина ўзгартириш имконини беради.

Статистик моделлаштириш турли бошқариш тизимларининг самарасини баҳолашда, янги маҳсулот ишлаб чиқаришда, молиявий ҳолатни таҳлил қилишда, молиявий муносабатларни баҳолашда фойдаланилиши мумкин.

Статистик моделлаштиришни амалга оширишнинг ишчи вақти ва материал воститалар харажатлари натурал эксперимент ўтказишга қараганида унча ҳам кўп эмас. Шу билан бирга статистик моделлаштириш натижалари ўзининг қимматлиги билан натурал экспериментларга яқиндир. Статистик моделлаштириш усулининг камчилик томони шундан иборатки, тизимни таҳлил қилиш учун кўп маротаба маълумотларни алмаштириб ҳисоблаш вариантларини ўтказишни талаб қилади.

Қисқача хулосалар. Барча статистик усуллар келажакни ўтмишга ўхшашлиги, унинг давоми ҳақидаги тахминга асосланади. Иқтисодий таҳлилда энг кўп ва кенг тарқалган иқтисодий-статистик усулларга корреляция, регрессия, омилли ва дисперсия таҳлиллари киради. Регрессия ва корреляция таҳлилидан фойдаланилганида қандайдир кўрсаткични бир ёки бир гуруҳ бошқа кўрсаткичлардан боғлиқлигини белгиловчи формулалар тузилади. Дисперсия таҳлили турли, бир вақтнинг ўзида ўзгарувчи омилларни кузатиш натижаларини таҳлил қилиш усулидир. Омилли таҳлил усули кўп ўзгарувчилар ўртасидаги корреляцияни улар ўртасидаги сабабли боғланишларни характерини аниқлаш ва сабабли омилларни тақсимооти ҳақида хулоса қилишда фойдаланилади.

Таянч иборалар

Статистик усуллар, корреляция, регрессия, дисперсия таҳлили, боғланишлар баҳолари, мураккаб жараёнлар, моделлаштириш муаммолари, жуфт ва кўплик корреляция, функциянинг тури, омилларни ажратиш, тўғри баҳолаш, нормал тақсимоот, омилли таҳлил, статистик моделлаштириш.

Назорат саволлари

1. Иқтисодий таҳлилнинг статистик усуллари қачон қўлланилади?
2. Корреляция таҳлилининг моҳияти нимадан иборат?
3. Регрессия таҳлилининг мазмунини тушунтириб беринг.
4. Дисперсия таҳлили нимага асосланади?
5. Омилли таҳлил қачон қўлланилади?
6. Статистик моделлаштириш усулининг моҳиятини тушунтириб беринг.
7. Боғланиш зичлиги деганда нимани тушунаси?
8. Боғлиқ ва боғлиқ бўлмаган ўзгарувчи деб нимага айтилади?
9. Кўплик корреляцияси нимани билдиради?
10. Аналитик форма нимани билдиради?

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. -С.Пб.: Питер, 2005.

4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

XI-БОБ. ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛНИНГ ЭКОНОМЕТРИК УСУЛЛАРИ

11.1. Эконометрика фани ҳақида тушунчалар

Эконометрика – иқтисодий-математик таҳлил қилиш усулларининг бир йўналиши бўлиб, танланган қандайдир иқтисодий объектнинг ёки жараённинг фаолияти, намоён бўлиши, ривожланиши ва бошқа иқтисодий объектлар, жараёнлар билан мавжуд бўлган боғланишлари ҳақидаги иқтисодий концепцияларнинг (гипотезаларнинг) параметрларини математик ифодалашда статистика усуллари ёрдамида ўлчаш имкониятларини бериш ва шу йўл билан олинган иқтисодий математик моделлар, олинган маълумотлар асосида аниқ хулосалар қилиш учун қўлланади.

Эконометрика фани мустақил билим соҳаси бўлиб иқтисодиётнинг бозор муносабатлари билан ривожланиб бораётган талабларини қаноатлантириш мақсадида аниқ фан ҳисобланган математика ва маълумотларни қайта ишлаш ва таҳлил қилиш фани - статистикани биргаликдаги изланишлари натижасида шаклланган фандир. Эконометрика фани мустақил фан сифатида 1930 йилларда иқтисодий назарияга статистикани кириб келиши билан пайдо бўлган ва иқтисодиётга тезда қўлланила бошланди. Айнан 1930 йилда иқтисодий назарияни статистика ва математика фанлари билан биргаликда боғланиб ривожланиши учун Халқаро жамият ташкил этилган эди.

XX аср бошида хўжаликни ривожланишини олдиндан айтиб берадиган “ривожланиш барометрлари”ни тузишга ҳаракат қилган эдилар. Бу барометрлар келгуси конъюнктурани белгилаб олдиндан шароитни қандай бўлишини айтиб бериши керак эди. Бу соҳада энг машҳури Гарвард мактабининг иқтисодий барометрлари ҳисобланар эди. Иқтисодий барометрлар товар ва пул бозорларининг ҳаракатларини олдиндан айтиб беришлари керак эди. Аммо “барометр” 1929-1933 йиллардаги кризисларни олдиндай айтиб бермади. Кризис иқтисодий таҳлил қилиш усулларига танқидий нуқтаи назардан қайта кўриб чиқишни тақозо этди. Натижада, бундай қайта кўриб чиқиш оқибатида иқтисодиётдаги тасодифий омилларни ҳисобга оладиган усуллар – эконометрика яратилди. Эконометрика фанининг асосчилари бўлиб Р.Фриш, Я.Тинберген, Э.Штумпетер ҳисобланади. Улар ўзларининг асарларида иқтисодий назарияни математика ва статистика фанлари билан келишилган ҳолда бирга олиб боришга ҳаракат қилишган.

11.2. Ишлаб чиқариш функциялари ва уларнинг турлари

Иқтисодий адабиётларда эконометрика фани бўйича биринчи изланишлар 1928 йилда Ч.Кобб ва П.Дуглас томонидан ишлаб чиқариш омилларини алмаштириш эҳтимоли бўлган ишлаб чиқариш функцияси ҳақида чоп этилган мақоласи билан бошланади. Улар томонидан таклиф этилган қуйидаги функция эконометрик таҳлилнинг аҳамиятли қуроли (инструменти) бўлиб ҳозирги кунда ҳам хизмат қилмоқда:

$$Y = aF^{\alpha}Z^{1-\alpha}$$

бу ерда Y - ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ҳажми; F - фойдаланилаётган ишлаб чиқариш фондлари ҳажми; Z - иш билан бандлар сони; α - эластиклик коэффиценти; a - моделдаги константа.

Ишлаб чиқариш функцияси моделларида асосий эътибор такрор ишлаб чиқаришнинг аҳамиятли томонларига қаратилади (категорияларига); фойдалилик, талаб, рентабеллик, ва бошқалар.

Ҳозирги кунга келиб жаҳонда эконометриканинг икки етакчи мактаблари шаклланган: америка ва голландия мактаблари. Иккала мактабнинг эконометрик моделлари нисбий кўрсаткичлар, тўпламлар, тенгламалар ва регрессия тенгламаларининг тизимлари, лагли номаълумларни ўз ичига олади. Масалан, америка мактабининг Бруклин эконометрик модели 359 тенглама ва 55 тенгликлардан иборат. Голландиянинг энг машҳур мактабларининг эконометрик моделлари Голландияни ривожланиш модели – тармоқлараро баланс моделлари тизими асосида тузилган бўлиб 53 тенгламадан иборат эди.

Иқтисодиётдаги миқдорий қонуниятлар ва уларни сифатли тасдиқи ушбу жараён ёки ҳодиса тўғрисида тўпланган статистик маълумотларни чуқур иқтисодий таҳлил қилиш натижасида қилинади. Бу усуллар иқтисодий ҳодисаларни миқдорий нуқтаи назардан ўрганувчи фан – эконометриканинг асосий қисмини ташкил этади. Эконометрика фани иқтисодиётдаги турли миқдорий қонуниятларни эҳтимоллар назарияси ва математик статистика усуллари ёрдамида иқтисодий маълумотларга таянган ҳолда ўрганади ва уларни тасдиқлайди. Иқтисодиётдаги қонуниятлар иқтисодий кўрсаткичларнинг боғланиши ва муносабатлари кўринишида намоён бўлади, уларнинг хусусиятлари математик моделларда ифодаланади. Бундай боғланишларни аниқлаш ва уларнинг математик моделларини тузиш фақат ҳақиқий статистик маълумотларни қайта ишлаш йўли билан, мавжуд муносабатларнинг ички механизмини ва тасодифий омилларни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади. Иқтисодий жараённинг ёки ҳодисанинг иқтисодий-математик модели моделлаштирилаётган объект ҳақида кузатишлар йўли билан тўпланган статистик маълумотлар асосида тузилади ва олинган натижалар ҳақиқий объектга мос келиши текширилади, моделдаги учрайдиган камчиликлар ва ноаниқликлар яна қайта таҳлил қилиш, қўшимча маълумотлар тўплаш, аниқликлар киритиш ва тўлдиришлар қилиш билан ривожланиб боради. Тузилган иқтисодий математик (эконометрик) модел фойдаланишдан олдин чуқур таҳлил қилинади ва ҳар томонлама текширилади. Бунга сабаб макроиқтисодий ва микроиқтисодий боғланган кўрсаткичлар турли омиллар таъсири остида доимо ўзгариб туради. Иқтисодий таҳлил тузилган эконометрик моделлардаги боғланишларни кўринишини (формасини) аниқлаш ва асослаб бериш ва шу билан ушбу жараёнларни ифодаловчи макроиқтисодий ва микроиқтисодий кўрсаткичларнинг ўртасидаги қонуниятларни ифодаловчи боғланишларни механизмини янада чуқурроқ ўрганиш имкониятини беради.

Иқтисодий изланишларнинг асосий элементи бўлиб, иқтисодий ўзгарувчиларнинг боғланишларини таҳлил қилиш ва бу боғланишларнинг кўринишини (формасини) тузиш ҳисобланади. Иқтисодиётдаги мавжуд боғланишларни ўрганишнинг қийинлиги шундаки, уларни ташқаридан аниқ

кўриш умумун мумкин эмас, аммо бир оз мулоҳазалар қилинса ёки чуқурроқ ўрганилса ёки улар ҳақида кўпроқ маълумотлар тўпланса, бу муносабатлар изланувчига турли кўринишда сезила бошлайди, намоён бўлади. Шу билан бирга иқтисодий жараёнларни ифодаловчи иқтисодий кўрсаткичлар ўртасида қатъий, функционал боғланишларнинг йўқлиги ва иқтисодий тизим ва уни ташкил қилувчиларнинг ўта мураккаблиги ҳам бунга биринчи сабаб бўлади. Иккинчидан, ўрганилаётган иқтисодий кўрсаткичлар ва уларни ифодаловчи ўзгарувчиларга таъсир этувчи омилларнинг барчасини аниқлаш ва ажратиб олишнинг қийинлиги, баъзи ҳолларда эса умуман имкониятини йўқлигидир. Учинчидан, иқтисодий боғланишларнинг кўпчилигини тасодифийлигидир, яъни уларни ташкил этувчи сабаблар ичида тасодифий ташкил қилувчининг мавжудлиги ва унинг таъсири жуда ҳам сезиларлигидир. Тўртинчидан, изланишлар олиб боровчи иқтисодчилар асосан чекланган статистик кузатишлар тўпламига эга бўладилар ва яна бу маълумотларда турли хилдаги хатоликлар ҳам мавжуд бўлади. Натижада изланиш ўтказилаётган иқтисодий объектлар ва турли иқтисодий жараёнлар жуда мураккаб тус олади ва турли математик ва статистик усулларсиз ўрганиш бир мунча қийинлашади.

Математик-статистика фани (маълумотларни қайта ишлаш ва таҳлил қилиш) ва уни иқтисодиётда қўллаш – эконометрия – бу маълумотлар асосида иқтисодий-математик моделларни тузиш, уларнинг параметрларини аниқлаш ва текшириш, иқтисодий кўрсаткичларнинг хусусиятлари ҳақидаги гипотезаларни ва улар ўртасидаги боғланишлар кўринишини текшириш имкониятини беради, бу эса пировард натижада изланаётган иқтисодий объектни ёки жараённи чуқурроқ ўрганиш ва таҳлил қилиш, келгусига башоратлашга асос бўлиб хизмат қилади, ҳар томонлама самарали бўлган иқтисодий қарорларни қабул қилишга имкон беради. Ҳар қандай иқтисодий изланишлар доимо иқтисодий назариянинг (иқтисодий моделларни) ва амалиётни (статистик маълумотларни) бирлаштиришни, боғлашни кўзда тутати. Назарий моделлар кузатилаётган иқтисодий жараёнларни негизини тушуниб етиш, уларни ифодалашга ва статистик маълумотлар асосида бу моделларни эмпирик тузиш ва текшириш мақсадида фойдаланилади.

Иқтисодий тизимни мавжуд ресурсларини жамият истеъмол қиладиган неъматларга айлантирувчи улкан ишлаб чиқариш жараёни сифатида кўрилганида биринчи пункт бўлиб, иқтисодиётнинг шаклланган ишлаб чиқариш технологик жараёни таркиби ҳисобланади. Бундай таркиб технологик блоклар (ишлаб чиқаришнинг технологик усуллари) ва улар ўртасидаги шаклланган моддий-ашёвий алоқаларни ўз ичига олади. Шуларни ҳисобга олган ҳолда, мос равишда ишлаб чиқаришни технологик таркибини ўрганиш ва моделлаштиришда икки жиҳат ажратилади:

- биринчи жиҳат ресурсларни тайёр маҳсулотларга айлантириш билан боғлиқ: бунда алоҳида технологик - қайта ишловчи блок кўрилади, кириш ва чиқишнинг ўртасидаги ўзаро боғланишлар ўрганилади. Бундай блок қандайдир аниқ бир технологик жараён ёки бир участка, корхона, тармоқ ёки иқтисодий ҳудуд, бутун иқтисодиёт бўлиши мумкин. Бунда технологик блокларнинг математик моделлари бўлиб ишлаб чиқариш функциялари ҳисобланади. Иқтисодий адабиётларда кўпинча ишлаб чиқариш функцияларини “қора кути” деб ҳам

атайдилар, негаки бунда умуман ишлаб чиқариш технологиясига аҳамият берилмайди, киришга ресурслар узатилади ва чиқишда эса тайёр маҳсулот ҳосил бўлади.

- иккинчи жиҳат иқтисодиётнинг алоҳида звеноларини боғловчи ресурслар ҳаракати жараёнларини ўрганишга асосланади. Уларнинг оқимини таҳлил қилиш билан боғлиқ бўлиб, технологик жараёнлар алоҳида кўрилади. Бу оқимлар ҳам маълум технологик (тармоқ) ёки жойлашиш (кенглик) белгилари бўйича умумлаштирилиши мумкин. Улар ўртасидаги ишлаб чиқариш технологик алоқалари баланс моделлари ёрдамида ифодаланиши мумкин. Иқтисодий математик моделлаштиришда бу йўналиш тармоқлараро баланс моделлари деб номланади.

Қисқача хулосалар. Иқтисодиётдаги миқдорий қонуниятлар ва уларни сифатли тасдиқи ушбу жараён ёки ҳодиса тўғрисида тўпланган статистик маълумотларни чуқур иқтисодий таҳлил қилиш натижасида қилинади. Бу усуллар иқтисодий ҳодисаларни миқдорий нуқтаи назардан ўрганувчи фан – эконометриканинг асосий қисмини ташкил этади. Иқтисодий тизимни мавжуд ресурсларини жамият истеъмол қиладиган неъматларга айлантирувчи улкан ишлаб чиқариш жараёни сифатида кўрилганида биринчи пункт бўлиб, иқтисодиётнинг шаклланган ишлаб чиқариш технологик жараёни таркиби ҳисобланади.

Таянч иборалар

Иқтисодий жараёнлар, технологик жараёнлар, ресурслар, тайёр маҳсулот, эконометрика, барометр, миқдорий боғланишлар, қонуниятлар, ўзгаришлар, механизм, ўзгарувчилар, кўрсаткичлар, кузатишлар, маълумотлар, технологик жараёнлар, қора қути, ишлаб чиқариш функцияси, тармоқлараро баланс моделлари, уларнинг турлари.

Назорат саволлари

1. Эконометрика фани ҳақида тушунчалар.
2. Ишлаб чиқариш функциялари ва уларнинг турлари.
3. Ишлаб чиқариш функциясининг иқтисодий характеристикалари.
4. Ишлаб чиқариш функцияларидан иқтисодий таҳлилда фойдаланиш.
5. Иқтисодий характеристикалардан иқтисодий таҳлилда фойдаланиш.
6. Иқтисодий тизимда чегараланган ресурслар қандай тақсимланади?
7. Иқтисодиётда тармоқлараро оқимлар деганда нимани тушунасиш?
8. Тармоқлараро баланс модели нимани ўрганади?
9. Ишлаб чиқариш функциясини тузишда нималар эътиборга олинади?
10. Ишлаб чиқариш функциясининг асосчилари қимлар?

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.

3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

ХII-БОБ. МАТЕМАТИК ДАСТУРЛАШ УСУЛЛАРИ ЁРДАМИДА ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

12.1. Чизикли дастурлаш: тўғри ва тескари масалалар

Математик дастурлаш кўп номаълумли чизикли ва ночизик функцияли масалаларининг экстремумини аниқлаш назарияси ва усуллари ишлаб чиқиш билан шуғулланадиган математиканинг бир соҳасидир. Бунда масала шартларидаги номаълумлар тенглик ёки тенгсизликлар орқали бир-бирлари билан боғланган бўлади. Чизикли дастурлаш масалалари ёрдамида иқтисодий жараёнларни режалаштириш бўйича бир қатор муаммолар ечилади. Бунда қандайдир танланган иқтисодий кўрсаткич бўйича энг яхши (оптимал) ечим ахтарилади.

Чизикли дастурлаш масаласини умумий ифодаси қуйидагича берилади. Шундай номаълумлар вектори $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ аниқлансинки, бунда чизикли мақсад функция экстремумга интилсин:

$$F(x) = \sum_{j=1}^n C_j x_j \rightarrow \max, \dots, j = 1, 2, \dots, n.$$

ва қуйидаги шартлар бажарилсин:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \dots, i = 1, 2, \dots, m.$$
$$x_j \geq 0$$

Чизикли функция $F(x)$ -масаланинг мақсад функцияси деб аталади, кейинги шартлар эса масалани ресурслар бўйича чегараловчи шартлари ва охирги шарт номаълумларни манфий қиймат қабул қилмаслигини билдиради. Юқорида келтирилган шартларни бажарувчи номаълумлар вектори $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ чизикли дастурлаш масаласи ечими ёки режасини билдиради.

Чизикли дастурлаш масаласининг барча мавжуд ечимлари тўплами масаланинг аниқланиш соҳасини белгилайди. Аниқланиш соҳасида мақсад функциясини $F(x)$ - максималловчи ёки минималловчи ечим масаланинг оптимал ечими деб аталади ва қуйидагича белгиланади: $F(x^*) = \max F(x)$ бу ерда $\bar{x}^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$ чизикли дастурлаш масаласининг оптимал ечими.

Иқтисодий масалаларни моделлаштириш ва таҳлил қилишда чизикли дастурлашнинг тўғри масалалари билан бирга иккиланган (тескари) масалаларидан ҳам фойдаланилади. Оптималликка эришиш бўйича ечиладиган ҳар қандай масалага иккиланган масала тузиш мумкин. Чизикли дастурлашнинг математик ечиш усуллари оптимал ечим билан бирга иккиланган масаланинг ечимини ҳам аниқлаб беради. Бу икки масаланинг ечими биргаликда ишбилармон ва менежерлар учун қўшимча, кўп маъноли иқтисодий маълумотларни беради ва турли хилдаги манфаатли муносабатларин баҳолаш

бўйича жуда зарур хулосалар қилишга асос бўлади. Шунинг учун юқоридаги тўғри масалага тескари бўлган масалани биргаликда кўриб чиқамиз:

$$F(x) = \sum_{j=1}^n C_j x_j \rightarrow \max;$$

$$Q(y) = \sum b_i y_i \rightarrow \min;$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i; \dots i = 1, 2, \dots m.$$

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} y_i \geq C_j; j = 1, 2, \dots n.$$

$$x_j \geq 0.$$

$$y_i \geq 0.$$

Тўғри масала шартлари

Тескари масала шартлари

Иккала масаланинг ўзаро боғлиқлиги ҳақидаги асосий тасдиқлар иккиланган масаланинг қуйидаги икки теоремасида ифодаланади:

1. Тўғри ва иккиланган малалаларда оптимал ечим мавжуд ва бунда оптимал ечимларнинг мақсад функцияларининг қийматлари мос келади: $F(x)=Q(x)$.

2. Тўғри масалада мавжуд тўплам бўш эмас ва мақсад функцияси бу тўпламда юқоридан чегараланмаган. Бунда иккиланган масалада мавжуд тўплам бўш бўлади.

3. Иккиланган масалада мавжуд тўпламлар бўш эмас ва мақсад функцияси бу тўпламда пастдан чегараланмаган. Бунда тўғри масалада мавжуд тўплам бўш бўлади.

4. Кўрилатган иккала масалада бўш мавжуд тўпламлар бор.

Иккиланганликнинг иккинчи теоремасини ифодалаш учун $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ тўғри масаланинг ечими ва $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ тескари масаланинг ечими бўлсин. Бу ечимлар мос равишда тўғри ва тескари масалаларнинг оптимал ечимлари бўлиши учун қуйидаги шартларни бажарилиши зарур ва етарлидир:

$$y_i \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - b_i \right) = 0;$$

$$x_j \left(\sum_{i=1}^m a_{ij} y_i - C_j \right) = 0.$$

Бу шартлар ёрдамида ўзаро иккиланган масалалардан бирини ечими аниқ бўлса, иккинчисини оптимал ечимини аниқлаш мумкин бўлади.

Бу масалалар билан боғлиқ бўлган яна бир теорема - нархлар ҳақида теорема бўлиб, ишбилармон ва менежерлар учун самарали бизнес-режа тузишда ва шериклар билан тузиладиган шартномаларнинг самарасини аниқлашда ёрдам бериши мумкин. Иккиланган масалани оптимал ечимидаги y_i - ўзгарувчиларининг қиймати чегараланган ресурсларнинг кўрилатган шароитлардаги бир бирлигини белгиланган нархини ифодалайди ва шунинг учун масаладаги ҳар бир эркин ҳад b_i ни масаланинг мақсад мезони $F(x)$ га қўшадиган таъсирини баҳолайди. $\Delta f(x) = \Delta b_i y_i$ яъни, тенгламалар тизимининг ўнг қисмидаги эркин сонлар b_i – бир озга Δb_i га ортганида мақсад функцияси $F(x)$ ни $\Delta f(x)$ га ортишини кўрсатади. Иккиланган масаланинг y_i

ўзгарувчиларини иккиланган баҳолар деб аталади. Иккиланган масаланинг иқтисодий маъноси тўғри масалани қўйилишидан келиб чиқади. Фирманинг иш фаолиятини моделлаштиришда тўғри масаланинг шарти мавжуд ресурслардан оптимал фойдаланиш бўлса, иккиланган масаланинг шарти бу ресурсларга оптимал нархни белгилаш бўлади. Тўғри масалада мақсад функцияси ҳамма ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлардан келадиган фойдани максималлаштириш бўлса, иккиланган масалада мақсад функция фойдаланилаётган ресурсларни қийматини минималлаштириш бўлади. Бунда ишлаб чиқарилаётган барча маҳсулотларни қиймати $F(x) < Q(y)$ фойдаланилган ресурслар қийматидан ортиб кетмайди. Мавжуд қийматлар айирмасини $Q(y) - F(x)$ ишлаб чиқариш дастурини танланган ресурслардан фойдаланилганидаги йўқотишлар деб тушуниш мумкин.

Иккиланган масаланинг биринчи теоремасидан келиб чиқадики, оптимал ишлаб чиқариш дастурида ва ресурсларни оптимал баҳоларида ишлаб чиқаришдаги йўқотишлар нолга тенг бўлади.

Иккиланган масаланинг иккинчи теоремасига асосан бундай ҳолда оптимал ишлаб чиқариш дастури $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ва оптимал нархлар (баҳолар) векторига $\bar{y} = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ қуйидаги талаблар қўйилади:

Агар $y_i > 0$ бўлса, унда $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, \dots, i = 1, 2, \dots, m.$

Агар $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j < b_i$ бўлса, унда $y_i = 0, \dots, i = 1, 2, \dots, m.$

Агар $x_j > 0$ бўлса, унда $\sum_{i=1}^m a_{ij} y_i = C_j, \dots, j = 1, 2, \dots, n.$

Агар $\sum_{i=1}^m a_{ij} y_i > C_j$, бўлса, унда $x_j = 0, \dots, j = 1, 2, \dots, n.$

Биринчи икки шарт иқтисодий томондан қуйидагича талқин қилинади; агар бир бирлик i -турдаги ресурсни нархи y_i - мусбат бўлса, унда оптимал ишлаб чиқариш дастурида бу ресурсдан тўла фойдаланилади. Ва аксинча, агар ресурсдан тўла фойдаланилмаса, унда унинг нархи нолга тенг бўлади.

Кейинги икки шартдан келиб чиқадики, агарда j -турдаги маҳсулот оптимал режага кирган бўлса, унда уни оптимал нархларда ишлаб чиқариш самарали ва агарда j -турдаги маҳсулотни оптимал нархларда ишлаб чиқариш зарарли бўлса, унда у оптимал режага кирмайди, яъни ишлаб чиқарилмайди.

12.2. Чизиқли дастурлаш масалаларининг иқтисодий-математик таҳлили

Иқтисодий масалаларни моделлаштиришнинг асосий босқичларидан бири – уни иқтисодий-математик таҳлил қилишдир. Ҳар қандай иқтисодий жараёни моделлаштириш уни маълум бир даражада соддалаштиришлар билан боғлиқ бўлиб, бундай соддалаштиришлар фойдаланилаётган маълумотлар ва олинган натижаларга ўз таъсирини ўтказди. Шунинг учун иқтисодий-математик моделлар

ёрдамида аниқланган ечимлардан тўғридан-тўғри фойдаланиш кўзланган натижаларни бермаслиги ҳам мумкин. Бундан келиб чиқадики, математик усуллар ёрдамида ечимни аниқлаш жараёнини бир марта ўтказиладиган жараён деб қараш керак эмас.

Иқтисодий масалаларни ечимини иқтисодий-математик таҳлил қилиш асосан икки йўналиш бўйича олиб борилади:

- модел бўйича турли хилдаги вариантларни ҳисоб-китоби, вариантларни бир-бирлари билан солиштириш билан таҳлил қилиш;
- аниқланган ҳар бир ечимни иккиланган баҳолар ёрдамида таҳлил қилиш.

Масалани турли вариантлари бўйича таҳлил қилиш моделни ўзгармаган таркибида амалга оширилиши мумкин (номаълумлар таркиби, ишлаб чиқариш усуллари, масалани чегаравий шартлари ва оптималлаш мақсад функцияси ўзгармайди), аммо моделдаги кўрсаткичларнинг қийматлари ўзгариши ёки модел элементларини ўзини ўзгартириш билан олиб борилади: мақсад мезонни ўзгартириш, ресурсларга янги чегараловчи шартларни қўшиш ёки ишлаб чиқариш усуллари масала шартига киритиш, вариантларни кўплигини кенгайтириш ва ҳ.к.

Иқтисодий-математик таҳлилнинг энг самарали воситаларидан бири оптимал режанинг иккиланган баҳоларидир. Бундай хилдаги таҳлил иккиланган баҳоларнинг (нархларнинг) хусусиятларига асосланади. Юқорида иккиланган баҳоларни умумий математик хусусиятлари ҳар қандай иқтисодий жараёни оптималлаштириш масаласи учун келтирилган. Аммо бу иккиланган баҳоларни иқтисодий талқини турли масалалари учун турлича бўлиши мумкин.

12.3. Оптимал дастурдаги иккиланган баҳоларнинг хусусиятлари

Оптимал дастурдаги (режа) иккиланган баҳоларнинг аниқ иқтисодий хусусиятлари қуйидагилардан иборатдир.

Биринчи хусусияти. Ресурсларнинг танқислигини ифодаловчи ўлчов – баҳо (нарх) сифатида.

Иккинчи хусусияти. Чегаравий шарт масаланинг мақсад мезони – функционалига таъсир кўрсатувчи ўлчов- баҳо сифатида.

Учинчи хусусияти. Баъзи бир ишлаб чиқариш вариантларининг самарасини аниқлашда баҳолаш инструменти (асбоби).

Тўртинчи хусусияти. Ишлаб чиқариш харажатлари ва натижаларининг йиғиндисини баланслаштиришни баҳолаш инструменти.

Оптимал дастурдаги иккиланган баҳоларнинг бу хусусиятларини бирма-бир ифодалаймиз.

Биринчи хусусияти, ресурсларни танқислигини ифодаловчи баҳо – ўлчов сифатида. Иккиланган баҳолар чегараланган ишлаб чиқариш омилларининг мақсад функциясида берилаётган талабларга нисбатан танқислик даражасини ифодалайди. Миқдор жиҳатидан танқислик даражаси ишлаб чиқариш омилларини самарасини чекланган баҳоларда мақсад функциясига қўшган

самарали ҳиссаси нуктаи назаридан ифодалайди. Ишлаб чиқаришни чегараламаган, лимитланмаган ҳамма омилларнинг иккиланган баҳолари нолга тенг бўлади, яъни иккиланган масалани иккинчи теоремасидан келиб чиқадики:

Агар $y_i > 0$ бўлса, унда $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j = b_i$.

Агар $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j < b_i$ бўлса, унда $y_i = 0; \dots i = 1, 2, \dots, m$.

Оптимал дастурда тўлиқ фойдаланган ресурс тақчил (дефицит) ресурс деб ҳисобланади $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j = b_i$ ва унинг иккиланган баҳоси $y_i > 0$ мусбат бўлади.

Тўлиқ фойдаланилмаган ресурслар тақчил (дефицит) бўлмаган ресурслар деб аталади (улар учун $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j < b_i$) ва уларнинг иккиланган баҳоси нолга тенг бўлади $y_i = 0$.

Тақчил (дефицит) ресурснинг иккиланган баҳоси y_i қанча катта бўлса, бу ресурснинг тақчиллиги шунча юқори ҳисобланади.

Чизиқли дастурлаш масаласининг иккиланган баҳоларининг бу хусусиятларидан амалда фойдаланиб, ишбилармон ва менежерлар фирманинг бизнес режасини тузишда ишлаб чиқаришнинг “тор жойларини”, яъни ишлаб чиқаришни қандай ресурс ёки асбоб-ускуна чегаралаб турганини аниқлайдилар ва бу ресурслардан қўшимча миқдорда харид қилиш имкониятларини излайдилар, баҳолайдилар, таҳлил қиладилар.

Иккинчи хусусияти, чегаравий шартни масаланинг мақсад мезони – функционалга таъсир кўрсатувчи ўлчов – баҳо сифатида фойдаланиш. Ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган у ёки бу ресурсни иккиланган баҳосини миқдори, агар шу ресурснинг миқдорини бир бирликка ортганида максимал мақсад функцияни қиймати қанчага ортишини кўрсатади. (Баҳолар ҳақидаги теоремага асосан $\Delta F(x) = y_i \Delta b_i$). Шу билан бирга ишлаб чиқаришда тўлиқ фойдаланилмаган ресурсларнинг иккиланган баҳоси нолга тенглигини ҳам тушуниш мумкин, яъни бундай ресурсларнинг захирасини кўпайтириш ишлаб чиқаришни оптимал дастурига таъсир этмайди, олинadиган фойда ҳам ўзгармайди. Аммо шуни ҳам эсда тутиш керакки, иккиланган баҳолар ишлаб чиқариш ресурсларининг ҳар қандай ўзгаришидаги самарани баҳолашга эмас, балки маълум бир кичик миқдордаги ўзгаришларга тўғри келади. Ресурслар миқдори кескин ўзгарганида иккиланган баҳоларни ўзи ҳам бошқача бўлиши мумкин.

Иккинчи хусусиятни моҳияти шундаки, унинг ёрдамида фирмадаги “тор жойларни” аниқлаш ва олдини олишга йўналтирилган тадбирларни белгилаш билан энг катта иқтисодий самарани таъминлайдиган ва умумий оптималлик нуктаи назаридан ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар таркибини танланган мақсадга мувофиқ равишда ўзгартиришни таъминлайди.

Учинчи хусусияти, баъзи бир ишлаб чиқариш вариантларини самарали эканлигини аниқлашнинг баҳоли курули (инструменти) эканлигидан

фойдаланиш. Бу хусусиятлар иккиланганликнинг иккинчи теоремасидан келиб чиқади:

Агар $x_j > 0$ бўлса, унда $\sum_{i=1}^m a_{ij}y_i = C_j, \dots, j=1,2,\dots,n$.

Агар $\sum_{i=1}^m a_{ij}y_i > C_j$ бўлса, унда $x_j = 0, \dots, j=1,2,\dots,n$.

Бундай муносабатларга асосан оптимал режадаги қиймати мусбат бўлган номаълумлар $x_i > 0$ учун иккиланган масаладаги мос келувчи боғланган шартлар тенгликка айланади ва нол қиймат қабул қилган номаълумлар $x_i = 0$ оптимал режага кирмаганлиги учун иккиланган масалада мос келувчи боғланган шартлар тенгсизликка айланади.

Масаланинг шартига қараб чегаравий ресурсларнинг иккиланган масаладаги баҳоси турлича талқин қилинади. Агарда берилган масала олинадиган фойдани максималлаштиришга қаратилган бўлса ва чегараланган ресурс – ускунанинг ишлаш вақти бўлса, унда иккиланган баҳо ускунанинг ижара баҳосини фойдалайди. Бу кўрсаткич i -турдаги ускунанинг ишлаш вақти фонди чегараланганлигини ва ижобий самара берувчи барча йўналишларда ундан фойдаланиш имконияти йўқлигини билдиради. Шунинг учун ускунадан умумий оптимум нуқтаи назаридан энг юқори самарани таъминловчи жараёнларда фойдаланишни масаланинг ечими аниқлайди. Натижада ускуналар етишмаслиги сабабли корхона бир хилдаги технологик жараёнлардан маълум бир фойда олмай қолади, бошқа бирларида самараси пастроқ ресурслардан фойдаланишга мажбур бўлади.

Бунда иккиланган баҳо y_i – i -турдаги ускуналарни иш вақти танқислиги сабабли олинмай қолingan фойдани чегаравий қийматини кўрсатади. Иккиланганликнинг бу хусусиятига қараб масалани максимум фойда олишини таъминловчи оптимал режага тақчил (дефицит) ресурсларни бошқа усулга жалб қилиш натижасида олинмаган фойда олинган фойда C_j ни қоплаган тақдирдагина фақат шундай ишлаб чиқариш усуллари (вариантларини) киритиш мумкин бўлади. Олинмаган ва олинган фойда айирмаси ишлаб чиқаришни характеристикаси бўлиб хизмат қилади:

$$\Delta_j = \sum_{i=1}^m a_{ij}x_j - C_j,$$

агар $\Delta_j > 0$ бўлса, ишлаб чиқариш фойда келтирмайди;

агар $\Delta_j < 0$ бўлса, ишлаб чиқариш фойда келтиради, яъни самаралидир.

Иккиланган баҳолар ёрдамида масалани қайтадан ечмасдан, янги технологик жараёнларни самарасини, янги маҳсулотларни рентабеллигини аниқлаш мумкин.

Тўртинчи хусусияти, ишлаб чиқариш харажатлари ва натижаларининг йиғиндисини баланслаштиришни баҳолаш инструменти. Бу хусусият иккиланганликнинг биринчи теоремасидан келиб чиқади ва тўғри ҳамда тескари масалаларни мақсад функцияларини боғлайди $F(x)=Q(y)$. Бу хусусиятдан фойдаланиб, бутун иқтисодий тизимнинг харажатлар ва натижаларини тузиш ва баланслаштириш мумкин. Кенг маънода натижалар

деганда иқтисодий тизимни умумий мақсадига қўшиладиган ҳиссаси тушинилади. Харажатлар – бу мақсадларга эришишда қўлдан бой берилган имкониятлардир.

Амалда тузилаётган ҳар бир оптималлаштириш масаласида оптимал нуқтадаги харажатлар ва натижалар сингари муносабатлар турли хилдаги иқтисодий маънога эга бўлади. Ишбилармон учун бу муносабатларни тенг бўлиши барқарор фаолият олиб боришдан дарак беради.

Фирма ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлардан максимал фойда олиш масаласида тўғри ва иккиланган масалалар функционаллариининг тенглиги шуни билдирадики, фирма максимал фойда олишга эришиши мумкин фақат шундай ҳолатдаки, қачонки фойдаланаётган тақчил (дефицит) ресурсларидан олаолмай қолган фойдани минималлаштиришга эришган ҳолдагина.

Шу билан бирга чизиқли дастурлаш масалалари ишбилармон ва менежерлар учун қандай иш фаолияти олиб борилганида самарани юқори бўлиши йўллариини кўратиб беради. Бунинг учун юқорида келтирилган оптималлик назарияси тушунчаларидан амалда қандай фойдаланиш зарурлигини тушуниб етиш керак.

Қисқача хулосалар. Иқтисодий масалаларни моделлаштириш ва таҳлил қилишда чизиқли дастурлашнинг тўғри масалалари билан бирга иккиланган (тескари) масалаларидан ҳам фойдаланилади. Оптималликка эришиш бўйича ечиладиган ҳар қандай масалага иккиланган масала тузиш мумкин. Чизиқли дастурлашнинг математик ечиш усуллари оптимал ечим билан бирга иккиланган масаланинг ечимини ҳам аниқлаб беради. Бу икки масаланинг ечими биргаликда ишбилармон ва менежерлар учун қўшимча, кўп маъноли иқтисодий маълумотларни беради ва турли хилдаги манфаатли муносабатларин баҳолаш бўйича жуда зарур хулосалар қилишга асос бўлади.

Таянч иборалар

Чизиқли дастурлашнинг тўғри ва тескари масалалари, икки теорема, уларнинг маъноси, бўш ва бўш эмас тўпламлар, зарурий ва етарли шартлар, иккиланган масала, унинг хусусиятлари, асосий шартлар, фойдаланиш имкониятлари, математик таҳлил асослари, оптималлик назарияси, оптималлик хусусиятлари, уларнинг таърифи.

Назорат саволлари

1. Чизиқли дастурлаш: тўғри ва тескари масалалар.
2. Иккиланган масалани тузиш хусусиятлари.
3. Оптимал ва иккиланган баҳолар.
4. Чизиқли дастурлаш масалаларининг иқтисодий-математик таҳлили.
5. Иккиланган баҳоларнинг иқтисодий мазмуни.
6. Ресурс тақчиллиги ва уни баҳолаш.
7. Маҳсулот учун ҳисобланган иккиланган баҳолар.
8. Оптимал ечимдаги иккиланган баҳоларнинг хусусиятлари.
9. Оптимал ечимни аниқлашда ахборот технологияларидан фойдаланиш.
10. Оптимал ечимларни самарадорлигини аниқлаш.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

ХШ-БОБ. ОПЕРАЦИЯЛАРДА ИЗЛАНИШЛАР УСУЛЛАРИДАН ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛДА ФОЙДАЛАНИШ

13.1. Операцияларда излашишлар усуллари ва иқтисодий таҳлил

Операцияларда (жараёнларда) изланишлар - қабул қилинган қарорларни қиёсий баҳоларини аниқлаш учун фойдаланиладиган математик-статистика усуллари ёрдамида таҳлил қилишнинг комплекс усуллари тўпламидир. Жараёнларда изланишлар (текширишлар) усуллари ва вазифаси – ҳўжалик раҳбарлари томонидан таклиф қилинган ва танланган мақсадларга йўналтирилган ҳаракатларни баҳолаш ва иложи бўлган ечимни бошқа вариантларини таклиф қилишдан иборат. Бунинг учун энг аввало иқтисодий муаммони аниқлаш ва уни тўғри ифодалаш зарур.

Жараёнларда изланишлар усулида масалани тўғри қўйилиши энг масъулиятли вазифа ҳисобланади. Буни мураккаблиги шундан иборатки, танланган мақсадларга йўналтирилган ҳаракатлар алоҳида ажратилган ҳолда эмас, балки бошқа ҳаракатлар билан бирга боғланган ҳолда намоён бўлади, уларни бир-биридан ажратиш фақат абстракт фикрлаш натижасида, изланувчининг ғояларида амалга оширилади.

Жараёнларни текшириш, унинг мақсадлари ва бу мақсадларга эришиш учун тегишли омилларни танлаш, ҳаражат ва натижаларни солиштириш изланувчига энг аҳамиятлиларини бошқа, аҳамиятга эга бўлмаганлари ичидан танлаб олиш ва қўйилган масаланинг шартларини ифодалаш имконини беради.

Жараёнларда текширишлар масаласини қўйилиши натижаси бўлиб, иқтисодий таҳлил учун зарур кўрсаткичлар тўпламини танлаш ҳисобланади. Кўрсаткичларни танлаш ва уларни шакллантириш, уларни ўзгариши мумкин бўлган соҳасини аниқлаш ва мақсад функциясини тузиш жараёнларни текширишда иккинчи этапни ташкил қилади, яъни сўз билан ифодаланган абстракт моделдан расмий моделга ўтилади. Шундан сўнг модел устида турли таҳлил қилиш бошланади. Одатда таҳлил статистик моделлаштириш, эксперт баҳолаш, иш ўйинлари ва бошқа усуллар ёрдамида олиб борилади. Жараёнларни текшириш усуллари ва вазифаси- масалани ечимини тайёрлаб беришдир, уни қабул қилиш ёки воз кечиш менежер ва раҳбарларнинг вазифаси ҳисобланади.

Жараёнларни текшириш усуллари операция ва жараёнлар турига қараб маълум синфларга бўлинади ва уларни оптимал ечимини топиш ҳамда таҳлил қилишда фойдаланилади. Бозор иқтисодиёти шароитида уларнинг ёрдамида самарали иқтисодий муносабатларни ўрнатиш ва зарар кўрмай фаолият олиб бориш шароитларини ўрганиш ва таҳлил қилишда замонавий менежерлар ва хусусий мулк эгалари томонидан қўлланилмоқда. Айниқса катта эътибор оммавий хизмат кўрсатиш моделлари ва захираларни бошқариш жараёнларини моделлаштириш ва таҳлил қилишга қаратилган. Бу усуллар билан бирга ўйинларнинг имитация моделлари ва иқтисодий таҳлилнинг турли моделлари синфига кирувчи жараёнларни моделлаштириш ва таҳлил қилиш учун математика фанида мос равишда шу соҳа назариялари яратилган.

13.2. Оммавий хизмат кўрсатиш усуллари

Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси предмети бўлиб, мижозлардан тушган талаблар оқимиغا хизмат кўрсатишни тартибга солиш ҳисобланади. Баъзи бир адабиётларда навбатлар назарияси деб ҳам аталадиган жараёнда мижозларга турли хизмат кўрсатиш билан боғлиқ бўлган, аммо хизмат кўрсатиш воситалари ва ходимлари белгиланганлиги учун тушган ҳамма талабларни бир вақтнинг ўзида бажариш имкони бўлмайдиган жараёнлар моделлаштирилади ва таҳлил қилинади. Тизимда турли вазиятлар шаклланади: тизим бўш бўлса мижозга хизмат кўрсатилади. Аксинча, банд бўлса, мижоз хизмат кўрсатиш навбатини кутади, қатор-навбат пайдо бўлади ёки у хизматдан воз кечади, тизимни тарк этади.

Оммавий хизмат кўрсатиш назариясини пайдо бўлишига сабаб бўлиб, телефон станцияларида мижозларга хизмат кўрсатиш масаласини математика фани томонидан тўғри ҳал қилиш бўлди. Телефон станциялари мижозларга хизмат кўрсатади. Агар телефон каналида линия бўш бўлса, мижозга хизмат кўрсатилади, акс ҳолда, бўш линия бўлмаса, мижоз линия бўшагунича кутиб туриши, навбатга туриши керак бўлади, ёки хизматдан воз кечади. Агар телефон каналида линиялар сони ортса, унда кутиш вақти камаяди. Аммо бу ҳолда алоқа линиясини туриб қолиш эҳтимоли ортади, негаки телефон станцияларига буюртмалар тасодикий тартибда тушади. Натижада куйидаги иқтисодий масалани ҳал қилишга тўғри келади: бир томондан кутиш вақтини минималлаштирувчи рационал хизмат кўрсатиш телефон линияларини сонини аниқлаш ва бошқа томондан линияларни туриб қолишини минималлаштириш зарур бўлади. Масаланинг ўртача кутиш вақти, навбатни ўртача узунлиги ва хизмат кўрсатишни рад этиш эҳтимоли кўрсаткичлари маълум бўлса, ечиш мумкин бўлади.

Оммавий хизмат кўрсатиш моделларидан иқтисодиёт ва ишлаб чиқаришда фойдаланиш учун мураккаб жараёнлар ичидан бундай масалаларни тўғри топиш ва бошқаларидан ажрата олишни билиш керак. Саноат корхоналарида бундай масалалар қаторига куйидагиларни киритиш мумкин: асбоб-ускуналардан оптимал фойдаланиш учун хизматчиларнинг сонини белгилаш, омборхонада омборчилар сонини тўғри белгилаш, навбат кутиладиган жараёнларда навбат қаторини қисқартириш ва ҳ.к. Корхоналарда бу масалалар доимо интуитив тарзда ҳал қилинади, шунинг учун ишлаб чиқариш имкониятларини яширин захираларини шу жойлардан ахтариш мумкин. Бундай масалаларни ечишда ва таҳлил қилишда оммавий хизмат кўрсатиш назариясини қўллаш, хизмат кўрсатиш тизими фаолияти самарадорлигини оширишга имкон беради.

13.3. Захираларни бошқариш моделлари

Захираларни бошқариш моделлари корхоналарда унинг маҳсулотига келгусида шаклланишининг эҳтимоли бўлган талабни энг қулай иқтисодий йўл билан таъминлаш имконини берувчи ишлаб чиқариш даражасини белгилаш муаммосини ҳал қилади. Захираларни бошқариш моделларининг таҳлили захираларни таъминлаш ва яна тўлдириш билан боғлиқ жараёнлар кетма-кетлигини белгилаш ва бунда маҳсулотларни тайёрлаш ва сақлаш билан боғлиқ

бўлган харажатлар йиғиндисини ва қондирилмаган талаб билан боғлиқ зарарларни минималлаштиришга қаратилади. Корхонада катта ҳажмда захираларни ташкил этиш, уларни сақлаш билан боғлиқ харажатларга катта маблағлар сарфлаб, пул воситаларини ҳаракатини тўхтаб қолишига, хомашё ва янги ускуна, технологияларни янгилашга имкон бермайди. Бошқа томондан, етарли миқдорда захираларнинг бўлмаслиги ҳам ишлаб чиқариш жараёнида узилишлар бўлишига сабаб бўлади, бошқа корхоналар билан тузилган шартномаларни бузилишига ва турли иқтисодий санкцияларни қўллашга олиб келади.

Корхонада рационал захиралар меъёрини доимо ҳам аниқлаб бўлмайди, негаки захиралар даражаси жуда кўп омиллардан боғлиқ бўлиб, уларнинг бир қисми корхонанинг ички фаолияти билан, қолган қисми ташқи омиллардан боғлиқдир. Бу омилларнинг баъзи бирларини ҳисобга олиш мумкин, бошқалари эса тасодифий характерга эга, уларни намоён бўлиши статистик қонуниятларини аниқлашга тўғри келади.

Захираларни бошқариш моделлари ёрдамида амалий масалаларни ечиш учун корхонада материал ресурсларга бўлган талаб, омборларда сақланаётган материаллар ва хомашё захиралари, тайёр маҳсулот ҳажми, уларни омборхонадаги ҳаракатлари ва бозордаги талаб қонуниятларини барчасини биргаликда ўрганиб, кафолат захираси миқдори, захираларнинг минимал буюртма ҳажми ва омборларни янги материаллар билан тўлдириш муддатларини аниқлаш керак бўлади.

Захираларни бошқариш масалаларини ечишни осонлаштириш учун таҳлил қилинаётган материал бойликларнинг номенклатурасини уларни гуруҳлаш ҳисобига қисқартиришга эришилади: уларни кўпинча учта гуруҳ бўйича ажратилади (A , B , C), истеъмол қилиш ҳажми ёки йил бўйича сарфланиши бўйича. Энг қиммат материаллар ҳисобланувчи ва кўп истеъмол қилинувчи A - гуруҳига асосий эътибор қаратилади. Қимматли ҳисобланмаган кўп истеъмол қилинмайдиган B ва C гуруҳларига камроқ эътибор қаратилади.

13.4. Ўйинлар имитацияси моделлари

Ўйинлар имитацияси моделлари – амалий математиканинг иқтисодиёт талаби бўйича ривожланиб бораётган энг ёш йўналишлари ҳисобланадиган ўйинлар назариясига асосланади. Ўйинлар назарияси икки ва ундан ортиқ қарама-қарши томонларнинг учрашганида (муносабатларида) шаклланиши мумкин бўлган тўқнашув-зиддиятлар ва натижада қайси бир томоннинг ютиши, кимнингдир ютқизиши шароитларини ўрганади, бунда тўқнашув иштирокчиларнинг ҳаракатлари олдиндан белгиланмаган деб тахмин қилинади. Фараз қилайлик, ўйинда икки ўйинчи қатнашмоқда. Масалада ҳар бир ўйинчи ютиши учун қандай ўйнаши кераклигиги аниқлаш зарур. Агарда ўйинчилар дурранг ўйнасалар, бу ўйин “нол” натижа билан ҳисобланади. Ўйинлар назариясида тасдиқланадики: агар ўйинчилар иккита бўлса – X ва Y , ўйинда шундай Z -имконият мавжудки, бунда Y ўйинчи бир ўйинда Z га тенг бўлган ютукни олиши мумкин, X ўйинчи эса унга ютиб олишга ҳалақит бериши мумкин. Яна тасдиқланадики, Y ўйинчи учун бир ўйинда Z миқдорда ютукни

таъминловчи оптимал стратегия мавжуд ва X ўйинчи оптимал стратегияни қўллаганида у Z - миқдордан ортиғини ютказмайди.

Ўйинлар назарияси бир мунча иштирокчилар ёки бир гуруҳ иштирокчиларнинг манфаатлари қарама-қарши бўлган ҳолларда рўй берадиган вазиятларни, бир мунча мураккаб шароитларни ҳам таҳлил қилади, ўрганади. Ўйинлар имитацияси моделлари иқтисодий таҳлилда хўжалик таркибини бошқариш бўлимларининг ўзаро манфаатли муносабатларини имитация қилади. Ўйинлар имитациясини ҳақиқий экспериментлар олдидаги афзалликлари хўжаликни бошқариш бўйича қабул қилинаётган қарорлар ечимлари кетма-кетлигини яққол намоён бўлишидир. Ўзгарувчи вақт масштабида ўйинни амалга ошириш шароитни кўриш ва англаб етиш билан бирга уни яна бир неча марта қайтариш ва таҳлил қилиш имконини беради. Замонавий компьютер техникасида кенг миқёсда экспериментларни қисқа вақт ичида ўтказиб, оптимал қарорлар қабул қилиш учун зарур бўлган маълумотларни олиш ва таҳлил қилиш имконини беради.

Қисқача хулосалар. Жараёнларда изланишлар (текширишлар) усуллариининг вазифаси – хўжалик раҳбарлари томонидан таклиф қилинган ва танланган мақсадларга йўналтирилган ҳаракатларни баҳолаш ва иложи бўлган ечимни бошқа вариантларини таклиф қилишдан иборат. Жараёнларни текшириш усуллари операция ва жараёнлар турига қараб маълум синфларга бўлинади ва уларни оптимал ечимини топиш ҳамда таҳлил қилишда фойдаланилади. Бозор иқтисодиёти шароитида уларнинг ёрдамида самарали иқтисодий муносабатларни ўрнатиш ва зарар кўрмай фаолият олиб бориш шароитларини ўрганиш ва таҳлил қилишда замонавий менежерлар ва хусусий мулк эгалари томонидан қўлланилмоқда.

Таянч иборалар

Жараёнларда изланишлар, комплекс усуллар, статистик моделлаштириш, операциялар, тартибга солиш, оммавий хизмат кўрсатиш моделлари, талаблар оқими, тартибга солиш қонунияти, талабни қондириш, қаторни тузилиши, навбат, воз кечиш, захираларни бошқариш моделлари, моделлар турлари, танлаш мезони, ечишни осонлаштириш усуллари, ўйинларни имитацияси моделлари, масалани қўйилиши, ўйинлар турлари, мураккаб ўйинлар.

Назорат саволлари

1. Операциялар ва жараёнлар турлари ҳамда синфларга бўлиниши.
2. Операцияларда изланишлар усуллари ва иқтисолий таҳлил.
3. Оммавий хизмат кўрсатиш усуллари.
4. Оммавий хизмат кўрсатиш масалалари.
5. Захираларни бошқариш моделлари.
6. Харажатларни минималлаш мезонли масала.
7. Ўйинлар имитацияси моделлари.
8. Ўйинлар назариясида коалиция ва иштирокчилар.
9. Ўйинлар назариясида ютуқлар мазмуни.
10. “Маҳбус дилеммаси” назарияси.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

XIV-БОБ. ИҚТИСОДИЙ КИБЕРНЕТИКА УСУЛЛАРИ ВА ИҚТИСОДИЙ ТАҲЛИЛ

14.1. Иқтисодий кибернетика фани ва иқтисодий таҳлил ҳақида

Иқтисодий кибернетика фани кибернетик ғоялар ва усулларни иқтисодий тизимларга тадбиқ этувчи соҳа бўлиб, мураккаб иқтисодий тизимларни бошқариш услубларини назарий, яъни кибернетика воситалари ёрдамида ўрганади. Бундай воситаларга, иқтисодий тизимларни тизимли ёндашиш усулларини қўллаш, математик моделлаштириш, мураккаб тизимларни оддий тизимларга келтириб таҳлил қилиш, турли объектларни ўзаро боғловчи ахборотлар тизимини ўрганиш ва уларни ростлаш услублари киради.

Иқтисодий кибернетиканинг асосий вазифаси – иқтисодий объектларни бошқаришнинг оптимал тизимларини ишлаб чиқишдир. Бундай тизимларни яратиш учун бошқаришнинг амалдаги тизимларини ўрганиш ва уларнинг хусусиятларини аниқлаб, миқдор ва сифат жиҳатидан таҳлил қилиш керак бўлади. Буларга танланган мақсадни аниқ ифодалаш, бошқариш дастурини тузиш, зарур бўлган ахборотларни тўплаш ва қайта ишлаш, бошқариш қарорларини қабул қилиш ва уларни бажарилишини назорат қилишдир.

Иқтисодий кибернетика фанининг предмети мураккаб иқтисодий тизимларни бошқариш жараёнларини ташкил қилиш ва уларнинг қонуниятларини аниқлашдан иборат. Иқтисодий тизимларни бошқаришни зарур ахборот таъминоти, моддий ишлаб чиқаришни оптимал бошқариш моделларини яратиш, тизимнинг ички ва ташқи муҳит билан муносабатларини ўрганиш ва таҳлил қилиб оптимал қарорлар қабул қилиш ҳам фаннинг предмети ҳисобланади.

Иқтисодий объектни бошқариш деб, уни ҳар томонлама ўрганиб, чуқур таҳлил қилиш ва синтезлаш, бошқариш босқичларини, ички ва ташқи ахборотлар манбаларини аниқлаш, қарор қабул қилиш услубини белгилаш, иқтисодий-математик моделларни яратиш, бошқаришнинг сифатини белгиловчи мезонларни аниқлаш тушунилади. Иқтисодий тизимни таҳлил қилиш дастурида бошқарилувчи объектнинг статик ва динамик ҳолати таърифларини бериш ва бошқариш тизимларидаги ўтиш жараёнларини ўрганишга катта аҳамият берилади.

Иқтисодий объектларни бошқариш мураккаб вазифа бўлиб, ҳар томондан ҳисоблаб чиқилган, чуқур ўрганилган ва илмий томондан асосланган оптимал қарорлар қабул қилишни талаб қилади. Бунга сабаб бозор иқтисодиёти шароитида фаолият олиб бораётган иқтисодий объектларга жуда кўп турли омиллар таъсир қилади, маҳаллий ва марказий идораларнинг қарорларини, давлат қонунларини бажаришга тўғри келади. Бу омилларнинг таъсири натижасида иқтисодий тизимни бошқариш ҳар томонлама таҳлил қилиш йўли билангина амалга ошириш мумкин бўлади. Шундай қилиб, иқтисодий объектларга таъсир этувчи омиллар иқтисодий, техникавий-иқтисодий, маъмурий, ташкилий ва ижтимоий омиллардан иборат. Бу омилларни таъсири турлича бўлиб, асосий ва иккинчи даражалиларга ажратиш

мумкин. Иқтисодий тизимнинг математик моделини тузиш бу омилларнинг таъсири-ни миқдорий баҳолаш имкониятини беради.

Иқтисодий кибернетика фанининг предмети – бошқариладиган тизимларни таҳлил қилиш, синтезлаш ҳамда уларни моддий кўринишлари, таъсир этиш тамойиллари ва амал қилиш қонунларининг белгилар бўйича тавсифини аниқлашдир. Иқтисодий объектни бошқариш деганда, уни ҳар томонлама ўрганиб, чуқур таҳлил қилиш ва синтезлаш, бошқариш тизимларининг босқичларини, ташқи ва ички ахборот манбаларини аниқлаш, ахборотни қайта ишлаш алгоритмларини тузиш, қарорлар қабул қилиш услубини белгилаш, турли хилдаги иқтисодий-математик моделлар яратиш, бошқаришнинг сифат мезонларини аниқлаш тушунилади. Иқтисодий тизимни таҳлил қилиш дастурида бошқарилувчи объектнинг статик ва динамик таърифларини бериш ва бошқариш тизимларидаги ўтиш жараёнларини ўрганишга катта аҳамият берилади. Одатда, ўтиш жараёнлари содир бўлиши учун бошқарилувчи объектнинг ҳақиқий ҳолати берилган ҳолатидан фарқ қилиши лозим.

Бошқарилувчи тизимни синтезлаш – иқтисодий кибернетиканинг муҳим вазифаларидан биридир. Синтезлаш деганда, бошқариш тизимлари тўғрисидаги ахборотларни таҳлил қилиш натижасида бошқариш ва ростлаш тамойилларини ҳисобга олган ҳолда иқтисодий бошқариш тизимини яратиш тушунилади. Тизимнинг синтези таҳлилдан фарқ қилиб, тизимни ташкил қилувчи айрим элементларини алоҳида, яхлит ҳолда ажратиб олиб ўрганади, кейин улар ўртасидаги боғланишларни ўрганади ва сўнг уларни бирлаштириб мураккаб тўпламлар, белгилар ва муносабатларнинг моҳиятини аниқлайди.

Таҳлилдан синтезга ва синтездан амалиётга ўтиш – бошқаришнинг янги автоматлаштирилган тизимларини яратишдир. Кибернетика нуқтаи назаридан автоматлаштириш – бу ишлаб чиқариш технологияларини автоматлаштириш, автоматик тарзда ишлайдиган машиналар ва станокларни ихтиро қилиш ва жорий этиш тушунилади, маъмурий ва иқтисодий бошқаришни автоматлаштириш эса, асосан ҳисоблаш ишларини автоматлаштириш ва техникавий ҳисобларни компьютерларда бажаришни англатади. Иқтисодий объектларни танланган мақсадларга мувофиқ йўналишда бошқариладиган автоматлаштирилган тизимлар тузиш мумкинлигини биринчи бор иқтисодий кибернетика кўрсатиб берди. Иқтисодий тизимни синтезлаш кўпгина жуда мураккаб масалаларни ижобий ҳал қилиш имконини берди. Бошқарилувчи тизимнинг босқичларини аниқлаш, уларни таркибини тузиш масалалари шулар жумласидандир. Бошқарилувчи тизим бир неча қуйи тизимлардан ташкил топади. Қуйи тизимларга, асосан оператив бошқариш, ишлаб чиқаришни бизнес-режасини тузиш, молиявий ҳолатни баҳолаш ва башорат қилиш, тесқари алоқалар ёрдамида бошқарилаётган объектни турли ҳолатларини таҳлил қилиш киради.

14.2. Бошқариш, тизим, ахборот ва алоқалар

Иқтисодий кибернетиканинг муҳим қисмларидан бири бошқарилувчи тизимларда ахборотларни қабул қилиш ва қайта ишлашда инсон фаолиятини ўрнини аниқлаш ва унга бу ишларни такомиллаштиришда ёрдам беришдир.

Иқтисодий кибернетиканинг бу йўналиши инженерлик технологияси билан биргаликда иқтисодиётдаги инсон фаолияти қонуниятларини тушунишга ва уни моделлаштириш асосида ўргатувчи тизимларни - машиналарни яратишга олиб келиши керак. Бу машиналар инсонларнинг иқтисодий объектларни бошқариш қобилиятларини янада ошириб, ишчанлиги ва маҳоратини оширишга, унинг шартли рефлексларини кучайтиришга ёрдам беради.

Кибернетика фани ва компьютер техникаси вужудга келгунига қадар барча фанларда оламни англашда унинг қонун ва қонуниятларини тушуниб етишда фақат мантикий, фалсафий ва тасаввур усулларида фойдаланилган, бу эса илмий ишларни, якуний хулосаларни тўғри ва муқобиллигини аниқлаш шароитини чеклаб қўйиш билан бу соҳаларда субъективликни кучайтирар эди. Кибернетика фанини вужудга келиши табиий фанлар ва ижтимоий фанлардаги муаммоларни таърифлашда ва ечишда қўлланиладиган усул ва йўлларни ҳамма томондан аниқ фанларга яқинлаштирди, шу билан бу фанларни ривожланишига туртки бўлди. Ҳозирги кунда биология, психология, медицина, педагогика, философия, ҳуқуқшунослик, тилшунослик, иқтисодиёт каби фанлар кибернетиканинг эришган ютуқларидан фойдаланиб икки ва ундан ортиқ фанлар чегарасида турли янгиликлар қилмоқдалар.

Кибернетика фани ва унинг ёрдамида кашф этилган техника воситаларини иқтисодиёт ва бошқа соҳаларнинг турли муаммоларини ҳал этишда қўллаш мамлакат иқтисодиётини ва фан техникасини ривожланишига, аҳолининг турмуш даражасини юксалишига, шу билан бирга инсонларни билим даражасини янада юқорироқ чўққиларга кўтарилишига олиб келмоқда. Ҳозирги кунда компьютер техникаси кириб бормаган соҳанинг ўзи йўқ. Ҳисоблаш ишларидан ташқари компьютерлар жуда ҳам кўп бошқа вазифаларни бажариб келмоқда.

Иқтисодий кибернетика фанини ҳисоблаш техника воситалари билан биргаликда бозор иқтисодиётининг муҳим муаммоларини ҳал қилишда катта самара беради. Макроиқтисодий ва микроиқтисодий масалаларни режалаштириш учун уларнинг бир қанча вариантларини тузиш ва ичидан энг оптималини танлаш керак бўлади. Буларни ҳаммасини бажариш учун жуда кўп миқдорда ҳисоб-китоб ишларини олиб боришга тўғри келади. Иқтисодий кибернетиканинг моделлаштириш воситалари бу вазифани тез ва аниқ бажариб беради.

Кибернетика - мураккаб тизимлар ва жараёнларни оптимал бошқариш ҳақидаги фандир. Унинг мураккаблиги функционал таркибий элементларининг мавжудлиги билан изоҳланади. Тизимни оптимал бошқариш деб, бирор бир иқтисодий объектда рўй берадиган жараёнларга кам меҳнат ва маблағ сарфлаб, кўпроқ натижа олиш тушунилади. Кўп ҳолларда бир ёки бир неча параметрлар бўйича оптималлаштириш масаласи ҳосил бўлади. Бу вазифани иқтисодий кибернетиканинг математик моделлаштириш бўлими ҳал қилиб беради. Шундай қилиб, иқтисодий кибернетика мураккаб назарий фанлар қаторига киради ва бошқариш жараёнларидаги ахборотларни йиғиш, уларни қайта ишлаш орқали мавжуд қонуниятларни кузатиш ва ўрганиш турли хилдаги услубларда кўриб чиқилади. Назарий кибернетика бошқариш жараёнларининг мантикий-математик даражасини ўрганади. Бунда хулосалар, исботлар,

талқинлар тизимнинг ифодаси автоматлар назарияси, ахборотлар назарияси, бошқарувчи тизимнинг барқарорлик назарияси, қарорлар қабул қилиш назарияси сифатида намоён бўлади.

Назарий кибернетиканинг муҳим услубий тамойилларига қуйидагилар киради:

- а) миқдор ва сифат, мазмун ва кўриниш бирлиги;
- б) бошқариш тизимларини макроиқтисодий ва микроиқтисодий ёндашиш нуқтаи назардан ўрганиш;
- в) моддий тизимларни моделлаштириш, идеал тасвирлар ва белгилар ёрдамида ифодалаш;
- г) моделлаштирилаётган объект билан тузилган модел параметрлари ўртасидаги ўзаро мосликнинг чегарасини аниқлаш ва ундан амалий масалаларни ҳал қилишда фойдаланиш.

Бошқариш жараёнларини ёки моддий объектларни моделлаштиришда кўпгина сифат кўрсаткичларини ҳисобга олиш моделни мураккаблаштириб юбориши мумкин, шунинг учун уларнинг баъзиларидан воз кечиш мумкин. Аммо иқтисодий кибернетика фанининг ютуқларини жорий қилишда объектнинг асосий хусусиятларини, бошқаришнинг кибернетик тизимларини лойиҳалаштиришда эса муайян шароитларни ҳисобга олиш асосий вазифа ҳисобланади.

Шундай қилиб, иқтисодий кибернетика тизимлари турли бошқариш жараёнларида ахборотни йиғиш, қабул қилиш, сақлаш, қайта ишлаш ва оптимал қарорлар қабул қилиш услубларига қараб бир неча гуруҳга бўлинади.

Биринчи гуруҳга тирик организмлардаги жараёнларни бошқариш тизимига кўчириш, яъни улардаги хусусиятлардан фойдаланиб, мураккаб иқтисодий тизимларни бошқаришга қўллашдир. Бу гуруҳ биологик кибернетика фанининг асосини ташкил қилади.

Иккинчи гуруҳга машиналар, техник ускуналар ҳамда технологик комплекслардаги жараёнларни бошқариш тизимига киради. Бу гуруҳ техник кибернетика йўналишининг мазмунини ифодалайди. Техник кибернетика йўналишининг ютуқлари сифатида замонавий компьютерларни, мураккаб технологик жараёнларни бошқариш тизимларини, бошқаришнинг автоматлаштирилган тизимларини мисол қилиб келтириш мумкин.

Иқтисодий кибернетиканинг объектлари мураккаб иқтисодий тизимлар бўлиб, уларни бошқаришда ахборотлар тизими қонуниятлари, ҳисоблаш техникалари ва ташкилий техникалардан фойдаланган ҳолда иқтисодиётни тартибга солиш, уларни бошқаришни оптимал вариантларини ишлаб чиқишда қўлланилади.

Иқтисодий объектларни бошқариш билан иқтисодий кибернетикадан ташқари, иқтисодий назария, макроиқтисодиёт ва микроиқтисодиёт, маркетинг, менежмент, бухгалтерия ҳисоби, молия, иқтисодий статистика фанлари ҳам шуғулланади. Иқтисодий кибернетика фани вужудга келиши билан мазкур фанлар анча такомиллашиб, аниқ мулоҳазалар юритиш ва моделлаштириш имкониятларидан фойдаланган ҳолда моддий ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини оширишда катта рол ўйнамоқда. Ҳозирги вақтда иқтисодий

кибернетика ҳам бошқа фанлар сингари бозор ва ишлаб чиқариш талабларига мос равишда ижтимоий-социология ва операцион кузатишлар назарияси, иқтисодий семиотика каби илмий йўналишлари билан бир қаторда жавоб бермоқда.

Иқтисодий кибернетиканинг асосий вазифаси – мураккаб иқтисодий объектларни бошқаришнинг автоматлаштирилган тизимларини борпо этишдан иборат. Бундай тизимларни яратиш учун бошқаришнинг амалдаги тизимларини ўрганиш, уларнинг асосий хусусиятларини аниқлаш, миқдорий ва сифат жиҳатидан таҳлил қилиш керак. Умуман, бошқариш тизими айрим блоклар ёки бўғинлардан ташкил топади. Булар бошқариш мақсадини аниқлаш ва ифодалаш блоки, бошқариш дастурини тузиш блоки, ахборотларни йиғиш, тўплаш ва қабул қилинадиган қарорларни ишлаб чиқиш ва назорат қилиш блокларидир. Бошқариш объекти алоҳида блок сифатида келтирилади.

Ахборот бошқариш объекти блокдан ахборот тўплаш блокига, назорат қилиш блокига, бошқарувчи тизимига ўтиб, сўнгра яна бошқариш объектига қайтиб келади. Бошқарилувчи тизимнинг ҳар бир блоки айрим иқтисодий фанларнинг предметини ташкил қилади. Масалан, мақсадни танлаш ва ифодалаш блоки бозор иқтисодиётининг асосий иқтисодий қонуни талаб ва таклиф мазмуни, мувозанат ҳолати хусусиятлари билан белгиланади ва зарур бўлган бошқариш дастури шу қонунларга асосан тузилади. Назорат қилиш блокнинг вазифасини бухгалтерия ҳисоби ва иқтисодий статистика фанлари белгилаб беради. Иқтисодий кибернетика бошқа фанлардан фарқли равишда бошқариш тизимига ҳар томонлама ёндашади, яъни бошқариладиган тизимни бутун ва ягона тарзда ўрганади, ижтимоий ишлаб чиқаришни мураккаб ахборотлар комплекси тарзида кузатади ва самарали бошқаришнинг зарур бўлган мулоҳазаларини ишлаб чиқишга ёрдам беради.

Иқтисодий тизимдан олинadиган ахборотлар белгиси ва ўзаро боғлашиши жиҳатидан мураккаб динамик тизимдаги ахборотларга ўхшашдир. Иқтисодий назария, макроиқтисодиёт ва микроиқтисодиёт, статистика, бухгалтерия ҳисоби ҳам ахборот тўплашга алоқадордир. Аммо уларнинг ахборотга ёндашиши бир томонлама бўлиб, иқтисодий кибернетика фанидан бир мунча фарқ қилади. Иқтисодий кибернетика ахборотлар таъминотини, моддий ишлаб чиқаришни моделлар ёрдамида ифодалаш ва тасвирлаш масалаларини, тизимнинг ички муҳити ва ташқи муҳит билан боғланишларини ва натижада шаклланган ахборотлар оқимининг пайдо бўлиши қонуниятларини аниқлаш ва уларга асосланиб оптимал қарорлар қабул қилиш масалаларини ўз ичига олади.

Ахборотлар оқимларини ўрганиш ва уларни таҳлил қилиш кўпгина ҳисоблаш ишларига тааллуқли турли амалий масалаларни ечимини топишга ёрдам беради. Иқтисодиётни тартибга солишнинг ўзаро боғлиқ бўлган кўрсаткичлар тизимини ишлаб чиқиш, паралел ахборотлар оқимларини бартараф этиш, ахборотни автоматик узатиш воститаларининг техникавий талабларини ишлаб чиқиш, ҳисоблаш машиналарига бўлган эҳтиёжни, маъмурий-бошқариш ходимларининг сонини қисқартириш ва шунга ўхшаш масалаларни аниқ ечимини топиш имкониятларини беради.

Иқтисодий кибернетиканинг муҳим вазифаларига бошқариш тизимини чуқур таҳлил қилиш, синтезлаш, уларни моддий кўринишларини, бошқариш тамойилларини, амал қилиш қонунларини, белгилари бўйича туркумлаш киради.

Иқтисодий объектни бошқариш деганда, уни ўрганиш, таҳлил қилиш ва синтезлаш, бошқариш тизимларининг таркиби ва босқичларини, ташқи ва ички ахборотлар манбаларини аниқлаш, ахборотни қайта ишлаш алгоритмларини тузиш, қарорлар қабул қилиш услубиётини белгилаш, иқтисодий-математик моделларни яратиш, бошқаришнинг миқдорий ва сифат мезонларини аниқлаш тушунилади. Иқтисодий тизимни таҳлил қилиш дастурида бошқарилувчи объектнинг турли шароитлардаги таърифларини бериш ва бошқариш тизимларидаги ўтиш жараёнларини ўрганишга катта аҳамият берилади.

Иқтисодий тизимлар, умуман, эҳтимолли тизимлар жумласига киради. Иқтисодий тизимни бошқаришда маълум бир мақсад танланади ва шу мақсад бошқариладиган объектнинг барқарор фаолият олиб боришини таъминлаши керак бўлади. Бошқариш мақсадини танлаш масаласи оптималлик мезонини аниқлаш билан чамбарчас боғлиқдир. Одатда ҳар қандай иқтисодий объектнинг бошқариш мақсади назорат ва режа кўрсаткичлари билан биргаликда солиштириш орқали намоён бўлади. Бу кўрсаткичларга маҳсулот ишлаб чиқариш, харид қилиш, юқори рентабеллик даражасига эришиш, иш ҳақи ва бошқа иқтисодий кўрсаткичлар киради.

Тизимни бошқариш мезони ва мақсади деганда, шу тизимни динамик барқарорлиги, ривожланиши ва ташқи муҳит билан ўзаро манфаатли муносабатларини ўрнатиш тушунилади. Бошқариш мақсади тизимнинг тури ва мураккаблик даражасига қараб ўзгариб боради. Бошқариш диалектика қонунлари асосида амалга оширилади. Иқтисодий объектларни бошқариш моҳияти айрим иқтисодий объектларда ва умуман, иқтисодиётда юз берадиган баъзи бир зиддиятларни ҳал қилиш, келишиш орқали иқтисодий объектларни танланган мақсадларига мувофиқ равишда ривожлантириш, улардан умумжамият ва мамлакат манфаатлари йўлида фойдаланиш учун зарур қарорларни қабул қилишдан иборат бўлади.

Бошқариш объектининг тури ва мураккаблик даражасидан қатъий назар, инсоннинг бошқариш фаолияти ҳақидаги мулоҳазалари мураккаб, абстракт фикрлаш, қиёслаш ва баҳолаш жараёни натижасидир. Фикрлаш жараёни айрим операциялар ва ҳаракатлардан ташкил топгандир. Рефлекторли бошқариш ҳаракатлари шулар жумласидандир. Динамик тизимнинг нормаллаштирувчи ва уни берилган ҳолатида сақловчи, ривожланишини ва такомиллашувини таъминловчи рефлекторли, расмий-мантикий ва ижодий ҳаракатлар бошқариш жараёнининг моҳиятини очиб беради. Бу жараёнда инсон мавжуд ахборотларни ҳар томонлама қайта ишловчи субъектдир. Бошқариш жараёнида инсон моддий тизим билан ҳамоҳанг ҳолда бўлади, жараённинг таркибий қисмига, бошқариш органига ва танланган мақсадга мувофиқ ҳаракатларни йўналтириш манбаига айланади. Иқтисодий объектни бошқаришга қаратилган ҳар қандай ҳаракат бошқаришнинг оптимал вариантларини ахтаришга қаратилган ва бу вариант-ларини амалга ошириш билан боғлиқ бўлади. Акс ҳолда объект таназзулга тушади ва бошқарувчини алмаштиришга ёки мулкани йўқотишга олиб келади.

Иқтисодий объектларни бошқариш мураккаб ва илмий асосланган қарорларни қабул қилишни талаб қилади. Бунга сабаб иқтисодий объектларнинг фаолиятини кўпгина омиллардан боғлиқлиги ва бу боғланишларнинг ҳар бирини остида эҳтимолликни мавжудлигидир. Иқтисодий объектларга таъсир этувчи бу боғланишлар натижасини фақат чуқур, ҳар томонлама таҳлил натижасида аниқлаш мумкин. Бунинг учун жуда катта ахборотлар тўплами ва маълумотларни таҳлил қилиш ва керакли хулосалар чиқаришга тўғри келади. Иқтисодий объектларга таъсир этувчи омиллар бўлиши мумкин: иқтисодий, техник-иқтисодий, маъмурий ва ижтимоий омиллар бўлиши мумкин. Омилларнинг таъсири миқдорий ўлчовларда келтирилади. Миқдорий ўлчов бирлигига эга бўлмаган сифат кўрсаткичларидан баъзи бир ҳолларда воз кечилади. Аммо иқтисодий статистика фани бундай кўрсаткичларни миқдорий бирликка айлантириш йўллари ишлаб чиққан. Омилларнинг таъсири асосий ёки иккинчи даражали деб таҳлил қилиниши мумкин. Иқтисодий-математик моделлаштиришда асосий боғланишларни олиб қолиб, бошқаларидан воз кечиш ҳам мумкин, бу йўл билан масаланинг модели бир мунча соддалаштирилади, агар унинг натижаси салбий бўлмаса. Ишлаб чиқариш бизнес-режаси кўрсаткичлари, ташкилий-техникавий тадбирлар иш режаси, моддий-техника режалари ва шу кабилар бошқарувчи миқдорлар бўлиб ҳисобланади.

Қисқача хулосалар. Иқтисодий кибернетиканинг асосий вазифаси — иқтисодий объектларни бошқаришнинг оптимал тизимларини ишлаб чиқишдир. Бундай тизимларни яратиш учун бошқаришнинг амалдаги тизимларини ўрганиш ва уларнинг хусусиятларини аниқлаб, миқдор ва сифат жиҳатидан таҳлил қилиш керак бўлади. Иқтисодий объектларни бошқариш мураккаб вазифа бўлиб, ҳар томондан ҳисоблаб чиқилган, чуқур ўрганилган ва илмий томондан асосланган оптимал қарорлар қабул қилишни талаб қилади. Бошқарилувчи тизимни ситезлаш — иқтисодий кибернетиканинг муҳим вазифаларидан биридир.

Таянч иборалар

Иқтисодий кибернетика, тизим, мақсад мезони, бошқарилувчи ва бошқарувчи, таҳлил ва синтез, ахборотлар, техника ва технологиялар, муҳим услубий тамойиллар, бошқариш жараёнларини ёки моддий объектларни моделлаштириш, тирик организмлар, автоматлаштирилган тизимлар, иқтисодиётни тартибга солишнинг ўзаро боғлиқ бўлган муаммолари, зиддиятлар, миқдорий ва сифат мезонларини.

Назорат саволлари

1. Иқтисодий кибернетика фани ва иқтисодий таҳлил ҳақида.
2. Иқтисодий кибернетика — бошқариш ҳақидаги фан.
3. Бошқариш, тизим, ахборот ва алоқалар.
4. Тизимлар ва уларнинг хусусиятлари.
5. Тизимларда алоқа турлари.
6. “Қора қути” тамойили нимадан иборат?
7. Тизимли ёндашувнинг асосий тамойиллари.
8. Иқтисодий тизимларни бошқариш усуллари.

9. Иқтисодий тизимни тартибга солиш усуллари.
10. Бошқаришни иқтисодий самарасини аниқлаш.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Бельский И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

XV-БОБ. МИКРОИҚТИСОДИЙ ЖАРАЁНЛАРНИНГ МАТЕМАТИК НАЗАРИЯСИ

15.1. Микроиқтисодий жараёнлар, ходисалар, уларни ифодаловчи қонун ва механизмлар

Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фани махсус билимлар тармоғи бўлиб, унинг фан сифатида шаклланишига объектив талаблар ва шароитлар асос бўлган. Улардан биринчиси – амалиётнинг талабларидир. Ишлаб чиқаришнинг хусусийлаштирилиши, маркетинг ва менежмент фаолияти, бозор муносабатларининг тўлиқ тижоратлашуви, ички ва ташқи омиллар таъсирининг ортиши, пировард натижаларни белгилашда жорий ва башорат қилишнинг аналитик ҳисоблашларини қилиш заруриятини туғдиради. Иккинчи шароит иқтисодий таҳлилнинг ривожланиши ва у билан боғлиқ бўлган бошқа фанларни ҳам ривожланишига олиб келди ва аксинча. Авваллари иқтисодий таҳлил асосан ҳисоб-китоб фанлари, баланслаштириш, бухгалтерия ҳисоби, статистика билан боғлиқ эди. Иқтисодий таҳлилнинг чуқурлашуви натижасида уни ҳисоб-китоб фанларидан ажралиб чиқишига ва алоҳида фан сифатида шаклланишига олиб келди. Мустақил фан сифатида шаклланган иқтисодий таҳлил фани маълумотлардан комплекс ва тизимли тарзда фойдаланган ҳолда статистика, режалаштириш, бухгалтерия ҳисоби, математика ва бошқа фанларнинг ютуқларидан кенг фойдаланади.

Табиат ва жамиятдаги ҳақиқий воқелик, жараёнларни ўрганиш ва тўғри тушуниш, изланишлар олиб бориб уларнинг бир-бирлари билан боғланишларини аниқлаш маълум бир усуллар билан амалга оширилади. Моддий оламни тушуниб етиш учун унинг умумий қонуниятларини билиш ва ундан фойдалана олиш учун турли усуллардан фойдаланилади. Бунда асосий усул диалектик усул ҳисобланади. Бу усулнинг хусусиятлари шундан иборатки, ўрганилаётган ходисалар, жараёнлар уларнинг биргаликда, ўзаро боғланган ҳолати ва ҳаракатдаги ўзгариши ҳамда ривожланиши шароитларида ўрганади; бунда ривожланиш қарама-қаршиликлар кураши, объектив қонунларнинг ҳақиқий ҳаракатларини ифодаловчи сифатида қаралади.

Иқтисодий таҳлил математик усуллар ёрдамида хўжалик жараёнларини шаклланиши ва ривожланишини ўрганишда математика ва статистика усулларида фойдаланиш тушунилади. Иқтисодий таҳлилнинг математик усулларини характерли томонлари бўлиб, хўжалик фаолиятининг турли томонларини кенг характерловчи, уларни ўзгариш сабабларини кўрсатувчи ва ижтимоий-иқтисодий самарадорликни ошириш мақсадида фойдаланиладиган кўрсаткичлар тизимидан фойдаланиш ҳисобланади.

Хўжалик жараёнларига диалектик ёндашиш уларни шаклланиш ва ривожланишини биргаликда боғланган ҳолда кўриб чиқади. Хўжалик жараёнлари азалдан мураккаб жараёнлар ҳисобланади, уларнинг микдорий ва сифат хусусиятларини бир-бири билан алмашилиши ва ўзгариб туриши, янги сифатларни пайдо бўлиши, инкорни инкор этиш, қарама-қаршиликлар кураши, эскиликни йўқолиб ва бир мунча прогрессив янгиликларни пайдо бўлиши

хусусиятига эгадир. Шунинг учун бундай мураккаб хўжалик жараёнларини ўрганишда иқтисодий таҳлилга математика ва статистика усуллари қўлланилади ва бундай бирлигаликдаги иқтисодий таҳлил ўзининг чуқурлиги ва кенглиги билан реал ҳақиқатни ўзидагидек англаб олиш ва тушуниб етишга имкон беради.

Иқтисодий таҳлилнинг математика усулларида фойдаланишнинг хусусиятларидан бири хўжалик фаолиятини ва ҳодисаларнинг барча томонларини ўрганишда кўрсаткичлар тизимидан фойдаланишдир. Бундай кўрсаткичлар тизими одатда режалаштириш жараёнида, иқтисодий ахборотлар тизими ва тизимчаларини яратишда шаклланади, шу билан бирга иқтисодий таҳлил ўтказишда янги кўрсаткичларни ҳисоблаш имкониятлари ҳам яратади. Шу билан бирга иқтисодий таҳлилнинг математик усулларида бошқа хусусияти шундаки, хўжалик жараёнлари ёки ҳодисаларни ифодаловчи кўрсаткичларнинг ўзгаришининг сабаблари ҳам ўрганилади. Иқтисодий ҳодисалар асосида сабабли оқибатлар ва сабабли боғланишлар ётгани учун таҳлилнинг вазифаси бу сабабларни (омилларни) аниқлаш ва улар ўртасидаги боғланишларга миқдорий қиймат беришдир. Корхоналарнинг хўжалик фаолиятларига, унинг турли томонларини ифодаловчи кўрсаткичларга кўпдан-кўп турли омиллар ва сабаблар таъсир қилади. Таъсир этувчи барча омиллар ва сабабларнинг барчасини аниқлаш ва ўрганиш жуда ҳам қийин масала бўлиб, амалда бажариш мумкин эмас ва баъзи ҳолларда мақсадга ҳам мувофиқ келмайди. Шунинг учун корхонанинг хўжалик фаолиятига у ёки бу кўрсаткичга таъсир этувчи энг аҳамиятли омиллар ва сабабларни ажратиш масаласи юзага келади. Шундай қилиб, иқтисодий таҳлилнинг дастлабки шарти бўлиб, хўжалик фаолиятига ва унинг натижаларига таъсир қилувчи омиллар ва сабабларни иқтисодий асослаш ва таснифлаш керак бўлади. Бунда изланувчининг билими, тажрибаси ва олдида қўйилган мақсадларни тўғри тушуниб етиши катта ўрин эгаллайди.

Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг алоҳида хусусиятларига корхонанинг хўжалик фаолиятига таъсир этувчи омиллар ва сабабларни аниқлаш ва кўрсаткичлар ўртасидаги ўзаро боғланишлар ва ўзаро муносабатларни ўлчаш билан ишлаб чиқаришнинг ва товар муносабатларининг объектив шароитларини моделлаштириш киради. Бу шароитларни ўрганмай туриб, иқтисодий математик таҳлил қилиб бўлмайди.

Корхонада ишлаб чиқариш ҳажми асосан учта гуруҳ омилларига кўпроқ боғлиқ бўлади: ишчи кучи, меҳнат қуроллари ва меҳнат предметлари. Ҳар бир гуруҳ омиллари ўзининг таркибий бўлимларига бўлинади. Масалан, ишчи кучидан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган омиллар миқдорий ва сифат омилларига бўлинади. Миқдорий омилларга ишчиларнинг сони, сифат омилларига – улар меҳнатининг унумдорлиги (бир ишчига тўғри келадиган ишлаб чиқарилган маҳсулоти) киради. Бир йилда бир кишига тўғри келадиган маҳсулот, ўз ўрнида, бир ишчининг йил давомида ишлаб берган иш кунларининг ўртача сонига, ишчининг бир кунда ишлаб берган ўртача соатига, бир кишининг бир соатда ишлаб чиқарган маҳсулотининг ўртача миқдорига боғлиқ бўлади. Келтирилган ҳар бир кўрсаткичнинг ўзи ҳам бир қанча бошқа

сабабларга боғлиқдир. Бир ишчининг йил давомида ишлаб берган кунларининг ўртача сони унга берилган кўшимча таътилдан, касаллик натижасида ишга чиқмаган кунлар, сафарларга чиқиши ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Бундан кўриниб турибдики, бир кўрсаткичнинг бошқасига боғлиқлиги маълум бир занжирга боғланган омиллар ва сабаблар кетма-кетлигидан иборат бўлиб, бунда ҳар бир омилнинг ўз ўрни ва аҳамияти бор бўлади. Бу омиллар иқтисодчининг эътиборидан четда қолиши ёки уларни кўриб чиқишнинг кетма-кетлиги бузилганида қилинган иқтисодий таҳлил ўринсиз бўлиб қолиши мумкин.

15.2. Функциянинг экстремум нукталарини аниқлашнинг математик усуллари

Соф фойда олишни аниқлашда дифференциал ҳисоблашлардан фойдаланиш. Ҳар қандай фаолиятдан соф фойдани максималлаш учун менежер чегаравий фойда ва чегаравий харажатларни тенглаштиришга эришиши зарур. Бунинг учун қуйидаги мисолдан фойдаланамиз. Менежер корхонадаги мавжуд Q -миқдордаги ресурсдан фойдалансин ва $B(Q)$ бундан келадиган фойдани, $C(Q)$ -харажатларни ифодаласин. Бунда соф фойда $\Phi(Q) = B(Q) - C(Q)$ тенгламаси билан ифодаланади. Масаланинг моҳияти шундан иборатки, менежер маҳсулот ишлаб чиқариш Q нинг шундай миқдорини танлаши керакки, унда

$$\Phi(Q) = B(Q) - C(Q)$$

ифода максимал катта бўлсин.

Кўрсатилган максимумни таъминлашининг биринчи тартибли шarti бўлиб, қуйидаги тенгликни бажарилиши ҳисобланади.

$$\frac{d\Phi}{dQ} = \frac{dB}{dQ} - \frac{dC}{dQ} = 0.$$

Аммо $\frac{dB}{dQ} = MB$ - бу ифода чегаравий фойдани билдиради, шу билан бирга

$\frac{dC}{dQ} = MC$ - бу ифода чегаравий харажатларга тенгдир. Шундай қилиб, кўрсатилган

фойданинг максимумини таъминлашнинг биринчи тартибли шarti $\frac{dB}{dQ} = \frac{dC}{dQ}$

чегаравий фойданинг чегаравий харажатларга тенглигидир, ёки $MB = MC$.

Функция максимумга эришишнинг иккинчи тартибли шартининг талаби бўйича $\Phi(Q)$ функция аргументнинг Q бирлигида ботик бўлиши керак, ёки буни математик формулада ифодаланса, соф фойда функциясининг иккинчи ҳосиласи манфий бўлиши керак, яъни:

$$\frac{d^2\Phi}{dQ^2} = \frac{d^2B}{dQ^2} - \frac{d^2C}{dQ^2} < 0.$$

Шунга эътибор қилиш керакки, шу билан бирга $\frac{d^2C}{dQ^2} = \frac{d(MC)}{dQ}$ дир. Шундай

қилиб, иккинчи тартибли шартни қуйидаги кўринишда қайта ёзиб чиқиш мумкин:

$$\frac{d^2\Phi}{dQ^2} = \frac{d(MB)}{dQ} - \frac{d(MC)}{dQ} < 0.$$

Бошқача қилиб айтганида, чегаравий соф фойда эгри чизигининг оғиши чегаравий харажатлар эгри чизигининг оғишидан кам бўлиши керак.

Истеъмолчи ҳатти-ҳаракатини таҳлил қилишда дифференциал ҳисоблашдан фойдаланиш. Бунинг учун истеъмолчининг харид қилган маҳсулотларидан нафлик функцияси $U(X,Y)$ берилган деб фараз қилинади. Бозорда истеъмолчи $A=(X^A, Y^A)$ комбинацияда ва $B=(X^B, Y^B)$ комбинацияларда X ва Y товарларни харид қилиши мумкин. Агар истеъмолчи учун A комбинация B комбинациядан афзалроқ бўлса, унда $U(A) > U(B)$ бўлади, бу ҳолда истеъмолчи A комбинациядан B комбинацияга қараганидан кўпроқ қониқиш ҳосил қилади (бошқача сўз билан айтганда, кўпроқ наф (фойда) кўради). Худди шунингдек, агар $U(A) < U(B)$ бўлса, унда истеъмолчи учун B комбинация A комбинациядан яхшироқ ҳисобланади. Ва ниҳоят, агар $U(A) = U(B)$ бўлса, унда истеъмолчи иккала комбинациядан хоҳлагани бир хил даражада унинг эҳтиёжларини қониқтиради, шунинг учун унга бу кўпликдан қайси бирини танлаш бефарқ ҳисобланади.

Бозорда маҳсулотларга нарх P^X ва P^Y маълум деб олинса, истеъмолчининг даромади даражаси M га тенг бўлса, истеъмолчи мавжуд бюджет чегараси доирасида бозорда маҳсулот харид қилишда, харид қилинаётган товарлар комбинациясидан максимал юқори наф олишга эришишга ҳаракат қилади. Бу ифодани математик формаллаштирилган ҳолда ифодаланса, бу муаммони Лагранж функциясини тузишдан фойдаланиб ечиш мумкин бўлади, хусусан:

$$L = U(X, Y) + \lambda(M - P^X X - P^Y Y),$$

бунда λ – Лагранж кўпайтувчиси. Бу масала учун биринчи тартибли шартлар қуйидагилар ҳисобланади:

$$\frac{dL}{dX} = \frac{dU}{dX} - \lambda P^X = 0,$$

$$\frac{dL}{dY} = \frac{dU}{dY} - \lambda P^Y = 0,$$

$$\frac{dL}{d\lambda} = M - P^X X - P^Y Y = 0.$$

Келтирилган биринчи тенгламани иккинчи тенгламага бўлиб, қуйидаги ҳосил қилинади,

$$\frac{dU/dX}{dU/dY} = \frac{P^X}{P^Y}, \quad (1)$$

ёки, агар буни иқтисодий терминларда ифодаланса, унда товарларнинг чегаравий наф келтириши нисбати уларнинг нархларини нисбатига тенгдир. Яъни, истеъмолчи бозорда товарларни харид қилишда ҳар бир товардан келадиған иқтисодий нафни тенглаштирган шароитда максимал наф олади.

Ўзаро алмашилишнинг чегаравий ставкаси. Истеъмолчининг бефарқлик эгри чизиги бўйлаб силжиганида наф кўрсаткичи ўзгармас миқдор бўлиб қолади:

$$U(X, Y) = \text{const.}$$

Бу функцияни иккала ўзгарувчи бўйича дифференциаллаб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\left(\frac{\partial U}{\partial X}\right)dX + \left(\frac{\partial U}{\partial Y}\right)dY = 0.$$

Олинган ифодани dY/dX га нисбатан бефарқлик эгри чизиғи бўйлаб ечиб, ушбу ифодани ҳосил қиламиз,

$$\frac{dY}{dX} = -\left(\frac{\partial U / \partial X}{\partial U / \partial Y}\right).$$

Шундай қилиб, бефарқлик эгри чизиғининг оғиши қуйидаги ифодага тенг бўлади:

$$-\frac{\partial U / \partial X}{\partial U / \partial Y}.$$

Бефарқлик эгри чизиғининг оғиш миқдорининг абсолют қиймати алмашишнинг чегаравий ставкаси ҳисобланади (MRS). Шундай экан,

$$MRS = \frac{\partial U / \partial X}{\partial U / \partial Y}. \quad (2)$$

$MRS = P^X/P^Y$ коидаси. Юқоридаги (1) тенгламаларни (2) тенгламага қўйиб ҳосил қиламиз - истеъмолчи бозорда харид қилаётган товарларидн максимал наф олиши учун қуйидаги тенгликни бажарилишини таъминлаши зарур, яъни истеъмолчи бозорда товарларни харид қилишда ҳар бир товардан келадиган иқтисодий нафни тенглаштирган шароитда максимал наф олади.

$$MRS = P^X/P^Y.$$

Ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ва харажатлар ҳажмини аниқлашда дифференциал ҳисоблашни қўллаш. Фойдани максималлашни таъминловчи фойдаланилаётган ресурслар миқдорини аниқлаш масаласи ишлаб чиқаришда асосий масалалардан бири ҳисобланади. Ишлаб чиқаришга жалб қилинган ҳар қандай ресурслардан фойда келавермайди. Шунинг учун иқтисодий назария тамойилларига асосан, ишлаб чиқаришга жалб қилинган ресурслар комбинациясидан максимал фойда олиш учун ҳар бир ресурснинг қийматдаги чегаравий маҳсулдорлиги шу ресурснинг нархига тенг бўлишига эришиш зарур.

Буни математик ифодалар билан тасдиқлашга ҳаракат қиламиз. Бунинг учун қуйидаги белгилашлар киритамиз: ишлаб чиқарилаётган бир-бирлик маҳсулот нархини P билан, ишлаб чиқариш ҳажмини Q билан, ишлаб чиқариш функциясини $F(K, L)$ билан белгилаймиз. Фирманинг оладиган фойдасини қуйидаги ифода билан келтириш мумкин:

$$\Phi = P \cdot Q - w \cdot L - r \cdot K,$$

бу ерда PQ - фирманинг сотган маҳсулотидан тушган тушум, wL ва rK - мос равишда меҳнат ва капиталга қилинган харажатлар.

Ишлаб чиқариш функцияси $Q = F(K, L)$ берилган бўлса, менежернинг мақсади L ва K ларни шундай танлаши лозимки, бунда қуйидаги ифоданинг имкони бўлган максимал қийматини олишига интилади.

$$\Phi = P \cdot F(K, L) - w \cdot L - r \cdot K.$$

Келтирилган функциянинг максимумини таъминлашда биринчи тартибли шарт учун унинг харажатлар аргументи бўйича биринчи ҳосиласини нолга тенг бўлиши зарур, яъни

$$\frac{\partial \Phi}{\partial K} = P \left(\frac{\partial F(K, L)}{\partial K} \right) - r = 0,$$

ва

$$\frac{\partial \Phi}{\partial L} = P \left(\frac{\partial F(K, L)}{\partial L} \right) - w = 0.$$

Аммо $\partial F(K, L)/\partial K = MP_K$ ва $\partial F(K, L)/\partial L = MP_L$ бўлгани учун булардан келиб чиқадики, $P(MP_L=w)$ ва $P(MP_K=r)$, яъни ҳар бир ресурсдан шундай фойдаланиш зарурки, бунда унинг чегаравий маҳсулдорлиги унинг нархига тенг бўлмагунича давом эттириш керак.

Изокванталарнинг оғиши. Оптимал ишлаб чиқариш ҳажмида изокантанинг оғиши икки ресурснинг чегаравий маҳсулдорлигининг манфий ишора билан олинган нисбатига тенгдир.

Ишлаб чиқариш функцияси қуйидаги кўринишда берилган бўлсин:

$$Q = F(K, L)$$

Агар ундан тўлиқ ҳосила олинса, қуйидаги ифода ҳосил бўлади:

$$dQ = \left(\frac{\partial F(K, L)}{\partial K} \right) dK + \left(\frac{\partial F(K, L)}{\partial L} \right) dL.$$

Изокванта бўйлаб ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг ҳажми ўзгармаганлиги учун $dQ=0$ тенг бўлади. Шунинг учун

$$0 = \left(\frac{\partial F(K, L)}{\partial K} \right) dK + \left(\frac{\partial F(K, L)}{\partial L} \right) dL.$$

Бу ифодани dK/dL га нисбатан ечиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\frac{dK}{dL} = - \left(\frac{\partial F(K, L)/\partial L}{\partial F(K, L)/\partial K} \right),$$

бунда $\partial F(K, L)/\partial L = MP_L$ ва $\partial F(K, L)/\partial K = MP_K$ бўлгани учун аниқки, (dK/dL) изоквантанинг оғиши тенг бўлади

$$\frac{dK}{dL} = - \left(\frac{MP_L}{MP_K} \right).$$

Ресурсларнинг оптимал комбинацияси. Ишлаб чиқариш харажатларини минималлаштириш учун менежер ресурслардан шундай миқдорда фойдаланиши керакки, бунда изокостанинг оғиши $MRTS$ кўрсаткичига (техник алмашилишнинг чегаравий ставкасига) тенг бўлсин.

Ишлаб чиқаришда фойдаланадиган K ва L ресурсларнинг миқдорини минималлаш учун қуйидаги ифодани келтирамиз:

$$wL + rK \rightarrow \min, \quad Q = F(K, L)$$

Бу масалага Лагранж тенгламасини тузамиз.

$$H = wL + rK + \mu [Q - f(K, L)],$$

бу ерда μ - Лагранж кўпайтувчиси.

Келтирилган ифоданинг максимумини таъминлаш учун биринчи тартибли шарт қуйидагилардан иборат:

$$\frac{\partial H}{\partial L} = w - \mu \left(\frac{\partial F(K, L)}{\partial L} \right) = 0,$$

$$\frac{\partial H}{\partial K} = r - \mu \left(\frac{\partial F(K, L)}{\partial K} \right) = 0$$

ва

$$\frac{\partial H}{\partial \mu} = Q - F(K, L) = 0.$$

юқоридаги биринчи тенгламани иккинчисига бўлиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\frac{w}{r} = \left(\frac{\partial F(K, L) / \partial L}{\partial F(K, L) / \partial K} \right),$$

уни қуйидагича қайта тузиш мумкин:

$$\frac{w}{r} = \left(\frac{MR_L}{MR_K} \right) = MRTS.$$

Ўртача ва чегаравий харажатлар ўртасидаги муносабатлар. Ишлаб чиқаришда ўртача ва чегаравий харажатлар ўртасида маълум бир боғланиш мавжуд. Ҳақиқатдан ҳам бундай боғланиш мавжудлигини исботлашда дифференциал ҳисоблашдан фойдаланамиз. Агарда $C(Q)$ ишлаб чиқаришнинг харажатлар функцияси бўлса, ўртача харажатлар тенг бўлади $AC(Q) = C(Q)/Q$. Ишлаб чиқариш ҳажмини ўзгариши билан ўртача харажатларнинг ҳам ўзгаришини ўртача харажатлар функциясидан аргумент - ишлаб чиқариш ҳажми бўйича ҳосила эканлигини ҳисобга олиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\frac{dAC(Q)}{dQ} = \frac{Q \left(\frac{dC}{dQ} \right) - C(Q)}{Q^2} = \frac{1}{Q} [MC(Q) - AC(Q)],$$

бу ерда $dC(Q)/Q = MC(Q)$. Шундай қилиб, қачон $MC(Q) < AC(Q)$ бўлса, ишлаб чиқаришнинг ҳажми ортиши билан ўртача ишлаб чиқариш харажатлари пасаяди. Агар, $MC(Q) > AC(Q)$ бўлса, ишлаб чиқариш ҳажмининг ортиши билан ўртача харажатлар ортиб боради. Ва ниҳоят, қачон $MC(Q) = AC(Q)$ тенг бўлганида ўртача ишлаб чиқариш харажатлари минимал бўлади.

Қисқача хулосалар. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари характерли томонлари бўлиб, хўжалик фаолиятининг турли томонларини кенг характерловчи, уларни ўзгариш сабабларини кўрсатувчи ва ижтимоий-иқтисодий самарадорликни ошириш мақсадида фойдаланиладиган кўрсаткичлар тизимидан фойдаланиш ҳисобланади. Корхоналарнинг хўжалик фаолиятларига, унинг турли томонларини ифодаловчи кўрсаткичларга кўпдан-кўп турли омиллар ва сабаблар таъсир қилади. Таъсир этувчи барча омиллар ва сабабларнинг барчасини аниқлаш ва ўрганиш жуда ҳам қийин масала бўлиб, амалда бажариш мумкин эмас ва баъзи ҳолларда мақсадга ҳам мувофиқ келмайди. Шунинг учун корхонанинг хўжалик фаолиятига у ёки бу кўрсаткичга таъсир этувчи энг аҳамиятли омиллар ва сабабларни ажратиш масаласи юзага келади. Шундай қилиб, иқтисодий таҳлилнинг дастлабки шарти бўлиб, хўжалик фаолиятига ва

унинг натижаларига таъсир қилувчи омиллар ва сабабларни иқтисодий асослаш ва таснифлаш керак бўлади.

Таянч иборалари

Объектив талаблар ва шароитлар, амалиётнинг талаблари, диалектик усул, соф фойдани максималлаш, масаланинг моҳияти, мақсадни бажарилиш шартлари, максимумни таъминлашининг биринчи тартибли шарти, максимумга эришишнинг иккинчи тартибли шартининг талаби, ресурсларнинг ўзаро алмашилишининг чегаравий ставкаси, бефарқлик эгри чизиғи, бефарқлик эгри чизиғининг оғиши, ресурсларнинг оптимал комбинацияси, Лагранж тенгламаси ва кўпайтувчиси, ўртача ва чегаравий харажатлар ўртасидага муносабатлар, ўртача харажатларнинг ўзгариши.

Назорат саволлари

1. Микроиқтисодий жараёнлар ва субъектлар.
2. Айланма моделнинг иқтисодий субъектларини ўрни.
3. Микроиқтисодий жараёнларни ифодаловчи функциялар.
4. Истеъмолчининг нафлик функцияси.
5. Фойдани максималлаштириш шарти.
6. Истеъмолчининг мувозанати.
7. Истеъмолчи бюджети оғишининг иқтисодий мазмуни.
8. Лагранж функциясининг моҳияти.
9. Функциянинг экстремум нуқталарини аниқлашнинг математик усуллари.
10. Экспериментлар ўтказиш йули билан экстремум нуқталарни аниқлаш.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

XVI-БОБ. БОЗОР ИҚТИСОДИЁТИНИНГ РИВОЖЛАНИШИ ВА УНДА МАТЕМАТИК ТАҲЛИЛНИНГ ЎРНИ

16.1. Иқтисодий ғоялар ва бозор иқтисодиёти, бозор иқтисодиётининг қонунлари: талаб ва таклиф, манфаатдорлик ва наф

Талаб ва уни ифодаловчи функциялар. Талаб функциясини таҳлил қилинганда, унга таъсир ўтказувчи омиллар деб, аввало шу маҳсулотнинг нархи, бошқа маҳсулотлар нархлари, даромад миқдори, истеъмолчиларнинг дид ва афзаллик билдиришлари, уларнинг турмуш даражаси, давлат сиёсати ва бошқаларни келтириш мумкин. Бунда барча омилларни ҳисобга олиб тузилган талаб функцияси жуда мураккаб бўлиб унинг кўриниши қуйидагича ифодаланиши мумкин:

$$Q_D = f(P, P_a, P_b, \dots, I, T, W),$$

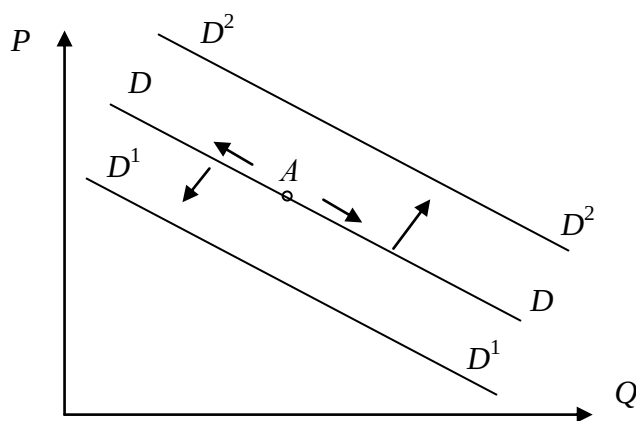
бу ерда Q_D - ушбу маҳсулотга бўлган талаб миқдори; P , P_b - ушбу ва бошқа маҳсулотлар нархлари; I - даромад миқдори; T - турмуш даражаси; W - давлат сиёсати.

Агар талабга таъсир ўтказувчи омиллар ичида асосийси шу маҳсулотнинг нархи эканлигини инобатга олиб, қолганлари ўзгармайди, деб тахмин қилинса, унда маҳсулотга бўлган талабни нархга боғлиқлигини ифодаловчи талаб функцияси ҳосил бўлади:

$$Q_D = f(P).$$

Талаб функциясининг хусусияти шундан иборатки, бошқа омиллар ўзгармаган ҳолда нархнинг ортиши маҳсулотга бўлган талаб миқдорини камайишига ва аксинча, нархнинг камайиши билан талаб миқдори ортиб боради.

Талаб функцияси билан боғлиқ бўлган масалаларни ечишда у билан боғлиқ бўлган икки тушунча тўғрисида тўхталиб ўтиш керак. Биринчиси - талаб миқдорини ўзгариши, иккинчиси эса - талабнинг ўзгариши. Агар талабнинг нархга боғлиқлигини ифодаловчи функция графигига кўз ташланса, унда талаб чизиғида (A нуқта) ўнга ва пастга сурилганида, талаб миқдорининг ортишини ва шу билан бирга нарх қийматини пасайишини кузатиш мумкин. Аксинча бўлганида, чапга ва юқорига сурилганида талаб миқдорини камайиши ва нарх қийматини ортиши кузатилади. Бундай сурилиш фақат бир талаб чизиғи бўйича амалга оширилади, негаки бошқа омиллар ўзгармайди деб тахмин қилинган эди. Энди талабга таъсир ўтказувчи нархдан ташқари бошқа омиллардан бири ўзгаради, деб тахмин қилинсин: масалан, даромад миқдори ортсин. Бунда даромад миқдори ортса, берилган нархларда шу маҳсулотга бўлган талаб миқдори ўз-ўзидан ортади (бунда истеъмолчинин диди ва афзаллик билдириши ўзгармайди, деб фараз қилинади). Яъни, талаб чизиғи ўнг томонга, DD дан D^2D^2 ҳолатига силжийди. Агар бунинг тескариси бўлса, даромад миқдори камайса, талаб чизиғи чапга D^1D^1 ҳолатига силжийди. Бундай ҳолатни талабнинг ўзгариши деб аталади (1-чизма).



1-чизма. Талабнинг ўзгариши.

Шундай қилиб, қандайдир маҳсулотга бўлган “талаб” тушунчаси доимо талаб чизиғи ҳолати билан боғлиқ бўлиб, “талаб миқдори” эса шу талаб чизиғида ётган қандайдир нуқталарга тааллуқлидир.

Талаб функцияси билан боғлиқ масалаларни ечишда шуни эсда тутиш керакки, ўзгармас нархларда талаб чизиғини ўнг ёки чап томонга силжиши талаб ўзгаришига олиб келади: яъни даромад миқдорини ортиши ўз-ўзидан талаб ортишига, камайиши эса талабни камайишига олиб келади. Худди шунга ўхшаш, талаб чизиғи силжиганида маълум бир талаб миқдорига турлича талаб нархлари тўғри келади.

Бозорда талаб миқдорига бошқа омиллар ҳам турлича таъсир этадилар. Шулардан бири истеъмолчининг диди ва афзаллик билдириши. Бу омилларнинг маҳсулот талабига таъсири юқоридир. Буларга аҳолининг урф ва одатларини ҳам киритиш мумкин: масалан, аҳоли ўртасида чекишга қарши ва соғлом турмуш тарзи тарғиб этилиб, чекишнинг зарарли оқибатлари ҳақида кўпроқ иш олиб борилса, тамаки маҳсулотларига бўлган талаб чизиғи чап томонга силжийди. Бу ўз ўрнида сигареталарга бўлган талаб миқдорини аниқлашга имкон беради.

Умуман олганда истеъмолчи учун барча маҳсулотлар ўзаро боғлиқ бўлади, негаки уларнинг баъзиларини нархини ўзгариши бошқаларига бўлган талабни ўзгаришига олиб келади. Ўзаро боғлиқ маҳсулотларнинг икки тури мавжуд: бир-бирини ўрнини босувчи маҳсулотлар ва бири иккинчисини тўлдирувчи маҳсулотлар. Уларни гуруҳларга ажратишда бир маҳсулотнинг нархини ўзгаришини ўзаро боғлиқ ҳисобланган маҳсулотга бўлган талабга қандай таъсир этиши орқали аниқланади. Масалан, икки маҳсулот X ва Y бўлсин. Агар X ва Y маҳсулотлар бир-бирини ўзаро ўрнини босувчи маҳсулотлар бўлсалар, унда Y маҳсулотнинг нархини ортиши ва X маҳсулотнинг нархи ўзгармаган ҳолда унга бўлган талабни ортишига олиб келади. Бундай ҳолда X маҳсулотнинг талаб чизиғи ўнгга силжийди. Бу эса X маҳсулотга бўлган талаб ортганини англатади. Агар Y маҳсулотнинг нархи камайса ва X маҳсулотнинг талаб чизиғи чапга силжиса, бу X маҳсулотга талабни камайганлигини билдиради. Буларга мисол қилиб, сариёғ ва маргарин маҳсулотларини келтириш мумкин.

Бири иккинчисини тўлдирувчи маҳсулотларга эса тескари ҳолат характерлидир: Y маҳсулотнинг нарҳини камайиши X маҳсулотга бўлган талабни ортишига олиб келади ва бунинг тескарисини, Y маҳсулотнинг нарҳини ортиши X маҳсулотга бўлган талабни камайишига олиб келади. Тўлдирувчи маҳсулотларга классик мисол бўлиб автомобиллар ва бензинга бўлган талаб хизмат қилиши мумкин. Бензин нарҳининг ортиши автомобилларга бўлган талабни камайишига олиб келади ва бунинг тескарисини, бензин нарҳининг камайиши автомобилларга бўлган талабни ортишига олиб келади.

Нархларнинг келгусидаги ўзгаришларини кўзда тутиш истеъмолчининг талаб чизиғини ҳолатини аниқлашда катта ўрин тутди. Агар қандайдир маҳсулот нарҳини келгусида ўзгариши кўзда тутилса, унда бошқа шартлар ўзгармаган тақдирда, шу маҳсулотга бўлган талаб чизиғини ўнгга силжишини кутиш мумкин ва аксинча, маҳсулотнинг нарҳини пасайиши олдиндан сезилса, унга бўлган талаб чизиғи чапга силжийди.

Аҳоли сонининг ортиб бориши (аҳолининг жон бошига тўғри келадиган даромад миқдори ўзгармай қолган шароитда) талаб чизиғи ҳамма маҳсулотлар учун ўнгга силжишига олиб келади, негаки бунда бозордаги харидорлар сони кўпаяди. Ва бунинг тескарисини, аҳолининг сони камайса, талаб чизиғи чапга силжийди, негаки бозорда харидорлар сони камаяди.

Бозор иқтисодиёти шароитида харидорнинг бозордаги хатти-ҳаракатларини, унинг маҳсулотларни харид қилаётганида нималарга эътибор бериши ва бозордаги фаолияти нималарга асосланишини таҳлил қилиш истеъмол назариясининг асосини ташкил этади. Истеъмолчининг бозорда ўз олдида қандай мақсадларни қўйиши, турли маҳсулотлар тўпламидан қандайлари харид қилиши ва бунда у нималарга асосланиб уларни бир-бири билан солиштириб танлаши ҳамда харид миқдорини белгилашини аниқлаш учун, унинг турли ҳиссиётларини ўлчаш учун талабни қониқтириш деб аталувчи тушунча киритилган ва субъектив қаноатланиш назарияси яратилган ва бу назария қуйидаги тахминларга асосланади:

1. Истеъмолчи ўзининг чекланган даромадларидан фойдаланган ҳолда субъектив қаноатланишини максималлаштиришга интилади.

2. Истеъмолчининг ҳар бир кейинги маҳсулотдан қаноатланиши олдинги маҳсулотдан қаноатланишидан камроқдир.

Субъектив қаноатланиш назариясига асосан истеъмолчи бозорда қандайдир маҳсулот харид қилишдан аввал ундан кўрадиган манфаат – қониқишни унинг нарҳи билан солиштиради (ёки қиладиган харажатлари билан) ва манфаат харажатлардан катта, ёки ҳеч бўлмаганида тенг бўлганида уни харид қиладди, деган хулосага келинади. Субъектив қониқиш назарияси асосида нарх ошган сари талаб миқдорининг камайиш қонуни чегаравий қониқишнинг камайишини ифодаловчи аксиомадан келтирилиб чиқарилади. Унга асосан истеъмолчининг ҳар бир харид қилган маҳсулоти аввалгисидан камроқ манфаат беради (ёки қаноатлантиради).

Таклиф, унинг функцияси ва хоссалари. Таклиф деб кимнингдир, қандайдир маҳсулотни сотишга хоҳиши борлигига айтилади. Таклиф миқдори деб, айрим сотувчиларнинг вақт бирлигида, маълум шароитда сотишга хоҳиш

билдирган энг кўп маҳсулот миқдорига айтилади. Таклиф қилинаётган маҳсулот миқдорига бир қанча омиллар таъсир ўтказади. Таклиф функциясини соддалаштириш мақсадида уни маълум бир ўзгармас шароитда нархларга боғлиқлигини кўриб чиқиш мумкин. Бундай боғланиш таклифнинг нархга боғлиқлик функцияси деб аталади.

Таклиф функцияси маҳсулот нархини ўзгаришини ишлаб чиқарувчининг фаолиятига қандай таъсир ўтказишини ўрганишга ёрдам беради. Табиийки, ҳар бир ишлаб чиқарувчи, агар унга ноиктисодий таъзийқ ўтказилмаса, фаолиятини ўз фойдасини кўзлаган ҳолда олиб боради, яъни энг катта фойда олишни мўлжаллайди. Максимал фойда сотилган маҳсулотдан тушган даромад ва ишлаб чиқариш билан боғлиқ харажатлар айирмасидан иборатдир. Бозорда таклиф миқдорини белгилашда ишлаб чиқарувчи энг катта фойдани таъминловчи миқдорни танлайди. Шунинг учун таклиф функциясини нархга боғлиқлигини характерини ўрганишда маҳсулот нархини ўзгариши оптимал фойда олишга қандай таъсир ўтказиши аниқланади. Натижада ишлаб чиқарувчи максимал фойда олишни таъминловчи ишлаб чиқариш ҳажминини ахтаради. Шуниси аниқки, ҳар бир кейинги ишлаб чиқарилаётган маҳсулот фақат маълум бир миқдорда даромад келтирибгина қолмай, маълум бир харажатлар билан ҳам боғлиқдир. Яъни, қўшимча ишлаб чиқарилаётган маҳсулот бирлиги умумий даромад миқдорини маълум бир миқдорга оширади, буни иктисодчилар чегаравий даромад деб атайдилар. Қўшимча маҳсулотни ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган харажатларни эса чегаравий харажатлар деб атайдилар.

Агар ишлаб чиқарилаётган қўшимча маҳсулотнинг умумий даромадга қўшаётган миқдори умумий харажатларга қўшилаётган миқдордан кўпроқ бўлса, ишлаб чиқарувчиларнинг фойдаси ошиб боради. Акс ҳолда, чегаравий даромад чегаравий харажатлардан кам бўлса, умумий фойда миқдори камаяди, яъни бу маҳсулотни ишлаб чиқариш зарар келтиради. Ишлаб чиқарувчи учун чегаравий даромад ва чегаравий харажатлар миқдорининг ўзгариши ишлаб чиқариш миқдорини аниқлашда энг асосий омил деб ҳисоблаш мумкин. Чегаравий даромад ва чегаравий харажатлар ишлаб чиқариш миқдорининг ўзгариши билан қандай ўзгариши мумкинлигини қараб чиқамиз. Бунда ишлаб чиқариш миқдорининг ўзгариши чегаравий даромад ва чегаравий харажатларга турлича таъсир этиши мумкин.

Ишлаб чиқарувчи учун маҳсулот нархи бозорда аниқланган, яъни берилган, деб олинса ва унинг нархга таъсир эта олмайди деб фараз қилинса, унда ҳар бир ишлаб чиқарилаётган қўшимча маҳсулот ишлаб чиқарувчининг умумий даромадига олдинги маҳсулот қўшган миқдордаги даромадни, маҳсулот нархидаги миқдорни қўшади. Яъни, чегаравий даромад маҳсулот нархига тенг бўлади.

Энди чегаравий харажатлар ишлаб чиқарилаётган маҳсулот миқдори ўзгариши билан қандай ўзгаришини кўриб чиқамиз. Ўзгармас шароитларда, яъни ресурслар нархлари ва ишлаб чиқариш технология жараёнлари ўзгармаса, чегаравий харажатларнинг ҳар қандай ўзгариши ишлаб чиқариш жараёнига боғлиқ бўлади ва бу ўзгаришлар ишлаб чиқаришда ресурслардан қандай

фойдаланилаётганидан боғлиқ бўлади. Агар бу ресурслардан фойдаланишда уларнинг унумдорлиги ўзгармас миқдор бўлса, унда хоҳлаган миқдорда маҳсулот ишлаб чиқарилганида чегаравий харажатлар ҳам ўзгармас бўлади. Аммо иқтисодчиларнинг фикрича бундай эмас ва уларнинг хулосалари унумдорликнинг пасайиб бориш қонунига асосланади. Бу қонун шундай ифодаланади: агар ишлаб чиқариш жараёнида фойдаланилаётган омиллардан бири ўзгарувчи ва бошқалари ўзгармас миқдорда фойдаланилса, маълум бир вақтга келиб ўзгарувчи омилнинг ҳар бир кейинги бирлигига тўғри келадиган чегаравий унумдорлиги пасайиб боради.

Бундан қуйидагича хулосага келиш мумкин, чегаравий унумдорликни пасайиши, чегаравий харажатларни кўпайишига олиб келади. Яъни, агар ҳар бир кейинги ўзгарувчи омил ишлаб чиқаришни олдингисига нисбатан камроқ миқдорда оширса, ишлаб чиқариш миқдорини (ошириш учун) кўшимча бирликка ошириш ўзгарувчи омилдан янада кўпроқ миқдорда фойдаланишга олиб келади. Бу бир бирлик ўзгарувчи омилнинг нархи ўзгармай қолганида чегаравий харажатларни ортишига олиб келади. Энди чегаравий даромад ва чегаравий харажатлар ишлаб чиқариш миқдори ўзгариши билан қандай боғланганлиги ҳақида маълумотга эгамиз. Чегаравий даромад ўзгармас миқдор бўлиб у, маҳсулот нархига тенгдир. Чегаравий харажатлар эса бошида камайиб (чегаравий унумдорлик ошиб боргунича) ва аста-секин ортиб боради (чегаравий унумдорлик камайиб борган сари). Ишлаб чиқарувчи учун энг қизиқарлиси, қандай ишлаб чиқариш миқдорида у энг кўп фойда олиши мумкинлигини аниқлашдир. Агар маҳсулот фойда келтирувчи бўлса, бу фойда ҳамма вақт ортиб боради ва чегаравий харажатлар камаявергунича бу ҳолат давом этади. Чегаравий харажатларни ортиб бориши маълум бир пайтгача фойдани ортиб бориши билан биргаликда давом этади ва бу ҳолатда чегаравий харажатлар ҳали ҳам чегаравий даромаддан кам бўлади. Ҳар бир кейинги ишлаб чиқарилган маҳсулот умумий фойда миқдорини ортишига олиб келади. Чегаравий харажатлар чегаравий даромаддан ортиб кетса, умумий фойданинг ортиши камайиб, умумий харажатларнинг ортиши тезлашади ва кўшимча ишлаб чиқарилаётган маҳсулотдан фойда келмайди, зарар кўрилади. Ишлаб чиқарувчи максимал фойда олади, қачонки чегаравий харажатлар чегаравий даромадга, яъни маҳсулот нархига тенг бўлганида.

Шундай қилиб, нарх ўзгармаганида оптимал ишлаб чиқариш миқдори қандай бўлишини аниқладик. Энди нарх ўзгарганида ишлаб чиқариш миқдори қандай ўзгаришини кузатишимиз мумкин. Аниқроғи, нархнинг ортиши яна бир нечта маҳсулотни юқори чегаравий харажатлар билан ишлаб чиқариш имконини беради ва бу чегаравий харажатлар охирги маҳсулотни ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган чегаравий харажатлар янги нархга тенглашгунича давом этади. Аксинча, агар маҳсулот нархи камайса, унда юқори чегаравий харажатлар билан боғлиқ бўлган бир нечта маҳсулотни ишлаб чиқаришдан воз кечишга тўғри келади ва бу маҳсулотнинг чегаравий харажатлари унинг янги нархига тенглашгунича давом этади.

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, маҳсулотнинг таклиф миқдори нарх ортган сари ортиб боради ва аксинча, нарх камайгани сари таклиф миқдори

камаяди. Агар маҳсулот таклифи миқдорини нархга қандай боғлиқлигини ифодаловчи функцияни тузмокчи бўлсак, у қуйидагича ифодаланади:

$$Q_S=f(P),$$

бу ерда Q_S - маҳсулот таклифи миқдори; P - маҳсулот нархи.

Таклиф функцияси чизиги юқорига ва ўнгга йўналган бўлиб, юқори нархларга катта таклиф миқдори тўғри келади. Масалан: P_1 нархга Q_1 таклиф миқдори тўғри келса, P_2 нархга эса каттароқ Q_2 таклиф миқдори тўғри келади. Таклиф миқдорини таклиф чизигидаги ўзгариши Δ нуктани Q_1 ва Q_2 нуқталар орасидаги ўзгаришига таклиф миқдорининг ўзгариши деб айтилади.

Таклиф функцияси таклиф миқдорини маҳсулот нархига боғлиқлигини ифодаловчи таклиф функциясининг хусусий ҳоли бўлиб, умумий кўринишда бу функция бир мунча мураккаб бўлиб, бунда таклиф миқдорига бир нечта омиллар таъсир этади деб олинади.

1. Бу омиллардан бири ишлаб чиқаришда фойдаланадиган ресурсларнинг нархларидир. Бу омилнинг таъсири сезиларли бўлса ҳам, уни илғаб олиш бир мунча қийин. Бунинг сабаби шундаки, иқтисодий маънода ресурсларга сарфланган харажатлар миқдори ишлаб чиқарувчининг пулдаги харажатлари йиғиндисига тенг эмаслигидир:

а) ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган барча ресурслар бир неча йўналишларда қўлланилиши мумкин. Шунинг учун иқтисодчи бу ресурслардан фойдаланиш мумкин бўлган барча йўналишларни ҳисобга олиши керак. Бунда иқтисодчи бир йўналишни танлаганида бошқа йўналишлардан ҳам келадиган натижаларни ҳисобга олиши керак;

б) иқтисодчи бухгалтерга нисбатан ҳисоб-китоб қилганида тўғридан-тўғри тўланган ресурслар нархини ҳисобга олибгина қолмай, ҳисобга олинмай қолган ресурслар нархларини ҳам кўзда тутишга ҳаракат қилади. Иқтисодчи ресурслар нархини таҳлил қилганида маҳсулот ишлаб чиқаришда иштирок этувчи, мавжуд барча омилларни ҳисобга олиши керак, буларга географик шароит, ишлаб чиқариш муҳити ва агар янада кенгроқ маънода ўрганилса, инсонлар ўртасидаги муаммолар ва бошқаларни ҳам ҳисобга олиш керак бўлади.

2. Технология даражаси: маҳсулот ишлаб чиқариш жараёнида прогрессив технологиялардан фойдаланиш, маҳсулот ишлаб чиқариш харажатларини камайтириб, маҳсулот таклифи миқдорини оширишга олиб келади.

3. Бошқа маҳсулотлар нархлари. Маҳсулотлар ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган ёки истеъмол қилишда бир-бири билан ўзаро тўлдирувчи ва ўзаро алмашинувчи муносабатларда бўлиши мумкин. Ишлаб чиқаришда маҳсулотларни бир-бири билан ўзаро тўлдирувчи ёки ўзаро алмашинувчи бўлиши фойдаланилаётган ресурслар ёки технологик жараёнлар характериға боғлиқдир, истеъмол қилишда эса маҳсулотни тутган ўрниға қараб аниқланади. Бундан келиб чиқадики, маҳсулотнинг таклиф миқдори бошқа маҳсулотлар нархларига боғлиқдир.

4. Давлат сиёсати. Давлат қонунлар ишлаб чиқарар экан, бу билан иқтисодий агентларнинг фаолиятини белгилайди, турли тўловлар жорий қилади. Бу тўловлар фақат давлат манфатларини кўзламайди; давлат

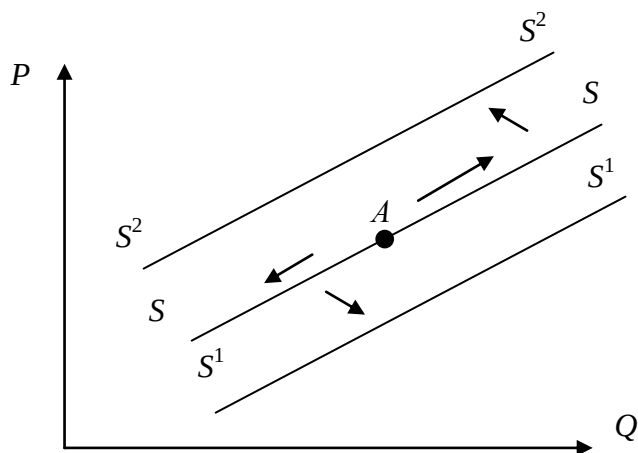
бюджетини тўлдириш, ишлаб чиқаришнинг маълум бир соҳаларига таъсир ўтказиш учун ҳам фойдаланилади (масалан, баъзи бир ишлаб чиқарувчиларга дотациялар ва имтиёзлар бериб шу соҳани ривожлантириш).

Таклиф функцияси ва унга таъсир этувчи омилларни қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин:

$$Q_s = f(P, P_A, P_B, \dots, T, G),$$

бу ерда Q_s - таклиф қилинаётган маҳсулот миқдори; P, P_A, P_B - ушбу ва бошқа маҳсулотлар нархлари; T - технология жараёни даражаси; G - давлат сиёсати.

Ушбу омиллардан маҳсулот нархидан бошқаларининг ўзгариши таклиф чизиғини ҳолатини ўзгаришига олиб келади. Масалан, технология жараёнининг даражасини ортиши ёки фойдаланаётган ресурсларнинг нархини ўзгариши таклиф чизиғини ўнгга ёки чапга силжишига олиб келади. Бундай сурилишни таклифнинг ўзгариши деб аталади. Бундай сурилиш таклиф функциясига таъсир этувчи қайсидир омилнинг ёки бир вақтнинг ўзида бир неча омилларнинг таъсирини умумий йиғиндиси сифатида аниқланади. Буни қуйидаги 2-чизмадаги графикдан кўриш мумкин.



2-чизма. Таклифнинг ўзгариши.

Фараз қилайлик, таклиф чизиғининг биринчи ҳолати S_0 бўлсин. Бунда P_0 нархга Q_0 миқдорда маҳсулот таклифи тўғри келади.

Энди қандайдир янги, иқтисодий томондан афзалроқ маҳсулот ишлаб чиқариш йўлга қўйилсин. Унда таклиф чизиғи S_0S_0 ҳолатидан S_1S_1 ҳолатига сурилади. Графикдан кўриниб турибдики, энди P_0 нархда кўпроқ маҳсулот таклиф қилиш мумкин бўлади ва у Q_1 миқдорга тенг бўлади. Бунда P_0 нархда $Q_1 > Q_0$. Бундай ҳолат таклифни ўзгариши деб аталади. Худди шунингдек, агар давлат томонидан маҳсулот ишлаб чиқарувчиларга турли тўловлар белгиланса, таклиф чизиғи чапга силжийди ва S_2S_2 ҳолатига келади. Таклиф миқдори олдинги ҳолатига нисбатан камроқ миқдорга, Q_2 тенг бўлади. Бунда $Q_2 < Q_0$.

16.2. Бозор мувозанати ва мувозанатнинг турғунлиги

Мувозанат ҳолати бозор тизимининг мувозанат ҳолатини ўзгариши ва унинг турғунлиги ҳақида мулоҳазалар юритишга асос бўлади. Бозор мувозанати бозор иқтисодиёти назариясининг асоси бўлиб, унга эришиш ва уни барқарор ушлаб туриш

учун қандай сиёсат ўтказиш керак, деган савол туғилади. Шунинг учун бозор мувозанатини ўрганишга катта аҳамият берилади.

Фараз қилайлик, қандайдир сабабларга кўра бозорда мувозанат нарх ўзининг биринчи мувозанат ҳолатидан P^* четга чиқсин, масалан, P_1 ва Q_1 . Бунда шундай савол туғилади: бозор маълум бир вақтдан кейин ўзининг биринчи мувозанат ҳолатига, E нуқтага ва ўзининг биринчи мувозанат ҳолатида қабул қилинган P_1 нархга қайтадими ёки йўқми? Бу муаммо мувозанатнинг турғунлик муаммоси деб аталади.

Иқтисодий назарияда мувозанатнинг турғунлиги муаммосига катта қизиқиш билан қараш шундаки, бозор мувозанатини турғунлиги ўз ўрнида жиддий мулоҳазаларга олиб келиши мумкин: давлатнинг иқтисодиётга аралашуви ёки аралашмаслиги керакми йўқми, деган саволга жавоб топишга ҳаракат қилинади. Бозор мувозанатини турғунлиги маълум бир вақт оралиғида ўрганилгани учун иқтисодий мувозанатни турғунлигини таҳлил қилиш нархнинг вақтга нисбатан ўзгаришини (динамикасини) аниқлашга олиб келади, яъни вақт омилини таҳлил қилишга тўғридан-тўғри киритилиши керак бўлади. Чизмаларда келтирилганидек, нарх вақт ўтиши билан ўзининг аввалги мувозанат ҳолатига қайтади. Бундай мувозанат турғун мувозанат деб аталади. Бошқа бир ҳолларда эса нарх ўзининг биринчи ҳолатига қайтишга ҳаракат қилади, аммо унга ҳеч қачон етишмайди. Бундай мувозанат ҳолати асимптотик ёки шартли турғунлик мувозанати деб аталади.

Нархнинг ўзгариш динамикаси турли хил циклик ўзгаришлар билан характерланиши мумкин. Мувозанат нарх ҳамма мавжуд қийматларда турғун бўлиши мумкин (глобал турғунлик) ёки нархнинг маълум бир чегарасида турғун бўлиши мумкин (локал турғунлик).

Турғун мувозанат ҳолатида нарх маълум бир ўзгаришлар таъсири остида ўзгариб, кейин ўзининг биринчи мувозанат ҳолатига қайтади. Аммо, бундай қайтиш ҳолати юз бермаса, унда турли ҳолатлар бўлиши мумкин: нарх чексиз ортиб ёки пасайиб кетади, янги, олдингисидан ўзга “ P^* ” мувозанат нархга келади. Бунда ҳам турғун мувозанат ҳолати ҳақида, тизимни мувозанат ҳолатига олиб келувчи янги мувозанат нуқта ҳақида мулоҳазалар қилиш мумкин.

Бозордаги мувозанат ҳолатини турғунлигини таҳлил қилиш учун мувозанат ҳолатини ифодаловчи шундай модел тузиш керак бўладики, бу моделда вақт омили тўғридан-тўғри киритилган бўлиши керак, яъни бозорнинг динамик моделини тузиш талаб қилинади. Энг оддий динамик моделлардан бири бўлиб “ўргимчаксимон” моделни келтириш мумкин. Моделдан қандай фойдаланишни қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштирувчини кўз олдимизга келтирамиз. Дехқонлар ерга экин экиш вақтида маҳсулот миқдорини белгилашда, улар йиғилган маҳсулотни қандай нархларда сотишлари мумкинлигини билмайдилар. Бундай ҳолда етиштирмакчи бўлган маҳсулот миқдори ҳақида қарор фақат дехқоннинг аввалги йилдаги нархларга асосланиб қилган мулоҳазалари асосида қабул қилинади. Бунда ишлаб чиқарувчилар келгусида ҳозирги нархларни ўзгармаслигини кўзда тутган ҳолда иш юритадилар. Унда маҳсулотнинг ҳар бир даврдаги бозор таклифи миқдори шу маҳсулотнинг олдинги даврдаги нархларига боғлиқ бўлади, яъни

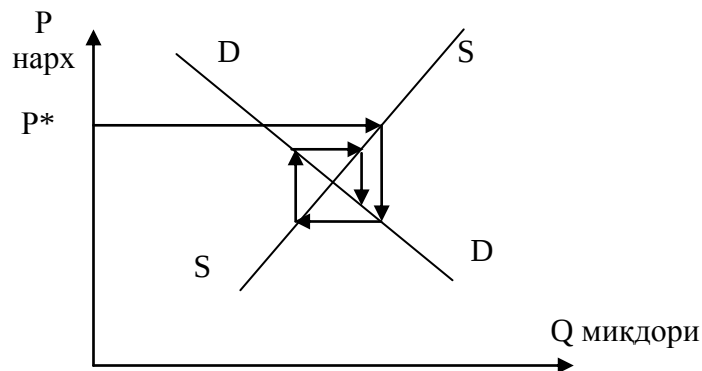
$$Q_{St} = S(P_{t-1}),$$

бунда Q_{St} - маҳсулотни t даврдаги таклифи миқдори; P_{t-1} - маҳсулотни t даврдаги ҳақиқий нархи.

Бундай йўналиш фақат қишлоқ хўжалигида эмас, балки бошқа ишлаб чиқариш циклли тармоқларга ҳам қўллаш мумкин. Масалани амалда ечиш учун қуйидаги 3-чизмадаги графикдан фойдаланамиз. Графикдаги SS чизиғи ўтган даврдаги нархлардаги таклиф миқдори, бу функцияда таклиф миқдори ўтган даврдаги нархларга боғланганлигини характерлайди. DD чизиғи эса маҳсулотга бўлган талаб миқдорини ҳозирги даврда нархларидан боғлиқлигини белгилайди (истеъмолчилар учун харид қилинаётган маҳсулот ҳажмини унинг нархи тўғрисида аниқ маълумотларга эга бўлмай аниқлашга ҳолат йўқдир).

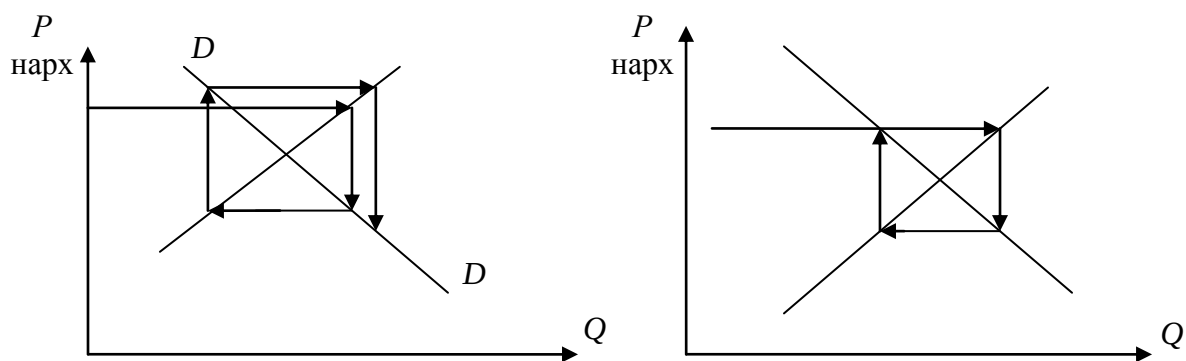
$$Q_{Dt} = D(P_t),$$

бу ерда Q_{Dt} - t даврда маҳсулотга бўлган талаб миқдори; P_t - t даврда маҳсулотнинг нархи.



3-чизма. Ўргимчаксимон модел графиги

Мисол учун қандайдир давр бошида $t=0$, нарх P_0 бўлсин ва бу нархда Q_0 миқдорда маҳсулот харид қилинсин. Ундан кейинги даврда $t=1$, ишлаб чиқарувчилар бозорга Q_1 миқдорда маҳсулот олиб чиқади. Бу миқдордаги маҳсулот эса P_1 нархларда сотилади ва ҳ.к. Графикда келтирилганидек бозор тизими мувозанат ҳолати, (P^*, Q^*) координатали нуктага, яъни мувозанатнинг турғун ҳолатига интилади. Аммо ҳамма вақт ҳам шундай бўлавермайди. Юқоридаги графикда SS таклиф чизиғи DD талаб чизиғига қараганда тикроқдир. Энди талаб чизиғи таклиф чизиғидан тикроқ бўлган ва талаб ҳамда таклиф чизиқларининг оғиш бурчаклари тенг бўлган ҳолларни графигини кўриб чиқамиз.



4-чизма. Талаб ва таклиф чизиқлари оғиш бурчаклари тенг бўлган ҳоллар

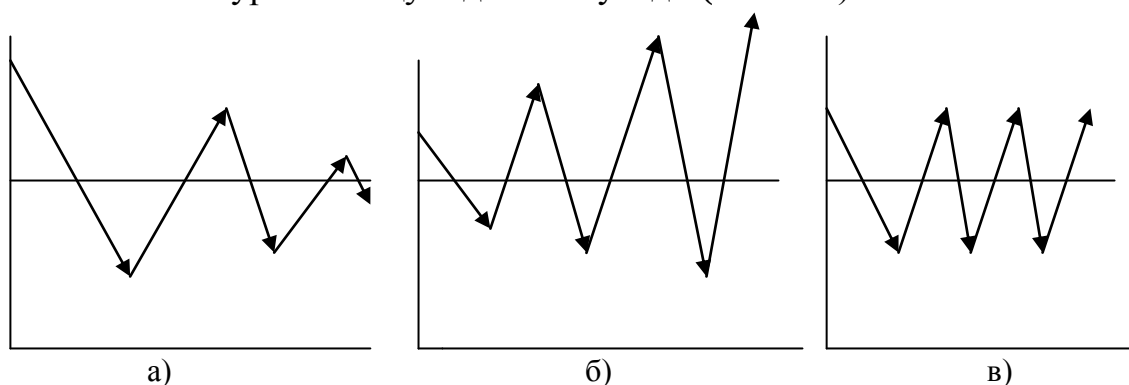
Келтирилган графикларни таҳлил қилиш натижасида қуйидаги хулосаларни ифодалаймиз (бу хулосалар математика аппарати ёрдамида тўлиқ исбот қилиниши мумкин).

1) мувозанат турғун бўлади агарда таклиф чизиғининг оғиш бўрчаги талаб чизиғининг оғиш бўрчагидан қияроқ бўлса;

2) мувозанат турғун бўлмайди, қачонки нарх портлаш сингари тебранса ва талаб чизиғининг оғиш бурчаги таклиф чизиғининг оғиш бурчагидан қияроқ бўлса;

3) агарда таклиф чизиғи ва талаб чизиғининг оғиш бурчаклари тенг бўлса нарх мувозанат ҳолати атрофида доимо тебранади.

График кўринишида бу учта ҳолатдаги нархларни вақтга нисбатан динамикасининг кўриниши қуйидагича бўлади (5-чизма):



5-чизма. а) Сўниб боровчи тебраниш; б) Портлаш сингари тебраниш; в) Доимий тебраниш.

Шундай қилиб, назарий томондан ўргимчаксимон модел турғунмас бозор мувозанати мавжуд эканлигини ифодалайди. Амалда бундай ҳол қанчалик ўринли эканлигини кўриб чиқамиз. Кутганлари рўёбга чиқмаганлигини кўргач, ишлаб чиқарувчилар бундай механизмни такомиллаштиришга ҳаракат қиладилар. Бир қанча даврларда нархнинг ўзгариши динамикасини билган ҳолда келгусида кузатилиши мумкин бўлган нархлар тўғрисида аниқроқ маълумотга эга бўлиши мумкин. Бундай усул ҳар ҳолда ҳозирги давр нархини кейинги даврга тадбиқ этишдан кўра аниқроқ маълумотлар бериши мумкин.

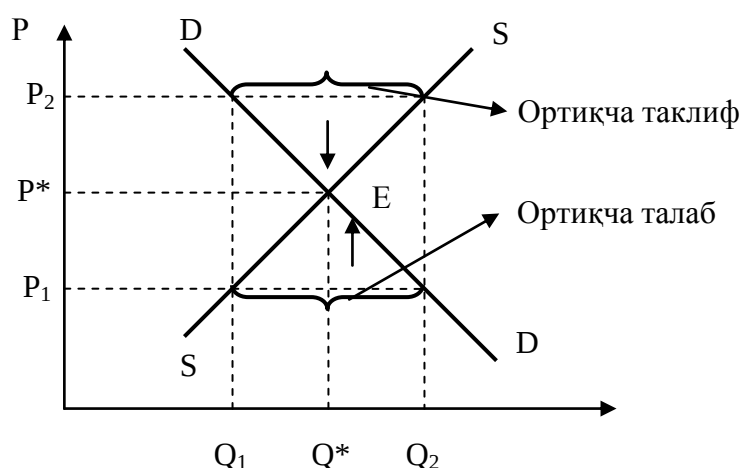
Мувозанатни турғунлигини таъминловчи омиллардан бири бўлиб, маҳсулотлар захираларини ташкил қилиш ва бу захираларни миқдорини ўзгаришини бошқариш ҳисобланади (бир хил даврларда захиралар ошиб боради, бошқасида камайиши кузатилади).

Бозор мувозанатини чуқур таҳлили бир мунча мураккаб моделларни қуришга олиб келади. Бозордаги мувозанатни унинг турғунлиги нуқтаи назаридан таҳлил қилиш, бозорда юзага келадиган мувозанатни амалга оширувчи механизм ҳақида қандайдир мулоҳазаларга таянади. Бу механизмни таъсирини XIX асрда икки йирик иқтисодиётчилар Л.Вальрас ва А.Маршалл турлича талқин қилиб берганлар.

Л.Вальраснинг мулоҳазалари бўйича бозор тизими қандай қилиб мувозанатга эришишини қуйидаги график орқали ифодалаймиз.

Фараз қилинадики, биринчи галда бозорда нархнинг қиймати P_1 га тенг бўлсин. Бу нархда ишлаб чиқарувчилар Q_1 бирлик маҳсулот сотмоқчи бўладилар, истеъмолчиларда эса $Q_2 > Q_1$ миқдорда маҳсулот сотиб олиш истаклари бор. Бунда ортиқча талаб $Q_2 - Q_1$ вужудга келади. Истеъмолчилар маҳсулотга эга бўлиш учун бир-бирлари билан рақобатлашадилар ва бунинг натижасида бозорда нарх кўтарилади (6-чизма).

Л.Вальрас бу жараёни харидорлар томонидан мувозанат нархни тинмай “тимирскалаш” деб атайти ва бу жараён бозордаги ортиқча талаб E нуқтада нолга тенг бўлмагунича давом этади. Худди шунингдек, агар бозорда биринчи галда маҳсулотнинг нархи P_2 бўлса, ортиқча таклиф пайдо бўлади. Бу ҳолда сотувчилар орасида маҳсулотни сотиш учун рақобат пайдо бўлади ва натижада нархнинг пасайиши кузатилади. Нархнинг пасайиши ортиқча таклиф E нуқтада нолга тенг бўлгунича давом этади.

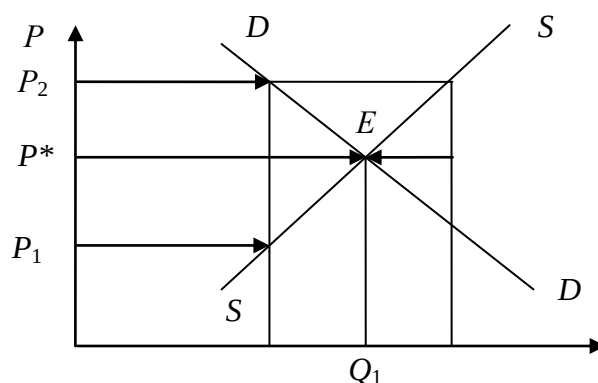


6-чизма. Л.Вальрас бўйича бозорда мувозанатнинг турғунлиги

Шундай қилиб, бозорда мувозанат ҳолати E -нуқтада ўрнатилади, негаки бу нуқтада ортиқча талаб ҳам, ортиқча таклиф ҳам йўқ ва маҳсулотнинг нархини ўзгартиришга ҳеч қандай асос йўқ.

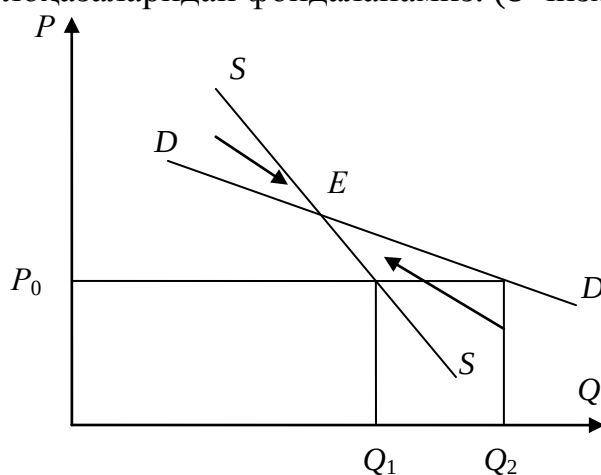
А.Маршалл бозорда мувозанат ҳолатини ўрнатилиш механизмини бошқачароқ тушунтириб беради. Унинг фикрича, сотувчилар бозорда талаб ва таклиф нархларининг (нисбатига) айирмасига аҳамият берадилар. Масалан, қуйидаги 7-чизмадаги графикда таклиф миқдори Q_1 да талаб нархи P_2 , таклиф нархи P_1 дан катта ва шунинг учун сотувчилар таклиф миқдорини E -нуқтага эришмагунича ошира борадилар. Агар талаб нархи таклиф нархидан кичик бўлса, бозорда таклиф миқдори камаяди ва бозорда мувозанат ҳолати E -нуқтагача камаяди.

Шундай қилиб, талаб чизиғи манфий ва таклиф чизиғи мусбат оғишга эга бўлса, Л.Вальрас ва А. Маршалл моделлари бир хилдаги турғун мувозанат ҳолатига олиб келади. Аммо ҳамма вақт ҳам таклиф ва талаб чизиқлари бир хил кўринишга эга бўлавермайди. Шунинг учун манфий оғган таклиф чизиғини кўриб чиқамиз ва бунда ҳам Л.Вальрас ва А.Маршалл моделлари бўйича бир хилдаги турғун мувозанат ҳолатига олиб келадими, йўқми?



7-чизма. А.Маршалл бўйича бозорда мувозанатнинг турғунлиги.

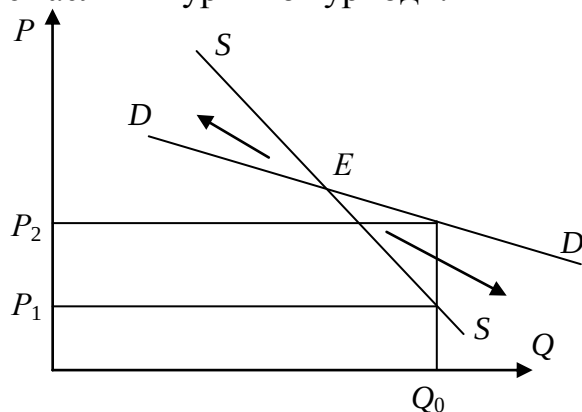
Аввал таклиф чизиғи пастга йўналган ҳолни кўриб чиқамиз ва таклиф чизиғининг оғиш бурчаги талаб чизиғининг оғиш бурчагидан қияроқ бўлсин. Энди Л.Вальрас мулоҳазаларидан фойдаланамиз. (8-чизма).



8-чизма. Л.Вальрас бўйича турғунлик.

Фараз қилайлик, биринчи галда нарх P_0 бўлсин. Бу нархда Q_1Q_2 ортиқча талаб вужудга келади ва нарх E нуқтагача кўтарилади. Мувозанат турғун бўлади.

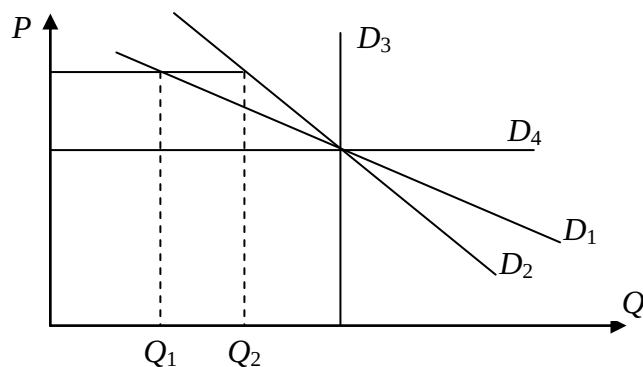
Энди А.Маршалл йўналишини қўллаб кўрамиз (9-чизма). Бунда ҳам биринчи таклиф миқдори Q_0 бўлсин. Талаб нархи таклиф нархидан юқори ($P_2 > P_1$), таклиф ортиб боради ва талаб нархи янада кўпроқ таклиф нархидан ортади. Бундай йўналиш мувозанатга тескари йўналишга қаратилган бўлади. Мувозанат турғун эмаслиги кўриниб турибди.



9-чизма. А.Маршалл бўйича турғунлик.

16.3. Бозор механизми моделлари

Шахсий ва бозор талаби. Шахсий талаб турлари жуда ҳам кенг бўлиши мумкин. Талаб миқдори доимо нарх ортиши билан камайиб боради, аммо бу қонуниятнинг характери ва аниқ формаси ҳар бир истеъмолчиларда турлича бўлади. Бунини қуйидаги 10-чизмадаги графикдан ҳам кўриш мумкин:

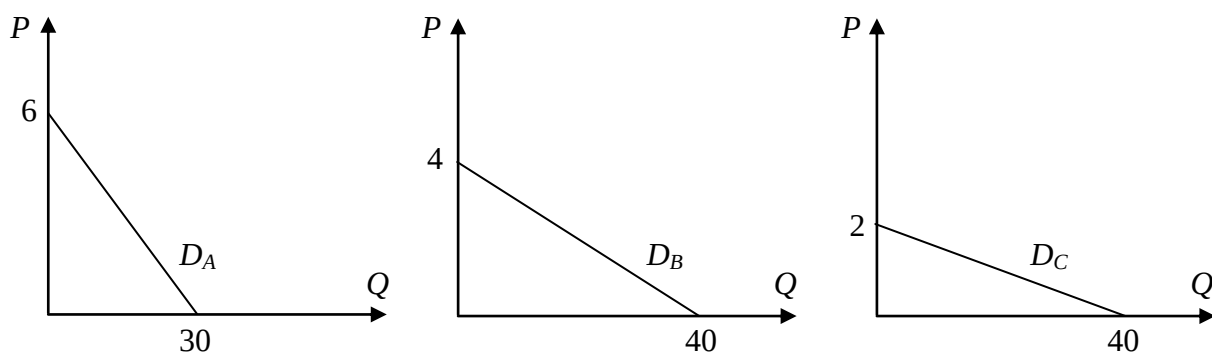


10-чизма. Шахсий талаб чизиқлари.

Графикдаги талаб чизиқларида оғиш бурчаклари турлича ҳолатда бўлиб, энг чекка ҳолатлари ҳам бўлиши мумкин, қачонки, талаб миқдори нархга боғлиқ эмас (D_3), ва чегаравий ҳолат, талаб нархга кучли боғланган ҳолда (D_4) бўлиши келтирилган. Талаб чизиғининг нарх ўқиға оғиш бурчаги қанчалик катта бўлса, яъни нарх ўқиға қанчалик яқин бўлса, талаб миқдори бир нархда шунча ҳам тез камаёди. D_1 чизиғида талаб миқдори D_4 чизиғига нисбатан нархга кучлироқ боғлиқ эканлиги эканлигини кўрсатади.

Шахсий талаб чизигининг турлича бўлиши кўп омиллардан боғлиқ булади. Булар асосан даромад миқдорининг турличалиги, дид ва афзаллик билдиришнинг бир хилда эмаслиги, миллий анъаналар ва бошқа омиллардир. Талаб эгри чизигининг ҳолати яна истеъмолчининг бюджетида шу маҳсулотга кетадиган харажатлар қандай қисмини ташкил қилишига ҳам боғлиқдир: агар бу қисм кичикроқ бўлса, унда истеъмолчи нархнинг ўзгаришига сезиларли аҳамият қилмайди.

Шундай қилиб, турли истеъмолчилар бозорда турли маҳсулотларга ўз талаб чизиқларига эга бўладилар. Бунда умумий бозор талаби қандай шаклланади, яъни бозордаги барча истеъмолчиларнинг биргаликдаги умумий талаби қандай аниқланади, деган савол туғилади? Бозорда шаклланган нархларда ҳар бир истеъмолчининг талаб миқдори —бу шу нархларга тўғри келадиган маҳсулот миқдоридир, истеъмолчи бу миқдорни ўзи учун зарур ва харид қилиш хоҳиши борлигини билдиради. Бу миқдорни истеъмолчи ўз талаб чизиғи орқали аниқлайди. Бу билан ҳар бир истеъмолчининг бозордаги суверинитети ифодаланади, ҳеч ким уларга тазйиқ ўтказмайди. Бозор талабини барча харидор-истеъмолчиларнинг талаблари билан аниқлаш қуйидаги қонуниятга бўйсунди: турли нархларда бозор талабининг миқдори шу нархларда ҳар бир истеъмолчининг шахсий талаблари миқдорининг йиғиндисига тенгдир. Буни қуйидаги мисолда кўриб чиқамиз: бозорда қандайдир маҳсулотга учта истеъмолчи харидор бўлиб, уларни *A*, *B*, *C* деб белгилайлик. Уларнинг шахсий талаблари қуйидаги талаб чизиқлари билан берилган бўлсин (11-чизма).



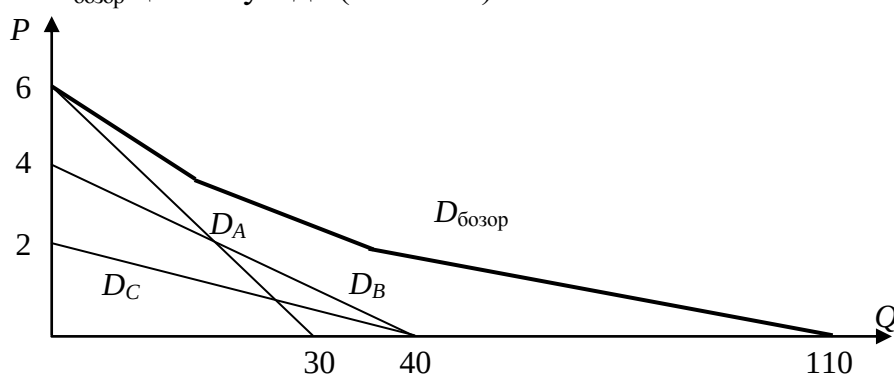
11-чизма. Турли истеъмолчиларнинг шахсий истеъмол талаби чизиклари.

Графикда келтирилган нарх ва маҳсулот миқдори ўқларидаги нуқталардан иборат чизикнинг иқтисодий маъноси қуйидагича: А истеъмолчи нарх 6-доллардан ортиб кетганида маҳсулотни харид қилишдан воз кечади ва 30 бирлик маҳсулотдан кўпи ҳар қандай кичик нархларда ҳам унга керак эмас. Соддалаштириш мақсадида маҳсулотнинг талаб миқдорини уни нархига бўлган муносабатларини тўғри чизикли деб фараз қиламиз. Бошқа истеъмолчиларнинг талаб чизиклари ҳам шундай характерга эга. Агар истеъмолчиларнинг шахсий талаблари жадвал кўринишида берилган бўлса, турли нархларга тааллуқли бозор талабини қуйидагича ифодалаш мумкин. Бозорнинг умумий талаби ҳар бир истеъмолчининг шу нархлардаги шахсий талабларининг йиғиндиси сифатида аниқланади. Булар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал.

Нарх, Р	Шахсий талаблар			Бозор талаби
	Q_A	Q_B	Q_C	
6 ва ундан юқори	0	0	0	0
4	10	0	0	10
2	20	20	0	40
0	30	40	40	110

Шахсий талаблар чизигининг кўриниши содда бўлгани учун бозор талабини нархнинг турли қийматларида шахсий талабларни йиғиндисини ҳисоблаш орқали аниқлаш мумкин. Жадвалда булар тўртта нуқта учун кўрсатилган ва уларга асосан графиги келтирилади. Натижада учта синиш нуқтасидан иборат синиқ чизик - бозор талаби чизиги $D_{\text{бозор}}$ ҳосил бўлади (12-чизма).



12-чизма. Бозор талаби чизиги

Бозор талаби функциясининг аналитик ифодасини ҳар бир истеъмолчининг шахсий талаблари аналитик кўриниши берилган бўлса, ҳар бир истеъмолчининг маълум бир нарх чегарасидан ошганида талаб миқдорини нолга айланишини ҳисобга олиш керак.

Юқорида берилган масалада истеъмолчиларнинг талаб функцияларининг аналитик кўриниши ва нарх оралиғи келтирилган.

$$Q_A = 30 - 5P, P \leq 6;$$

$$Q_B = 40 - 10P, P \leq 4;$$

$$Q_C = 40 - 20P, P \leq 2.$$

Барча истеъмолчилар учун нархнинг 6 бирлиги чегарадан ташқарида. Нарх 4 дан 6 гача бўлганида маҳсулотни фақат А истеъмолчи сотиб олиши мумкин. Нарх 2 дан 4 гача бўлганида истеъмолчилардан А ва В лар ва нарх 0 дан 2 гача бўлганида барча истеъмолчилар маҳсулотни сотиб олишлари мумкин. Буларни ҳисобга олиб маҳсулотга бўлган бозор талабини функциясининг аналитик кўринишини аниқлаймиз.

$$Q_{\text{бозор}} = \begin{cases} 30 - 5p, & 4 \leq p \leq 6, \\ 70 - 15p, & 2 \leq p \leq 4, \\ 110 - 35p, & 0 \leq p \leq 2. \end{cases}$$

Бу тенгликлар $D_{\text{бозор}}$ синик чизигини ифодалайди ва унинг графикдаги кўриниши юқорида 12-чизмада келтирилган. Келтирилган тенгламалардан кўриниб турибдики, бозор талаби эгри чизигида юқоридан пастга тушган сари янги истеъмолчиларнинг қўшилиши оқибатида шунга яраша нархнинг P коэффиценти абсолют қиймати ортиб боради ва бунинг оқибатида бозор талабининг эгри чизиги пастга қавариқ ҳолда бўлади. Унинг бундай кўриниши бозорнинг иқтисодий-математик моделларини тузишда маълум бир ўрин эгаллайди.

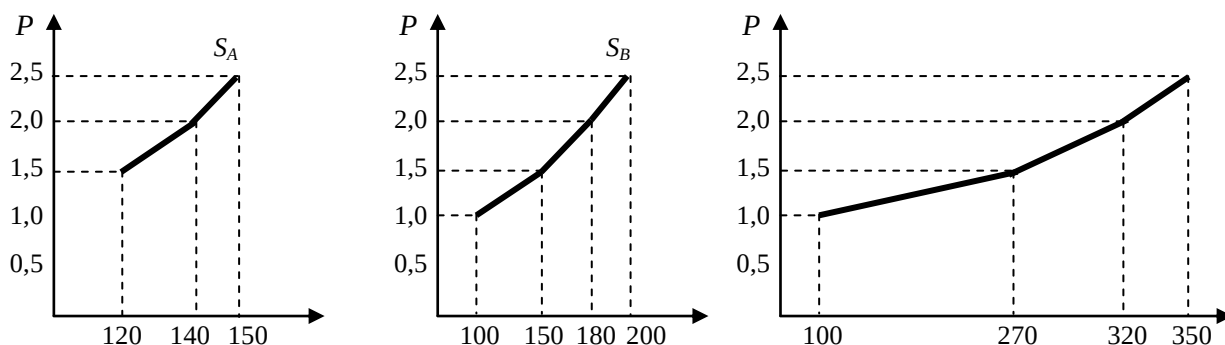
Ҳақиқий бозорда харидорларнинг сони жуда ҳам кўп бўлгани учун бозор талаби эгри чизигининг кўринишида синиклари сезилмайди ва уни текис (силлик) эгри чизик кўринишида чизиш мумкин бўлади.

Шахсий ва бозор таклифи. Бозор таклифини шахсий таклифлардан шаклланиши худди бозор талабини шаклланишига ўхшашдир. Бунинг учун қуйидаги мисолни кўриб чиқамиз. Фараз қилайлик, бозорда бир хилдаги маҳсулотни иккита А ва В сотувчи таклиф қилмоқда. Уларнинг турли нархларда, турли миқдорда маҳсулот таклиф қилишларига сабаб ҳам турлича бўлиши мумкин: меҳнатнинг самарадорлиги, янги технологияни жорий этилиши ва ҳ.к. Маълумотлар 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал.

Маҳсулотнинг бозордаги нархи	Бозорда таклиф миқдори		
	A	B	Бозор таклифи
0,5	0	0	0
1,0	0	100	100
1,5	120	150	270
2,0	140	180	320
2,5	150	200	350

Бозор таклифи A ва B сотувчиларнинг мавжуд бўлган нархларда шахсий таклифлари йиғиндиси шаклида ифодаланади. Буни қуйидаги 13-чизмадаги графикларда кўрсатамиз.



13-чизма. Бозорда шахсий ва бозор таклифи графиклари.

Графиклардан кўришиб турибдики, бозор таклифи чизигининг оғиши шахсий таклифлар чизикларининг оғишларидан кичикроқ, негаки бозор нархининг ошишига таклиф миқдорининг абсолют ошиши билан жавоб беради.

Бозорда сотувчилар сони иккитадан ортиқ бўлган ҳолда умумий таклиф миқдорини нарх функцияси сифатида ифодалаш мумкин $Q_{Si}=f_i(P)$. Бунда Q_{Si} – бозордаги таклиф миқдори; P –маҳсулотнинг бозордаги нархи. У ҳолда бозордаги таклиф қуйидагига тенг бўлади:

$$Q_S=Q_{Si}=f_i(P), i=1,2,\dots, n,$$

бунда n – бозорда шу маҳсулотни таклиф қилаётган сотувчилар сони.

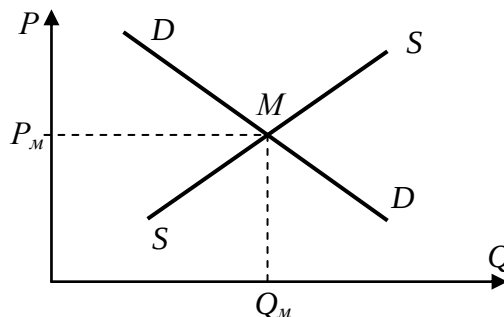
Шахсий ва бозор таклифи ўртасидаги бундай содда боғланиш уларга таъсир этувчи бошқа шароитлар ўзгармаган ҳолда тўғри келади. Амалда қандайдир маҳсулотни ишлаб чиқариш миқдорини ортиши, уни ишлаб чиқаришда фойдаланаётган ресурслар нархларини ортиши натижасида юзага келади. Ишлаб чиқаришни кенгайтириш, ресурсларга бўлган талабни оширади, бу эса ўз ўрнида ресурс учун рақобатни чуқурлаштиради ва ресурс нархини ортишига олиб келади.

Бозордаги мувозанат ва унга эришиш йўллари. Талаб ва таклиф функциялари билан яқинроқ танишиб, уларнинг моделини тузишни билганимиздан сўнг, улар ёрдамида бозордаги мувозанат ҳолат ва мувозанат нарх ҳақидаги тушунчаларни ўрганамиз. Ҳозирча масалани соддалаштириш мақсадида маълум бир маҳсулот бозоридаги мувозанат ҳолатини, яъни бир тарафдан сотувчиларнинг маълум бир маҳсулотни сотиш истаги ва иккинчи томондан харидорларнинг шу маҳсулотни сотиб олиш хоҳишларини амалга ошишини кузатамиз.

Сотувчи ҳам, харидор ҳам бу маҳсулот сотиш ва харид қилиш мақсадида бозорда учрашадилар ва ўзаро мулоқотлардан сўнг, бир мулоҳазага, яъни мувозанат ҳолатига келадилар. Бундай ҳолатни аниқ ифодалаш учун талаб ва таклиф функцияларини бир графикда келтирамыз (14-чизма).

Чизмадаги DD чизиги талабни нархга боғлиқлигини ифодаловчи функция чизиги, SS эса таклифни нархга боғлиқлигини ифодаловчи функция чизигидир. Бу икки чизикнинг кесишган умумий нуқтаси M координаталари

талаб ва таклифни мувозанатга олиб келувчи мувозанат нарх – P_m ва мувозанат ишлаб чиқариш миқдори – Q_m ни билдиради. Бу нуқтада қуйидаги тенгликка эришилади $Q_m = Q_S = Q_D$, яъни, таклиф қилинаётган маҳсулот миқдори талаб қилинаётган маҳсулот миқдорига тенг бўлади, бу эса бозордаги мувозанат ҳолатини Q_m ўрнатилишини таъминлайди. Бунда Q_S – таклиф миқдори, Q_D – талаб миқдори, Q_m – мувозанатга олиб келувчи маҳсулот миқдори.



14-чизма. Бозордаги мувозанат ҳолати.

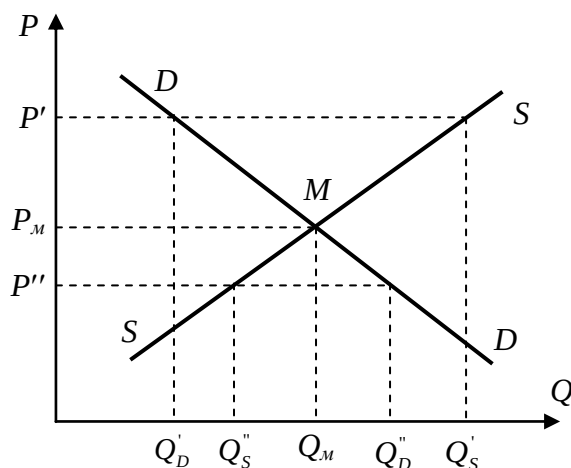
Бундай мувозанат ҳолатида бозор ўзаро мутаносиблашган бўлади: ҳеч бир сотувчи ёки харидор уни ўзгартиришга ички иштиёқи ёки ҳаракати сезилмайди. Аксинча, бозорда мувозанат нархдан бошқа нархларда мувозанат ҳолатига келмайди. Бунинг оқибатида сотувчи ёки харидорларда бозор ҳолатини ўзгартириш истаги туғилади ва бунинг натижасида бозор яна мувозанат ҳолатига келади.

Бу жараёни талаб ва таклиф функциялари чизиқлари ёрдамида қандай содир бўлишини ифодалашга ҳаракат қилиб кўрамиз. Бунинг учун юқорида келтирилган 14-чизмадаги графикдан фойдаланамиз. Фараз қилайлик, бозорда маҳсулот нархи мувозанатга олиб келувчи нархдан бир мунча юқорироқ $P' > P_m$ бўлсин. Бундай нархда талаб миқдори Q'_D бўлади, таклиф миқдори эса шу нархга яраша Q'_S га тенг бўлади. Графикдан кўриниб турибдики, таклиф миқдори Q'_S , талаб миқдори Q'_D дан анча юқоридир. Яъни, бозордаги бу нархларда ишлаб чиқарувчилар бир мунча кўпроқ маҳсулот таклиф қиладилар. Харидорларнинг талаби эса кам, шунинг учун ишлаб чиқарувчилар маҳсулот нархини бир мунча камайтириб, талаб миқдоридан юқорироқ миқдорда маҳсулот ишлаб чиқаришга ҳаракат қиладилар. Шундай қилиб, бозордаги ортиқча ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори $(Q'_S - Q'_D)$ бозордаги нархни пасайишига олиб келади.

Энди бозордаги бошқа вазиятни, мавжуд нарх бозор нархидан паст бўлган ҳолатни $P'' < P_m$ кўриб чиқамиз. Бунда талаб миқдори Q''_D , таклиф миқдори Q''_S дан анча юқори бўлади, яъни маҳсулот танқис (дефицит) маҳсулотга айланади. Шунинг учун баъзи бир харидорлар уни юқори нархларда сотиб олишга рози бўладилар. Бунинг оқибатида маҳсулотга бўлган юқори талаб $(Q''_S - Q''_D)$ унинг нархини кўтарилишига олиб келади (15-чизма).

Бу жараёнлар бозорда маҳсулотга бўлган нархни бир мувозанат ҳолатига келмагунича давом этаверади. Маҳсулот нархи P_m мувозанат ҳолатига келганида талаб миқдори таклиф миқдорига тенг бўлади ва ишлаб

чиқарувчилар бу нархда Q_M миқдорда маҳсулот таклиф қиладилар. Q_M миқдор эса мувозанат миқдоридир.



15-чизма. Бозорда танқислик ва ортиқча ишлаб чиқариш

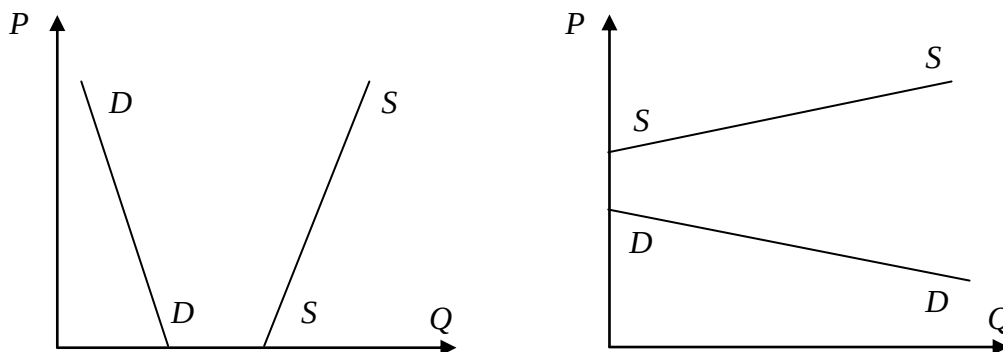
Юқорида содда равишда ифодаланган бозор мувозанати амалда бир мунча мураккабдир. Бунинг сабаблари шундаки, бозор мувозанатини ўрганиш учун қуйидаги мулоҳазалар ўринлидир деб ҳисобланади:

- ҳар бир маҳсулот бозорида мувозанат ҳолати мавжуддир;
- мувозанат фақатгина бир нархда ва ишлаб чиқаришнинг маълум бир миқдорида мавжуддир;

Аммо, амалда бу мулоҳазалар кўпинча бажарилмайди, масалан:

- талаб ва таклиф миқдори ҳар қандай манфий бўлмаган нархларда ўзаро тенг бўлмаслиги мумкин;
- “нарх-миқдор” нинг бозорда мувозанатга олиб келувчи биттадан кўп умумий нукталари мавжуд бўлиши мумкин.

Бу мулоҳазаларни бозорда мувозанатнинг мавжудлиги орқали кўриб чиқайлик: бозорда мувозанат мавжуд, деб аталади, агар битта ва ундан ортиқ манфий бўлмаган нархларда талаб ва таклиф миқдорлари тенг бўлса, манфий бўлмаса. Юқоридаги графикларда бозорда мувозанат мавжуд деб аталади, агар талаб ва таклиф чизиқлари мусбат квадратда ҳеч бўлмаганида бир умумий нуктага эга бўлсалар. Бозорда бунинг акси ҳам бўлиши мумкин, масалан, талаб ва таклиф чизиқлари умумий кесишиш нуктага эга бўлмаслиги ҳам мумкин (16-чизма).

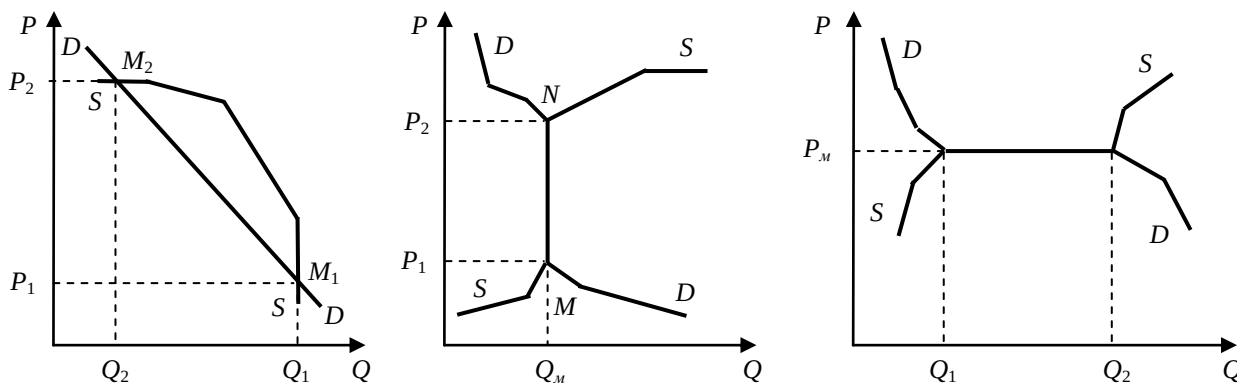


16-чизма. Талаб ва таклиф чизиқлари умумий кесишиш нуктасига эга бўлмаган ҳол.

Бундай ҳолларнинг икки тури юқоридаги графикларда келтирилган. Чап томондаги графикда ифодаланган таклиф миқдори талаб миқдоридан манфий бўлмаган ҳар қандай нархларда юқоридир. Мисол тариқасида ҳаётни, атроф-муҳитни бир меъёрга ушлаб турувчи атмосфера ҳавосини келтириш мумкин. Атрофимиздаги ҳаво шундай кўп миқдордаки, унга бўлган талаб текинга (яъни, нолга тенг нархда) тўла қаноатлантирилади. Бу ҳолда тоза ҳаво текин неъмат, деб қабул қилинади ва унинг нархи нол бўлганида бу нархда таклиф миқдори талаб миқдоридан бир мунча юқори бўлса ҳам ўзаро мувозанатга эришилади, деб қабул қилинади. Аммо, вақти келиб тозаланган ҳавога талаб юзага келса, унда бу ҳаво истеъмолчилар учун текин неъмат бўлмайди ва унга маълум миқдорда пул тўлашга тўғри келади.

Ўнг томондаги графикда талаб нархи таклиф нархидан ҳар қандай манфий бўлмаган ишлаб чиқариш миқдорида кичик бўлган бозор ҳолати ифодаланган, яъни истеъмолчиларнинг бу маҳсулот учун тўлашга рози бўлган нархлари, уни ишлаб чиқариш учун кетган харажатларни қопламайди. Бундай маҳсулотни мавжуд технологиялар жиҳатидан ишлаб чиқариш мумкин, аммо иқтисодий томондан мақсадга мувофиқ эмасдир. Мисол қилиб, автомобилни соф олтиндан ясаш ёки ахлат челагини кумушдан қилишни келтириш мумкин. Бу маҳсулотларни технология жиҳатидан яратиш мумкин, аммо уларни сотиш муаммоси қийиндир. Агар таклиф нархи талаб нархидан жуда юқори бўлса, бу ҳолда ишлаб чиқариш миқдори нолга тенг бўлган ҳолда мувозанат мавжуд деб аталади.

Энди бозордаги мувозанат ҳолатини яққалиги ҳақидаги мулоҳазаларни текшираемиз. Бунинг учун 17-чизмадаги графикларда келтирилган мувозанат ҳолатларини кўриб чиқамиз.



17-чизма. Таклиф ва талаб чизиғи Талаб ва таклиф чизиғи Мувозанат Q_1 ва Q_2 интер- икки умумий нуқтага эга умумий кесмага эга валидаги ҳар қандай

Талаб ва таклиф чизиқлари икки умумий нуқтага эга бўлган бозор мувозанатида (чапдан биринчи график) талаб чизиғи “нормал” кўринишга эга бўлиб, унга характерли манфий оғишгандир. Таклиф чизиғи эса нархнинг ортиши билан ўз ҳолатини “белгисини” ўзгартиради ва бунинг натижасида икки мувозанат ҳолатини M_1 ва M_2 нуқталарда эришишни таъминлайди. Иқтисодий адабиётларда бундай камалакдек эгилган таклиф эгри чизиғи ишчи кучларини таклифига тааллуқли деб ҳисобланади. Таклиф эгри чизиғи мусбат

қияликка иш ҳақининг пастки даражаларида эришса, унинг ортиши ишчи кучини таклифини ортишига олиб келади. Аммо, иш ҳақи даражасининг янада ортиши шундай нуқтада эришадик, бундан кейин ишчилар юқори иш ҳақидан кўра дам олиш учун вақт ажратишни афзал кўрадилар.

Ўртадаги графикда талаб ва таклиф чизиклари MN кесмада мос келган ҳолда ифодаланган. Бунда бозор мувозанати нархнинг ҳар қандай P_1 дан P_2 гача бўлган қийматида мувозанат миқдори Q_E да эришади. Нархнинг кўрсатилган диапозонида ўзгариши истеъмолчиларнинг талаб миқдорини ўзгартиришлари учун сезиларли таъсир ўтказа олмайди ва ишлаб чиқарувчилар учун ишлаб чиқариш миқдорини ўзгартиришга иштиёқ яратмайди.

Ўнг томондаги графикда ҳам талаб ва таклиф чизиклари умумий кесмага эга бўлади: бундай ҳолда мувозанат ишлаб чиқариш миқдори Q_1 ва Q_2 интерваллари орасида P_m мувозанат нархда эришилади. Ишлаб чиқариш миқдорини бу интервалда ўзгариши талаб нархининг ва унга тенг таклиф нархининг ўзгаришига олиб келмайди.

16.4. Бозор иқтисодиётининг турли моделлари

Бозор иқтисодиёти шароитида фаолият олиб борувчи ҳар қандай корхонанинг асосий мақсади фойда олишдир. Ишлаб чиқариш фаолиятини максимал фойда олишга йўналтирмаган корхона синиши, бозордан сиқиб чиқарилиши мумкин. Шу туфайли ҳам турли мулк шаклларида асосланган корхоналарнинг турли бозор шароитларида максимал фойда олиш учун ўзларининг мавжуд имкониятлари доирасида қанча маҳсулот таклиф қилишларини аниқлаш учун ишлаб чиқариш имкониятларини чуқур таҳлил қилишлари зарур бўлади. Бозор иқтисодиёти шароитида фаолият олиб бораётган корхоналарнинг хатти-ҳаракатлари унинг фаолият олиб бораётган бозор характеристикасига тўғридан-тўғри боғлиқдир. Бозорнинг характери унинг очик ёки ёпиқлиги, ташкил қилинган ёки ташкил қилинмаганлигига ҳамда унда сотилаётган товарларнинг хусусиятларига ҳам боғлиқдир.

Иқтисодий назария бозор иқтисодиёти шароитларини ўрганиб, уларни қуйидаги бир-бирига ўхшамас тўрт таркибини келтиради:

- 1) соф рақобатга асосланган бозор;
- 2) соф монополияга асосланган бозор;
- 3) монополистик рақобатга асосланган бозор;
- 4) олигополия шароитига асосланган бозор.

Бозор иқтисодиётининг бу тўрт модели бир-биридан тармоқда фаолият олиб бораётган корхоналарнинг сони ва янги фирмаларнинг бу тармоққа кириб келишининг осон ёки қийинлиги билан фарқ қиладилар.

Соф рақобатга асосланган бозорда фаолият олиб борувчи корхоналар жуда кўп бўлиб, улар бир хилдаги (стандарт) маҳсулотни таклиф қиладилар. Соф рақобат шароитида тадбиркорлар ҳар томонлама мустақил бўлиб, эркин фаолият олиб борадилар, яъни бошқа соҳага ўтишларига ҳеч қандай тўсиқлар мавжуд эмас. Бунда фойдаланилаётган ресурслар ҳам худди шунингдек, ҳеч қандай тўсиқларсиз бир соҳадан бошқасига эркин ўтишлари мумкин деб фараз

қилинади. Соф рақобат шароитида бозорда корхоналар кўп бўлгани учун умумий таклифни шаклланишида уларнинг улуши жуда ҳам оз бўлгани учун ҳеч бир корхона бозор нархиға ўз таъсири ўтказа олмайди.

Соф рақобатга асосланган бозор шароити шунга олиб келадики, истеъмолчиларнинг мавжуд афзаллик билдиришларида ва ишлаб чиқариш технологияларида барча харидорлар ва сотувчилар учун бир хилдаги нарх белгиланади ва у узок режалаштириш даврида минимал ўртача харажатларга тенг бўлади. Қисқа режалаштириш давридаги талаб ва таклифнинг ўзгариши натижасида бу нарх минимал ўртача харажатлардан юқори ёки паст бўлиши мумкин ва шу билан корхонада ишлаб чиқаришни кенгайтиришга ёки қисқартиришга, ишлаб чиқариш омилларини тармоқлар ўртасида тақсимланиши ҳисобига рағбатлантириши мумкин. Тармоқда мувозанат ҳолати тикланганидан сўнг, маҳсулотнинг нархи яна узок режалаштириш давридаги минимал харажатларга тенг бўлиши мумкин. Унинг аввалги даражадан юқори, паст ёки тенг бўлиши ишлаб чиқариш харажатларига, яъни ишлаб чиқариш кенгайганида ишлаб чиқариш омилларининг нархини ортиб бориши ёки ўзгармай қолишига боғлиқдир. Соф рақобатга асосланган бозорнинг шартларидан келиб чиққан ҳолда шуни ҳам айтиш мумкинки, узок режалаштириш даврида тармоқда фаолият олиб бораётган барча корхоналарнинг ўртача иқтисодий харажатлари бир хилда бўлади. Тармоқдаги корхоналар сони масштабдан қайтишнинг ўзгариши характериға боғлиқ бўлади.

Бозор иқтисодиёти шароити корхонанинги ички имкониятларини бозор талабларига мослаштиришни талаб қилади. Бунинг учун корхона ёпиқ иқтисодий тизим эмас, балки очик иқтисодий тизим деб фараз қилинади.

Корхонанинги ишлаб чиқаришдан оладиган фойдаси сотилган маҳсулотлар қийматидан уни ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган харажатларнинг айирмаси билан аниқланади. Соф рақобат шароитида ресурслар ва товарларнинг нархлари аввалдан маълум, белгиланган деб қабул қилингани учун корхонанинги фойдаси фақат ишлаб чиқариш ҳажмиға боғлиқ бўлади, яъни:

$$\Phi(Q) = P \cdot Q - TC(Q),$$

бу ерда $\Phi(Q)$ - ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган фойда;

P - маҳсулотнинг бозордаги нархи;

Q - ишлаб чиқариш миқдори;

$TC(Q)$ - ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган харажатлар.

Бундай ҳолда корхонанинги фойдасини максималлаштиришнинг зарурий шarti бўлиб қуйидаги тенглик ҳисобланади:

$$\frac{d\Phi}{dQ} = P - \frac{dTC}{dQ} = 0,$$

бундан $P = MC(Q)$ келиб чиқади ва етарли шarti бўлиб, фойда функциясининг иккинчи ҳосиласининг манфий қиймат қабул қилишидир:

$$\frac{d^2\Phi}{dQ^2} = -\frac{d^2TC}{dQ^2} < 0,$$

яъни, юқоридаги фойда функциясидан иккинчи ҳосила олинади. Бундай ҳол учун келтирилган шарт тўғри, негаки, умумий харажатлар функцияси олдидаги манфий ишора турибди ва фойда функциясининг иккинчи ҳосиласи манфий бўлади, қачонки чекли харажатлар функциясининг биринчи ҳосиласи мусбат бўлса. Бунинг иқтисодий маъноси шундан иборатки, фойда ортиб боровчи чекли харажатларда максимумга эришади.

Соф рақобатга асосланган корхонанинг берилган нархлар тизимида фойдани максималлаштириш маҳсулот нархи ва унинг таклифи ҳажми ўртасидаги боғланишни аниқлашга, яъни нархга боғлиқ бўлган таклиф функциясини ифодалашга олиб келади. Бу функция рақобатлашувчи фирманинг фойдани максималлаш шартидан келтирилиб чиқарилади. Қисқа режалаштириш даврида корхонанинг таклиф функцияси ўртача ўзгарувчи харажатлардан юқорида жойлашган чекли харажатлар эгри чизиғи кесмаси билан мос келади. Узоқ режалаштириш даврида эса корхонанинг таклиф функцияси ўртача харажатлардан юқорида жойлашган чекли харажатлар эгри чизиғи кесмаси билан мос келади.

Рақобатлашувчи корхонанинг таклиф функциясини келтириб чиқариш учун унинг чекли харажатлари функциясидан фойдаланилади. Чекли харажатлар эги чизиғини нархлар тўғри чизиғи билан кесишган нуқтаси корхонанинг соф рақобат шароитидаги ишлаб чиқариш ҳажмини белгилайди.

Маҳсулот нархи тўғри чизиғи ва чекли харажатлар эгри чизиқларининг кесишиш нуқтаси умумий ўртача ва ўртача ўзгарувчи харажатлар оралиғида жойлашган бўлса, у ҳолда шу нуқтага мос келувчи ишлаб чиқариш ҳажми корхонанинг барча харажатларини қоплай олмайди, негаки, маҳсулот нархи ўртача харажатлардан кичик бўлади. Агар нарх ўртача ўзгарувчи харажатлардан бир мумнча юқори бўлса, бундай ҳолда тушган даромад ўзгарувчи харажатларни тўла қоплашга етарли бўлади. Яъни, турли ресурсларга ва ишчи кучи тўловларини тўла қоплайди. Шунинг учун ҳам бу нархларда корхона ишлаб чиқаришни давом эттириши мумкин.

Шундай қилиб, соф рақобат шароитида фаолият олиб бораётган корхонанинг таклиф функцияси чекли харажатлар функциясининг ўртача харажатлар билан кесишган нуқтасидан юқорида жойлашган қисмига тўғри келади. Қисқа режалаштириш даврида ўзгармас харажатларни тўлдиришга талаб бўлмаган вақтда таклиф функцияси чекли харажатлар функциясининг умумий ўртача ва ўртача ўзгарувчи харажатлар орасидаги қисмига узайиши мумкин.

Амалиётда, соф рақобат шароитида фаолият олиб боровчи корхонанинг таклиф функцияси нархга нисбатан ортиб боровчи функциядир.

Соф рақобат шароитида фаолият олиб боровчи корхона бозорда харидорлар ва сотувчилар кўп бўлиши билан бирга, бу бозор очик ҳисобланади ва унинг иштирокчилари савдо-сотик ҳақидаги барча маълумотлардан тўла хабардор деб фараз қилинади. Бундай шароитда талаб ва таклиф барча учун бир нархда мувозанатлашади. Шунинг учун, мувозанат нарх тармоқдаги барча корхоналар учун бозорда белгиланган деб қабул қилинади ва улар шу нархга мослашишга ҳаракат қиладилар. Амалда тармоқнинг ҳар бир корхонаси уни шаклланишида ўзларининг чекли харажатлари билан иштирок этадилар.

Бундай шароитда ҳар бир корхонанинг фойдасини максималлаш унинг таклиф қилаётган маҳсулот ҳажмига боғлиқ бўлади. Қисқа режалаштириш даврида фаолият олиб борувчи корхона қуйидаги учта ҳолатга тушиб қолиши мумкин:

- ишлаб чиқаришни энг янги техника ва технологияларга асослаб олиб бораётган корхона ўртача харажатларини минимумини нархдан пастда бўлишига эришиб фойда кўради;

- ишлаб чиқаришда ўртача харажатларнинг минимуми нархга тенг бўлган корхоналар зарар кўрмай фаолият олиб борадилар. Улар фойда ҳам олмайдилар;

- ишлаб чиқаришнинг оптимал ҳажмида нарх фақат ўзгарувчи харажатларнигина қоплайди.

Узоқ режалаштириш даврида ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган барча харажатларни қоплай олмаган корхоналар тармоқдан чиқиб кетадилар. Бунинг натижасида тармоқнинг таклиф қилаётган маҳсулоти камаяди ва бозорда маҳсулотнинг нархи кўтарилади. Самарали фаолият олиб бораётган корхоналар ишлаб чиқаришни кенгайтирадилар. Энди бозордаги тармоқ таклифининг қандай ўзгаришига боғлиқ бўлади. Агар тармоқдаги таклиф миқдори ортиб борса, мувозанат нарх пасаяди ва тармоқдан фойда кўрмай фаолият олиб борувчи корхоналар ҳам чиқиб кетишга мажбур бўладилар. Шундай қилиб, соф рақобат шароитида тармоқда фаолият олиб борувчи корхоналарнинг ўртача, чекли харажатлари мувозанат нархга тенг бўлади. Бундай ҳолат узоқ режалаштириш даврида корхонанинг соф рақобат шароитидаги мувозанат ҳолати деб аталади. Корхонанинг бундай мувозанат ҳолатидан қуйидагилар келиб чиқади:

1. Корхонанинг ишлаб чиқариш ҳажми имконияти бўлган фойда олишни таъминлайди, негаки чекли харажатлар бозор нархига тенгдир.

2. Мувозанат ҳолатидаги ишлаб чиқариш ҳажми фойдаланилаётган ишлаб чиқариш омилларининг оптимал нисбати таъминлайди, негаки чекли харажатлар ўртача харажатларга тенг бўлади, яъни ўртача харажатлар минимал бўлади, негаки аввало чекли унумдорлик ўртача унумдорликдан юқори бўлгани учун уларнинг тенглиги омилларнинг оптимал нисбатига эришилганидан сўнг чекли унумдорлиkning пасайиши, ўртача унумдорлиkning ортиши билан бирга давом этади.

Ишлаб чиқаришнинг техник характеристикаларидан яна бири бўлиб, ўзгарувчи омил бўйича ишлаб чиқариш эластиклик коэффиценти хизмат қилади. Унинг ёрдамида ўзгарувчи омил бир фоизга ўзгарганида ишлаб чиқариш қанча фоизга ўзгариши аниқланади.

Қисқа режалаштириш даврида ишлаб чиқаришда ўзгарувчи омилнинг натижаларини характерловчи бу учта кўрсаткичлар ўртасидаги боғланишлар қуйидаги нисбат билан аниқланади:

$$\xi_{Q,L} = \frac{MR_L}{AR_L},$$

бу ерда $\xi_{Q,L}$ - ишлаб чиқаришнинг ўзгарувчи омил бўйича эластиклиги; MR_L - ўзгарувчи омилнинг чекли унумдорлиги; AR_L - ўзгарувчи омилнинг ўртача унумдорлиги.

Ишлаб чиқаришнинг бошланишида меҳнатдан фойдаланиш ортиб бориши билан ишлаб чиқариш эластиклиги $\xi_{Q,L} > 1$ юқори бўлади. Чекли самарадорлик ўртача самарадорликка тенг бўлганида $\xi_{Q,L} = 1$ бўлади ва кейинчалик, маълум бир ўзгармас омили миқдорида нолга тенг бўлиб, ундан кейин манфий қиймат олади. (Максимал ишлаб чиқариш даражасига эришилганидан кейин).

Ишлаб чиқариш натижалари биргина ўзгарувчи омилга боғлиқ бўлмай, ўзгармас омилга ҳам боғлиқдир. Ўзгармас омилнинг ўртача самарадорлигини аниқлаш мумкин ва у ўзгарувчи омилдан фойдаланиш ортиб бориш билан бирга ортиб боради. Умуман, қисқа режалаштириш даврида ишлаб чиқаришни бошқариш бўйича қарорлар ўзгарувчи омилнинг миқдори билан боғлиқ бўлгани учун, унинг ишлаб чиқариш натижаларидаги кўрсаткичлардан аниқланади.

Узоқ даврга режалаштиришда ишлаб чиқаришга жалб қилинадиган омилларнинг барчасини ўзгаришига вақт етарли бўлгани учун уларнинг барчасини ўзгарувчи омиллар деб фараз қилинади. Бунда ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори ва омиллар ўртасидаги боғланиш икки хилда бўлиши мумкин: фойдаланилаётган омилларнинг ўзгариши пропорционал ва пропорционал ўзгаришлари мумкин. Ишлаб чиқариш натижаларига ишлаб чиқариш омилларининг пропорционал ўзгаришини масштабдан қайтиши (отдача от масштаба) деб аталади, негаки бунда ишлаб чиқариш масштабига ўзгаради.

Ишлаб чиқариш натижаларини фойдаланаётган омилларнинг пропорционал ўзгариши натижасида қандай ўзгариши ишлаб чиқариш технологиясига боғлиқдир. Ишлаб чиқаришда фойдаланаётган технологиялар турли-тумандир ва улар иқтисодийнинг тармоқларига боғлиқдир. Агар қўлланилаётган технологияда фойдаланилаётган омилларнинг бир нечтага ортиши ишлаб чиқаришни ҳам шунчага ортишига олиб келса, бундай технологияга масштабдан ўзгармас қайтувчи технология деб аталади. Агар ишлаб чиқариш технологиясида натижа фойдаланаётган омиллардан ортиб борса, бундай технология масштабдан ортиб боровчи ва бунинг акси бўлса, масштабдан камайиб боровчи технология деб аталади.

Иқтисодий изланишларда масштабдан қайтишни характерлашда ишлаб чиқаришни масштабдан эластиклик коэффициентидан фойдаланилади. Эластиклик коэффициенти ишлаб чиқариш омилларининг ортиш темпи бир фоизга ортганида ишлаб чиқариш ҳажми қанчага ортишини аниқлайди.

Агар эластиклик коэффициенти бирдан катта бўлса, ишлаб чиқаришда ортиб боровчи масштаб қайтиши мавжуд бўлади. Агар эластиклик коэффициенти бирдан кичик бўлса, ишлаб чиқариш камайиб боровчи масштаб қайтишига тааллуқлидир. Эластиклик коэффициенти бирга тенг бўлса, масштаб қайтиши ўзгармас ҳисобланади. Ишлаб чиқаришда бир нечта омиллардан фойдаланилса, умумий ишлаб чиқаришнинг масштабдан эластиклиги ишлатилаётган омилларнинг ишлаб чиқариш эластиклари йиғиндисига тенг бўлади.

Шундай қилиб, ишлаб чиқаришни узоқ даврга режалаштиришда ишлаб чиқариш натижалари омиллардан пропорционал фойдаланиш ва масштаб қайтиши эластиклиги билан характерланади.

Монополистик рақобатга асосланган бозорда соф рақобат бозорига ўхшаш маълум бир турдаги маҳсулот бир қанча ишлаб чиқарувчилар томонидан таклиф қилинади ва уларнинг ҳар бирига тармоқ таклифининг кичик бир улуши (қисми) тўғри келади. Аммо бу бозорда таклиф қилинаётган маҳсулотлар бир-биридан нимаси биландир фарқ қилади. Масалан, совун, сигареталар бозори бунга мисол бўлиши мумкин.

Бундай бозорда фаолият олиб бораётган монополистик рақобатчи таклиф қилаётган неъматлар бошқаларидан нимаси билан ажралиб тургани учун у ўзининг доимий харидорлари гуруҳига монополист сифатида таъсир ўтказади. Шунинг учун унинг маҳсулотига бўлган талаб эгри чизиги манфий оғган бўлиб, унинг ўзи бозорда таклиф қилаётган маҳсулотини ҳажми ва нарhini белгилайди. Аммо монополист рақобатчилар таклиф қилаётган маҳсулотлар бир-бирини осон ўрнини босувчи бўлгани учун, алоҳида рақобатчининг маҳсулотига бўлган талаб фақат унинг маҳсулотига бўлган нархга боғлиқ бўлибгина қолмай, бошқа рақобатчиларнинг маҳсулотлари нархига ҳам боғлиқ бўлади.

Қисқача хулосалар. Талаб функциясини таҳлил қилинганда, унга таъсир ўтказувчи омиллар деб, аввало шу маҳсулотнинг нархи, бошқа маҳсулотлар нархлари, даромад миқдори, истеъмолчиларнинг дид ва афзаллик билдиришлари, уларнинг турмуш даражаси, давлат сиёсати ва бошқаларни келтириш мумкин. Талаб функциясининг хусусияти шундан иборатки, бошқа омиллар ўзгармаган ҳолда нархнинг ортиши маҳсулотга бўлган талаб миқдорини камайишига ва аксинча, нархнинг камайиши билан талаб миқдори ортиб боради. Таклиф функцияси маҳсулот нарhini ўзгаришини ишлаб чиқарувчининг фаолиятига қандай таъсир ўтказишини ўрганишга ёрдам беради.

Таянч иборалари

Талаб ва уни ифодаловчи функция, талаб миқдорини ўзгариши, талабни ўзгариши, дид ва афзаллик билдириш, талабни қониқтириш, таклиф, унинг функцияси ва хоссалари, таклиф миқдорини ўзгариши, таклифнинг ўзгариши, бозор мувозанати ва мувозанатнинг турғунлиги, ўргимчаксимон модел графиги, сўниб боровчи тебраниш, портлаш сингари тебраниш, доимий тебраниш, турли бозор таркибларининг моделлари.

Назорат саволлари

1. Иқтисодий ғоялар ва бозор иқтисодиёти, бозор иқтисодиётининг қонунлари: талаб ва таклиф, манфаатдорлик ва наф.
2. Бозор иқтисодиётининг турли моделлари.
3. Мувозанатни аниқлашда Вальрас модели.
4. Мувозанатни аниқлашда А.Маршалл модели.
5. Иқтисодий математик моделларни ривожланиши.
6. Мувозанат моделлари.
7. Ўзаро иқтисодий муносабатлар моделлари.
8. Ўзаро манфаатдорлик моделлари ва улардан иқтисодий таҳлилда фойдаланиш.

9. Бозор мувозанатининг турғунлигига таъсир этувчи моделлар.
10. Бозор мувозанатига эришиш йўллари.

Адабиётлар:

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. -М.: ФиС. 2006.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебное пособие. МГУ. -М.: Дело и Сервис. 2006.
3. Количественные методы анализа в маркетинге. Под ред. Т.П.Данько, И.И.Скоробогатых. –С.Пб.: Питер, 2005.
4. Косоруков О.А. Методы количественного анализа в бизнесе. Учебник. - М.:ИНФРА, 2005.
5. Количественные методы в экономических исследованиях. /Под ред. М.Н.Фадеевой и др. Учебник. -М.: ЮНИТИ, 2004.
6. Количественные методы в экономических исследованиях: Учебник для вузов. /Под ред. М.В.Грачевой и др. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
7. Беленький И.З. Количественный анализ в экономических исследованиях. -М.: 2002.
8. Росленский В.З. Количественный анализ в моделях экономики. -М.: МГУ, 2002.

II-БЎЛИМ. ИҚТИСОДИЙ ЖАРАЁНЛАРНИ БАШОРАТЛАШДА МАТЕМАТИК ТАҲЛИЛ УСУЛЛАРИ

XVII-БОБ. ИҚТИСОДИЙ ТИЗИМЛАРНИ БАШОРАТЛАШДА ҚўЛЛАНАДИГАН АСОСИЙ ТАМОЙИЛЛАР

17.1. Иқтисодий прогнозлаш тушунчаси, асл маъноси, объекти.

Башорат - бу методология бутун мантиқи ва спецификаси билан мақсадли тематик тадқиқот бўлиб, ҳам сифат, ҳам миқдор таҳлилларини ўз ичига олади ҳамда унда, ишлаб чиқаришнинг пировард натижаларидан қатъий назар, мустақил илмий аҳамият касб этади. Унинг кўрсаткичлар доираси келгусидаги кўрсаткичлар доирасидан жиддий фарқ қилиши мумкин.

Башоратли тадқиқот ечимларни асосли равишда танлаш учун жуда фойдали бўлади ва бундай жараён ташқи шароитлари муддатини баён қилиб беради. Башоратлаш моҳият эътибори билан узлуксиз жараёндир. Биринчидан, бу жараён миллий иқтисодиёт дастурларини бажарилиши, фан ва техниканинг ривожланиши жараёнида вужудга келадиган янги илмий маълумотлар ва янги воқеаларни ҳисобга олган ҳолда башоратларни такомиллаштириш ва аниқлашнинг зарурлигида ифодаланади. Иккинчидан, башоратлашнинг узлуксизлиги корхона томонидан фақат оптимал ечимларни ва конкрет бошқариш кўрсаткичлари тизимини ишлаб чиқишнинг зарурлигидагина эмас, балки олдиндан қўриладиган хўжалик тадбирлари режасини бажаришнинг истиқболда баҳоланиши зарурлигида ҳам ифодаланади. Шу билан бирга башоратлаш бошқаришнинг амалий эҳтиёжлари билан ҳисоблашади, шунинг учун ҳам башоратлашнинг пировард натижалари ва материалларини келгусида белгиланадиган даврийлаштиришга мослаш керак.

Техник-иқтисодий башоратлашнинг энг муҳим шарти, башоратланадиган объектларни бошқарадиган қонунларни чуқур ва ҳар томонлама ўрганишдан иборатдир. Масалан, миллий иқтисодиётни ривожлантириш башоратларини ишлаб чиқишда талаб ва таклиф қонунини, чекли қайтимнинг камайиш қонунини, меҳнат унумдорлигини тўхтовсиз ўстириш қонунини ўрганиш ва унинг ҳаракат йўналишини аниқлаш талаб қилинади. Обьектив башоратли тадқиқот конкрет материал асосида инсоннинг мақсадли фаолияти иқтисодий жараёнларнинг объектив характериға, объектив детерминизмнинг сабабий қонунларига зид бўлмаслиги ҳақидаги умумий қонидани қўшимча равишда ишботлаб беради.

Башоратли тадқиқотларни ташкил этиш ишнинг аналитик босқичи ҳисобланади, башоратлаш методологиясида эса келажакнинг ҳозирги ва ўтган давр билан генетик алоқасини очиб бериш учун хизмат қилади.

Башоратлаш келажакни шакллантирадиган ҳозирги даврдаги омилларни аниқлашга ҳамда тараққиёт омилларига фаол таъсир кўрсатадиган тавсияларни ишлаб чиқишга қаратилгандир.

Техник-иқтисодий башоратлаш умумий башоратлаш тизимининг махсус бўлими бўлиб, ижтимоий фанлар кузатадиган воқеликни ўрганади.

Иқтисодий башоратлашнинг мақсади - амалдаги ижтимоий эҳтиёжларни аниқлаш ва келгусидаги эҳтиёжларни олдиндан кўришдан, жамият ижтимоий таркибини шакллантириш қонуниятларини, турмуш тарзини такомиллаштириш йўллари очиқ беришдан иборатдир.

Ҳозирги кунда келажакни баҳолашни 2 тури ҳаётга тадбиқ этилган: илмий баҳолаш ва ноилмий кўрабилиш.

Ноилмий кўрабилишга турли тахминлар, ҳар хил ҳаёлий сезгилар, эҳтимоллар ва бошқа шунга ўхшаш асосланмаган истиқболларни билиш киради.

Илмий кўра билишни принципно фарқи шундаки, ҳодисаларни ишончли, илмий тасдиқланган бўлишига имкон туғдиради. Бу эса тизимларни келажакда бошқаришга ва конкрет қарорлар қабул қилишга асос бўлади.

Келажакни илмий баҳолашнинг турлари:

Олдиндан айтиб бериш - бу келгусидаги муаммони ҳал қилишнинг мумкин бўлган ёки исталган истиқболда ҳолатини баён қилишдир. Бошқача қилиб айтганда, олдиндан айтиб бериш - келгусида бўладиган маълум жараёнларнинг ҳолати ҳақидаги ишончли фикрни билдиришдир.

Олдиндан кўра билиш - тизимни ривожлантиришнинг қонуниятларига асосланган, ҳақиқатни олдиндан акс эттиришдир. Бу нарса тизимнинг келгусидаги ҳолати ҳақида маълум хулоса чиқариш имконини беради.

Башорат - бу эҳтимол йўналишлар, объектлар ва ҳодисаларнинг ривожланиши натижалари. Прогнозлаш - бу объектни ривожлантириш истиқболини белгилаб берадиган махсус илмий тадқиқотлардир.

Режалаштириш - бу аниқ белгиланган мақсад, уни амалга оширишнинг йўллари ва тадбирлари, белгиланган хом ашёлар билан ажралиб туради.

Режа - якка ягона, ижроси мажбур бўлган директив ҳужжатдир.

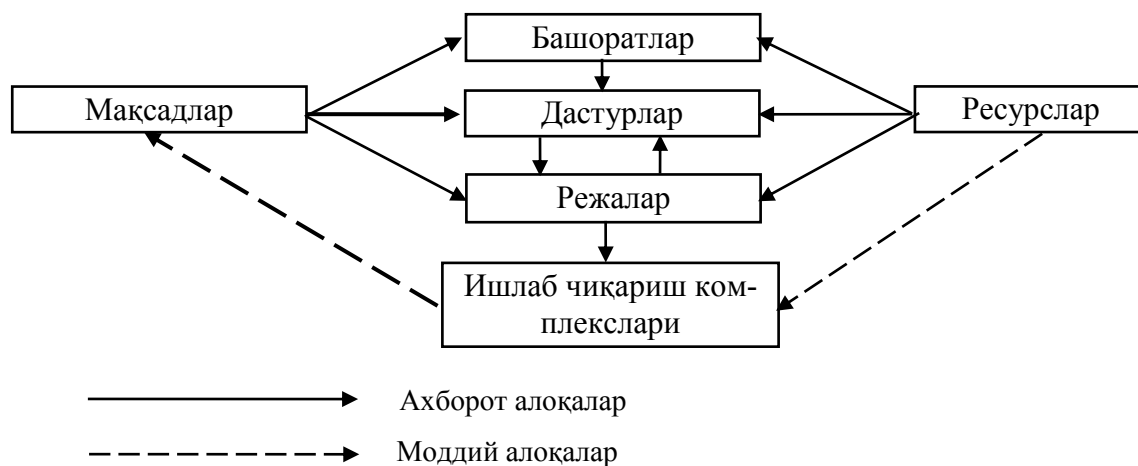
Шундай қилиб, режалаштириш, прогнозлаш, олдиндан айтиб бериш, олдиндан кўра билиш - келажакни баҳолашнинг ишончлилиқ даражасига қараб бири-биридан фарқ қилади.

Олдиндан айтиб бериш «Бўлса керак» лигини ифодалайди. Прогнозлаш нима бўлиши мумкинлигини кўрсатиб беради; режалаштириш - бўлиши шарт деган маънони билдиради.

Башоратлаш соҳалари жуда кенг: географик, геологик, экологик, иқтисодий, социал, ташқи-сиёсий, юридик ва ҳ.к.

Иқтисодий башоратлаш - бу иқтисодий қонунларга илмий ёндашган ҳолда иқтисодий тизимларни прогнозларини тузиш жараёнидир. Иқтисодий тизимни бошқариш схемасини қуйидагича ифодалаш мумкин (1-чизма).

Аввало иқтисодий тизимни ривожланишини мақсади аниқланади. Қуйидаги мақсадга келажакда бўлиши мумкин ҳолатлари ўрганилиб прогноз қилинади. Энг самарали танланган ривожланиш вариантлари, комплекс дастурларни тузилишига инфор­мацион база сифатида қўлланиб, прогноз қилинган ҳолатга тизим эришиш учун, қандай тадбирлар амалга оширилиши кераклигини дастур кўринишида тузиб олинади. Бундай ёндашиш «Дастур» дейилади. Мақсадни ва бор имкониятларни (ресурсларни) солиштириш натижасида илмий асосланган режалар тузилади ва тизимни элементларига етказилади.



1-чизма. Ишлаб чиқариш ва бошқариш жараёнларининг чизмаси

Шундай қилиб, режа - фақат бошқариш мумкин бўлган жараёнларда қўлланади. Масалан, ишлаб чиқаришда режани қўллаш мумкин. Прогноз бошқарилиши мумкин бўлган ва мумкин бўлмаган соҳаларда қўлланилади. Масалан: об-ҳавони режалаштириб бўлмайди, уни прогнозлаш мумкин, демографик, илмий-техника, ташқи иқтисодий ва бошқа жараёнларни қисман уларни бошқариш, қисман режалаштириш мумкин.

Башоратлаш аввало, режаларнинг илмий асосланганлигини ошириш учун тараққиёт мақсадларидан бирига эришишга қаратилган конкрет режа ёки комплекс дастурни текшириш асоси тарзида қаралади. Ишнинг бу босқичи режа ечимларининг, шунингдек иқтисодий тадбирлар тизимини ўтказиш муддатларининг изчиллигини танлаш ва асослаш имконини беради.

Башоратлашни режалаштиришнинг альтернатив тарзидаги ёрдамчи воситаси деб ҳисоблайдиган айрим муаллифлар унга режанинг бирмунча ишончли, директив режалаштириш вазифаларига мос келадиган баланс усулини қарама-қарши қўядилар. Дарҳақиқат, баланс - бу иқтисодий ҳисоб-китоблар усули бўлиб, иқтисодий-статистик, аналитик ва режали ишларнинг турли босқичларида қўлланилиши мумкин. Башорат - бу методологияда бутун мантиқи ва спецификаси билан мақсадли тематик тадқиқот бўлиб, ҳам сифат, ҳам миқдор таҳлилларини ўз ичига олади ҳамда унда, режали ишлаб чиқаришнинг пировард натижаларидан қатъий назар, мустақил илмий аҳамият касб этади. Унинг кўрсаткичлар доираси келгусидаги режанинг кўрсаткичлари доирасидан жиддий фарқ қилиши мумкин.

Прогнозли тадқиқот ечимларни асосли равишда танлаш учун жуда фойдали бўлади ва бундай жараён ташқи шароитлари муддатини баён қилиб беради.

17.2. Башоратлаш турлари

1. Башоратлаштириш масштабига кўра макроиқтисодий ва микроиқтисодий прогноزلарга ажратилади.

2. Тузилиш интервали бўйича оператив, қисқа муддатли ва узоқ муддатли бўлиши мумкин. Қисқа муддатли прогнозда фақат миқдорий ўзгаришлар

эътиборга олинади. Узоқ муддатли башорат ҳам миқдорий, ҳам сифат ўзгаришларга асосланган бўлиб, ўз ўрнида ўрта муддатли ва узоқ муддатли бўлиши мумкин.

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

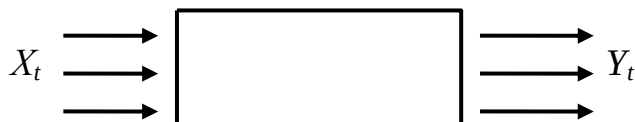
Норматив прогноз бўлажак мақсадларга эришиш учун тизимни ривожланиш йўналишларини ва муддатларини аниқлайди (белгилайди). Мақсад қилинган ҳолатга тизим эришиш учун, таъсир этувчи омилларга қандай ўзгаришлар киритиш зарур? Бошқа сўз билан айтганда қандай қилиб мақсадга эришиш мумкин?

17.3. Башоратлаш объекти ва унинг таҳлили

Башоратлаш жараёни объектни таҳлилидан бошланади. Бу таҳлил объектни танлаш, прогнозлаш мақсадида объектга таъсир этувчи омилларни ўрганиш, унинг таркиби, бошқариш усулларни ўрганишдан иборат. Иқтисодий тизим жуда катта ва мураккаб бўлгани учун уни ўрганишда тизимли таҳлил усули қўлланади.

Бу усулни асосий тамойиллари қуйидагича:

1. Мураккаб тизим жуда кўп элементлардан иборат. Бу элементлар бири-бири билан боғланган бўлиб, мураккаб тузилмани ташкил этади.
2. Мураккаб тизим яхлитлик хусусиятига эга. Бундай тизимлар ҳар доим мақсадга интилган бўлади, самарали ҳолатга эришишга ҳаракат қилади.
3. Тизим кириш ва чиқиш йўллари орқали ташқи муҳит билан боғланган.



Фараз қилайлик, тизим ҳолатини аниқлайдиган 3 та вектор маълум бўлсин.

$$X_t = (X_1, X_2, \dots, X_m)_t, S_t = (S_1, S_2, \dots, S_k)_t, Y_t = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)_t$$

Тизимни чиқиш ҳолати кириш параметрлари ва тизимни ички ҳолати билан қуйидагича боғланган:

$$Y_t = f(X_t, S_t).$$

Бу ёндашув эконометрик моделлаштиришда қўлланилади.

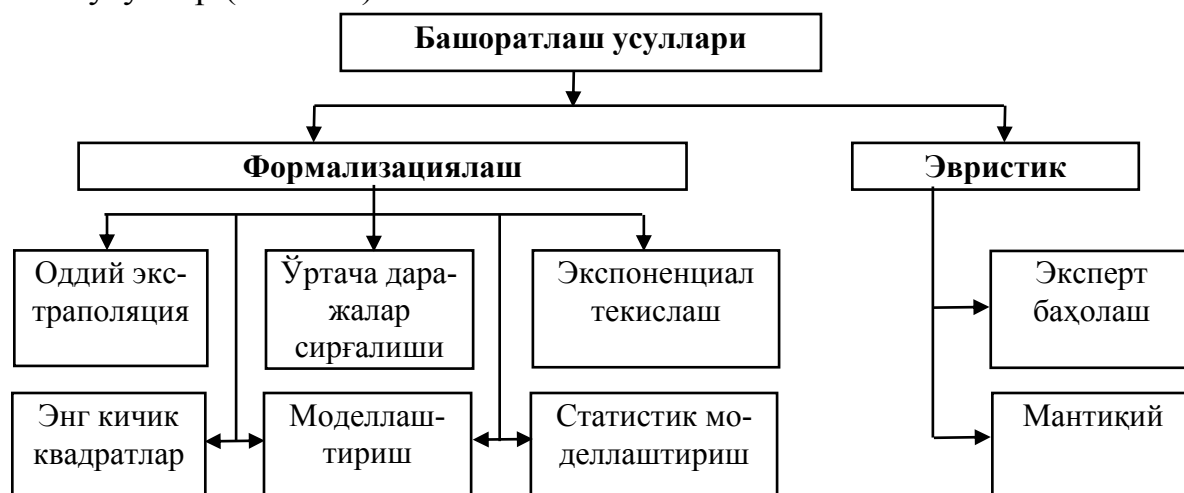
4. Ҳар бир мураккаб тизимни элементларга бўлиш мумкин. Масалан, миллий иқтисодиёт элементлари – бу тармоқлар, корхоналар элементлари: бўлимлар ва ҳ.к. Тизимни элементлари иерархия тамойилларига бўйсунди.

5. Мураккаб ва катта тизимларни тўлиқ тасвирлаш, изоҳлаш жуда қийин, шунинг учун уларни бошқаришда, прогнозда маълум бир эҳтимоллик назарда тутилади.

17.4. Башоратлаш усулларнинг таснифи

Шундай қилиб, иқтисодиёт мураккаб тизим бўлиб яхлитлик, иерархик, эҳтимоллик, хусусиятларга эга ва шу шароитда бошқарилади. Айтиб ўтилган хусусиятларни эътиборга олган ҳолда прогнозлаштириш усулларини таснифи тузилган.

Башоратлаш усуллари 2 катта гуруҳга бўлинади: формализациялаш ва эвристик усуллар (2-чизма).



2-чизма. Башорат усуллари

Шундай қилиб, илмий башоратлашнинг энг муҳим шарти – прогнозланадиган объектларни бошқарадиган қонунларни чуқур ва ҳар томонлама ўрганишдан иборатдир. Объектив прогнозли тадқиқот конкрет материал асосида инсоннинг мақсадли фаолияти, иқтисодий жараёнларнинг объектив характериға, объектив детерминизмнинг сабабий қонунларига зид бўлмаслиги ҳақидаги умумий қонидани қўшимча равишда исботлаб беради.

Башоратли тадқиқотларни ташкил этиш ишнинг аналитик босқичи ҳисобланади, прогнозлаш методологиясида эса келажакнинг ҳозирги ва ўтган давр билан генетик алоқасини очиб бериш учун хизмат қилади.

Башоратлаш келажакни шакллантирадиган ҳозирги даврдаги омилларни аниқлашга ҳамда таракқиёт омилларига фаол таъсир кўрсатадиган тавсияларни ишлаб чиқишга қаратилгандир.

Қисқача хулосалар. Шундай қилиб режалаштириш, прогнозлаш, олдиндан айтиб бериш, олдиндан кўра билиш - келажакни баҳолашнинг ишончлилиқ даражасига қараб бири-биридан фарқ қилади.

Олдиндан айтиб бериш «Бўлса керак» лигини ифодалайди. Прогнозлаш "Нима бўлиши мумкин" лигини кўрсатиб беради. Режалаштириш "Бўлиши шарт" деган маънони билдиради. Башоратлаш жараёни объектни таҳлилидан бошланади. Бу таҳлил объектни танлаш, прогноза мақсадида, объектга таъсир этувчи омилларни ўрганиш, унинг таркиби, бошқариш усулларни ўрганишдан иборат. Иқтисодий тизим жуда катта ва мураккаб бўлгани учун уни ўрганишда тизимли таҳлил усули қўлланади.

Шундай қилиб иқтисодиёт мураккаб тизим бўлиб яхлитлик, иерархик, эҳтимоллик, хусусиятларга эга ва шу шароитда бошқарилади

Таянч иборалар

Илмий ва ноилмий кўра билиш, башоратлаш, олдиндан айтиб бериш ва кўра билиш, режа ва режалаштириш, дастурий-мақсадли йўналиш, изланиш ва норматив прогноз, башоратлаш усуллари, эвристик усуллар, яхлитлик, иерархия, эҳтимоллик.

Назорат саволлари

1. Илмий ва ноилмий башоратлар
2. Иқтисодий жараёнларни прогнозлаш деганда нимани тушунасиш?
3. Прогнозлаш ва режалаштириш тушунчаларни фарқлари нимадан иборат?
4. Иқтисодий тизимни бошқариш схемасини таҳлили.
5. Башоратлаш турларини баён қилинг.
6. Тизимли таҳлил усулини ғояси нимадан иборат?
7. Башоратлаш объектини хусусиятлари.
8. Башоратлаш усуллари таснифини келтиринг?
9. Формал усулларга нималар киради?
10. Эвристик усулларни тушунтириб беринг.

Адабиётлар:

1. Абдуллаев О., Исмоилов А., Ишназаров А. Иқтисодий-математик усуллар. – Т.: ТДИУ, 2005.
2. Абдуллаев А., Исмоилов А., Ишназаров А. Компьютерные технологии в решении экономических задач. – Т.: ТГЭУ, 2005.
3. Эконометрика. /Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004.
4. Захарченко А.И. Бизнес статистика и прогнозирование в MS EXCEL. – М., 2004.
5. Егоров В.В., Парсаданов Г.А. Прогнозирование национальной экономики. – М., 2001.
6. Кулинич Е.И. Эконометрия. – М.: Финансы и статистика, 2001.
7. Владимирова Л.И. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. – М., 2000.

XVIII-БОБ. ПРОГНОСТИК ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ УСУЛЛАРИ

18.1. Прогнозлашда экстраполяция усули. Тренд ва авторегрессия моделлари

Иқтисодий жараёнларни тадқиқ қилишда кенг қўлланиладиган прогнозлаш усулларида бири – бу тизимни ривожланиш йўналишини, тенденциясини аниқлаб, уни келажакка тарқатишдир. Бу усул экстраполяция усули дейилади. Фараз қилайлик, $X_0 < X_1 < \dots < X_n$ нукталарда $y=f(x)$ функцияни қўллаб интерваллардаги номаълум уларни ҳисоблаб олиш мумкин, нофақатгина $x_0, x_1, \dots, x_n$ нукталарда, балки улардан фарқ қиладиган нукталарда ҳам. Бу жараён интерполяция деб номланади. Иккинчидан $[X_0, X_n]$ дан ташқари интервалдаги уларни функция орқали ҳисоблаш имкониятини беради. Бу жараён экстраполяция дейилади.

Масалан, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 йилларга асосий кўрсаткични миқдори маълум бўлган бўлсин. Агар ўзгариш тенденциясини маълум бўлса, 1988, 1993, 1999 йиллар учун ҳисобланган бу кўрсаткични миқдори интерполяция деб ҳисобланади. 1975 ёки 2005 йилларга тенденция тарқатилса экстраполяция дейилади. Прогнозлашда албатта экстраполяция усули қўлланилади.

Прогнозлаштирилаётган кўрсаткични динамикаси иккита шаклда ифодланади. Биринчидан вақт функцияси орқали.

$$Y=f(t).$$

Иккинчидан шу кўрсаткични олдинги йиллардаги миқдорлари орқали.

$$Y_t=f(Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_1).$$

Биринчи ҳолатда эркин кўрсаткич сифатида вақт олинган. Албатта вақтни ўзи омил сифатида қўлланиши жуда тўғри эмас, лекин вақт ўзига ҳамма таъсир этувчи омилларни таъсирини аккумуляция ини фараз қилиш мумкин. Бундай моделлар тренд модели дейилади. Оддий тренд моделларни тузишда қуйидаги динамик қаторлар қўлланади.

t	1	2	...	n
Y	Y_1	Y_2	...	Y_n

Иккинчи ҳолатда кузатилаётган кўрсаткични ўзи ҳам натижавий, ҳам эркин омил сифатида қўлланади.

$$Y_6=f(Y_5, Y_4, Y_3, Y_2, Y_1).$$

Бу турдаги моделлар авторегрессия моделлари дейилади.

Авторегрессия моделларини тузишда иккита асосий муаммо ечилиши зарур:

1. Авторегрессия моделини параметрларини аниқлаш ($a_0, a_1, \dots, a_p$).
2. Моделни керакли тартибини танлаш.

Паст даражали модел аниқ натижа бермаслиги мумкин, чунки моделда олдинги даврни муҳим информацияси эътиборга олинмайди. Юқори даражали тартиб модел сифатини, хатолик таъсирини ошиши билан, пасайтиради. Бу муаммони ечишда маълум мезонларга асосланиб оптимал даражани танлаш зарур.

Шундай қилиб, экстраполяция усули бошқа усулларга қараганда содда деб ҳисобланади, чунки статистик информация сифатида асосий кўрсаткични динамик қатори етарлидир ва бошқа таъсир этувчи омиллар эътиборга олинмайди. Шунинг учун экстраполяция усулини қўллаш, мустаҳкам натижалар олиш, асосий тенденциялар сақланиб қолишига боғлиқ.

Тенденция деганда: таъсир этувчи омилларни ўзгармаслиги, чуқур структурали ўзгаришлар кутилмаслиги, чуқур иқтисодий ўзгаришлар бўлмаслиги назарда тутилади.

Чуқур сифат ўзгаришлар шароитларида бошқа усуллар қўлланиши зарур.

18.2. Экстраполяция усуллари қўллаш шароитлари

Экстраполяция усулларида турли хил миқдор кўрсаткичлари ва характеристикалар прогнозлаш жараёнида қўлланилади. Бунда кўпчилик ҳолларда прогнозчилар муваффақ қаторлар экстраполяцияси билан иш кўрадилар. Бунда иқтисодий маълумотларни таҳлил қилиш босқичида динамик қаторларнинг қонуниятли характерини аниқлаш, эмпирик формулаларни танлаш, бу формулалар параметрларини ҳамда белгиланган боғлиқликларининг тўғри аниқланганлигини баҳолаш кабилар асосий вазифа ҳисобланади.

Экстраполяция ҳодисалар ёки жараёнларнинг келгусидаги ҳолати қонунлари, назариялари ёхуд тажрибасини кенг ёйишни тақозо қилади. Экстраполяция усулларни прогнозладиган объектни ривожлантиришнинг барқарор шароитида қўлланиш мақсадга мувофиқдир.

Озгина вақт учун прогнозлашда шу нарса кўзда тутиладигани, келгусидаги шароитлар мавжуд қонунлар, назариялар ва тажрибалар тааллуқли бўлган шароитлардан умуман фарқ қилмайди ёки озгина фарқ қилади. Яъни, бу ҳолда экстраполяция тизимни ривожлантиришнинг илгариги тенденцияларига таянади.

Экстраполяциянинг қуйидаги бир нечта усуллари мавжуд: функционал ва корреляцион алоқалар асосидаги экстраполяция; эгри эгилувчан экстраполяция; таққослама усуллар ёрдамидаги экстраполяция. Буларнинг ҳаммаси тўппат-тўғри экстраполяция усуллариандир. Улар бутун давр учун доимий бўлган таъриққет суръатлари ва хусусиятларидан келиб чиқади ҳамда объектни ривожлантиришга таъсир қиладиган кўп томонлама алоқаларни ҳисобга олишга қодир эмас. Илгариги объектни ривожлантириш динамикасини аниқ акс эттирадиган, аппроксимация қиладиган функцияни белгилаш ва миқдор жиҳатдан баҳолаш йўли билан олинган математик моделлар экстраполяциянинг асосини ташкил этади.

18.3. Ўрта даражаларни сирғалиш усули

Айрим ҳолларда динамик қаторлардаги маълумотлар тебраниш билан характерланади. Бу вазиятда динамик қаторларни силлиқлаш зарур. Силлиқлаш натижасида тебраниш камайиб, умумий тенденция яққолроқ намоён бўлади. Бу мақсадда кенг қўлланиладиган усуллардан бири – ўрта даражаларни сирғалиш

усулидир. Сирғанувчи ўртача усул ўртача қийматини аниқлаш вақтида тасодифий четламаларнинг ўсиш ҳолатига асосланади.

Ўртача фактик қийматлар қаторлари динамикаси текисланаётган вақтда сирғанишнинг ўртача нукта даврини кўрсатадиган ўртача қийматлар билан алмашинади. Одатда, ўртача сирғанувчи усулнинг икки модификациясидан, яъни оддий текислаш ва вазний текислашдан фойдаланилади.

Оддий тенглаштириш ўрталикдаги p узунликдаги вақт учун оддий ўрта арифметик ҳисоблашдан тузилган янги қатор тузишга асосланади:

$$y_r = \frac{\sum_{t=r}^{p+r}}{p} (r = 1, \dots, N - p + 1)$$

бу ерда: p – тенглаштириш даври вақтли қаторлар характериға боғлиқ бўлади;
 r – ўртача қийматнинг тартиб номери.

Вазний тенглаштириш турли нуктадаги қаторлар динамикаси учун вазний ўртача қийматларини ўрталашдан иборат.

Биринчи $2p+1$ қаторлар динамикасини олиб кўрайлик. (p одатда 1 ёки 2 га тенг). Тенденциялар функцияси сифатида қандайдир:

$$y_t = \sum_{i=0}^r a_i t^i$$

(2) тўла даражасини олайлик, унинг параметлари

$$a_0 \sum_{-p+1}^{p+1} t^i + a_1 \sum_{-p+1}^{p+1} t^{i+1} + \dots + a_r \sum_{-p+1}^{p+1} t^{i+r} = \sum_{-p+1}^{p+1} y_i t^i$$

тенгламаси ёрдамида энг кичик квадратлар усули билан аниқланади.

Кўпхад (полином) ўртача даражаси $p+1$ нуктасига жойлашган. a_0 га нисбатан тенгламани ечсак:

$$a_0 = b_1 y_1 + b_2 y_2 + \dots + b_{2p+1} y_{2p+1}$$

ҳосил қиламиз. Бу ердаги b_1 қиймати p ва k моҳиятига боғлиқ бўлади. ҳосил бўлган тенглама (4) биринчилардан $2p+1$ қаторлар динамикаси қийматининг вазний ўртача қиймат арифметикаси ҳисобланади. Сирғалувчан ўртача қиймат усули бошқа усулларга нисбатан қатор афзалликларга эга. Жумладан, сирғалувчан ўртача қиймат шундай тенденция функциясини берадики, у моҳиятига кўра ўрганилаётган қаторлар моҳиятига яқин туради. Чунки қаторнинг айрим қисмлари - энг яхши тенденция танлаб олинади. Ўрганилаётган қаторларга янги даража кўшилиши мумкин. Тенденцияларни аниқлаш кўп меҳнат талаб этиши сингари хусусиятлар сирғалувчан ўртача қиймат усулининг афзалликлари ҳисобланади. Лекин сирғалувчан ўртача усул сирғаниш даври оширилиши билан қаторнинг энг четки даврлари ҳақидаги информация йўқолиши сингари камчиликларга ҳам эга.

Фараз қилайлик, қуйидаги динамик қатор берилган бўлсин:

$$Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$$

Уч йиллик силлиқлаш интервали учун ўрта даражали динамик қатор қуйидагича ҳисобланади.

$$Y_2 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{3}, \quad Y_3 = \frac{Y_2 + Y_3 + Y_4}{3}, \dots, \quad Y_{n-1} = \frac{Y_{n-2} + Y_{n-1} + Y_n}{3},$$

Уч, тўрт, беш йиллик силлиқлаш интервал учун ўрта даражали қаторлар ҳам ҳисобланиши мумкин. Кўриниб турибдики силлиқланган қатор бошланғич динамик қаторга нисбатан калтароқдир, n - йиллик интервал қўлланса, $n-2$ кўрсаткич қолади, беш йилликда эса $n-4$. Шунинг учун интервал узоқлигини танланганда бу муаммони эътиборга олиш зарур.

18.4. Трендлар экстраполяцияси. Прогнозлашда кетма-кет айирмалар усули

Тренд моделлари кузатилаётган кўрсаткични ривожланиш йўналишини аниқлашга имкон беради. Маълумки, айрим ҳолларда иқтисодий жараёни ўзгариш тенденцияси вақт функцияси орқали ифодаланади:

$$y = f(t).$$

Ҳақиқий траектория ҳар хил бўлиши мумкин: узоқ давом этадиган барқарорлик, тезланган ўсиш, ёки аста-секин пасайиш ва ҳ.к. Бу ҳолатларни тўғри танланган математик функция орқали акс эттириш мумкин.

Бундай функцияни танлаш жараёни динамик қаторни умумий таҳлилидан бошланади. Ҳақиқий қаторни ўрнида силлиқланган қаторлар қўлланиши ҳам мумкин.

Функцияни танлашда содда усуллардан бири бу кетма-кет айирмалар усули ҳисобланади. Унинг ғояси қуйидагича.

Динамик қатор берилган бўлса y_t ($t=1, \dots, n$), аввало биринчи даражадаги айирмаларни топиб оламиз.

t	Y	$U_t^{(1)}$	$U_t^{(2)}$	$U_t^{(3)}$		$U_2^{(1)} = Y_2 - Y_1$
1	Y_1	-	-	-		$U_3^{(1)} = Y_3 - Y_2$
2	Y_2	$U_2^{(1)}$	-	-		.
3	Y_3	$U_3^{(1)}$	$U_3^{(2)}$	-		.
...	...	...	...	...		.
n	Y_n	$U_n^{(1)}$	$U_n^{(2)}$	$U_n^{(3)}$		$U_t^{(1)} = Y_t - Y_{t-1}$

Агар топилган айирмалар тахминан тенг бўлса, энг адекват модел сифатида

$$y = a + bt$$

тенгламаси қўлланилади.

Айирмалар бир-биридан фарқланса иккинчи даражали айирмалар ҳисобланади.

$$U_t^{(2)} = U_t^{(1)} - U_{t-1}^{(1)}$$

$U_t^{(2)}$ - лар тахминан тенг бўлса, ривожланиш траекториясини адекват акс эттириш учун

$$y = a + bt + ct^2.$$

моделли қўлланилади.

Учинчи даражали айирмалар қуйидагича ҳисобланади:

$$U_t^{(3)} = U_t^{(2)} - U_{tK1}^{(2)}.$$

Бу ҳолда траектория модели

$$y = a + bt + ct^2 + dt^3.$$

Фараз қилайлик, биринчи даражали айирмалар тахминан тенг бўлиб, $y=a+bt$ модели қўлланиши мумкин бўлсин. Унда бу тенгламани параметрларини ҳисоблаш учун нормал тенгламалар тизими қўлланади.

$$\begin{aligned}\sum y &= n a + b \sum t \\ \sum Y t &= a \sum t + b \sum t^2\end{aligned}$$

Иккинчи даражали полином учун:

$$\begin{aligned}\sum Y &= n a + b \sum t + c \sum t^2 \\ \sum Y t &= a \sum t + b \sum t^2 + c \sum t^3 \\ \sum Y t^2 &= a \sum t^2 + b \sum t^3 + c \sum t^4\end{aligned}$$

Шундай қилиб, экстраполяция усули ёрдамида у ёки бу ҳодисанинг келгусидаги ривожланиш йўналишлари, турли хил кўрсаткичларнинг ўсиш суръатлари ҳисоблаб чиқилади ва аниқланади.

18.5. Экспоненциал текислаш усули

Динамик қаторларни прогнозлашда маълумотларни йилдан-йилга ўзгартиришини эътиборга олиш зарур. Охирги йиллардаги ўзгариш тенденциясини аҳамиятини ошириб, динамик қаторни биринчи йиллардаги ўзгариш тенденциясини аҳамиятини камайтириш мумкин. Экспоненциал текислаш усули ҳозирги пайтда, динамик қаторларга асосланган усуллардан энг муҳим усул деб ҳисобланади.

Прогнозлаштиришнинг оддий моделларидан бири бўлган вақтли функциясини кўриб утамиз. Умумий ҳолда вақт бўйича олинган функциясини

$$\begin{aligned}y_t &= f(t), \\ y_t &= a_0 + a_1 t\end{aligned}$$

кўринишида ифодалаш мумкин.

Айрим ҳолларда вақтли қатор параметрлари маълум бир ораликда ўзгариши мумкин. Бу муаммони енгиш учун Браун томонидан яратилган экспоненциал текислаш усулидан фойдаланамиз. Бу усулни моҳияти шундан иборатки, вақт бўйича олинган қатор экспоненциал қонуниятига бўйсуниб прогноз қилинади.

Фараз қилайлик:

$$y_t = a_0 + a_1 t$$

кўринишидаги чизиқли функция берилган бўлсин. Бу ердаги a_0 ва a_1 параметрларни топиш учун ўртача экспоненциал $S_t^1(y)$ ва $S_t^2(y)$ миқдорларни топамиз.

$$S_t^1(y) = a_0 + 1 - \alpha / \alpha \cdot a_1,$$

$$S_t^2(y) = a_0 + 2(1 - \alpha) / \alpha \cdot a_1.$$

Агар бу тизимни a_0 ва a_1 га нисбатан ечсак, қуйидагиларни ҳосил қиламиз:

$$a_0 = 2 S_t^1(y) - S_t^2(y)$$

$$a_1 = 1 / 1 - \alpha [S_t^1(y) - S_t^2(y)]$$

К даражадаги экспонента рекуррент формуласи орқали топилади.

$$S_t^k(y) = \alpha S_t^{k-1}(y) + (1-\alpha) S_{t-1}^k(y),$$

бу ерда $\alpha = 2/m + 1$,

m -кузатувлар сони.

Умуман олганда $0 < \alpha < 1$ бўлади.

Агар α параметр 1 га яқин бўлса, прогнозлаштириш учун кейинги ҳолатлар ҳисобга олинади. Агар $\alpha \rightarrow 0$ бўлса прогнозда илгари ҳолат назарда тутилади. Иккинчи экспонента учун

$$\begin{aligned} S_2^1(y_2) &= \alpha y_2 + (1-\alpha) \cdot S_1^1(y_1), \\ S_2^2(y_2) &= \alpha S_2^1(y_2) + (1-\alpha) \cdot S_1^2(y_1). \end{aligned}$$

Ўртача экспоненциал миқдорни ҳисоблаш учун дастлабки $S_0^n(y)$ лар берилган бўлиши керак.

$$S_0^1(y), S_0^2(y).$$

Айрим ҳолларда $S_0^1(y) = , S_0^2(y) = , \dots , y_0$ деб олинади.

Бошқа ҳолларда $a_0(0), a_1(0), a_2(0)$ ларни дастлабки миқдорлари берилган ҳисобланади. Унда

$$\begin{aligned} S_0^1(y) &= a_0 - 1 - \alpha / \alpha a_1, \\ S_0^2(y) &= a_0 - 2 (1-\alpha) / \alpha a_1. \end{aligned}$$

Агар динамик қаторда 17 кузатув берилган бўлса a_0 ва a_1 лар қуйидагича ҳисобланади:

$$\begin{aligned} a_0 &= 2 S_{17}^1 - S_{17}^2 \\ a_0 &= 1 / 1 - \alpha [S_{17}^1 - S_{17}^2] \\ y_{17+1} &= a_0 + a_1 \end{aligned}$$

a_0 ва a_1 ҳисоблаш учун қуйидаги формула қўлланади:

$$\begin{aligned} a_0 &= 2 S_{17}^1 - S_{17}^2 \\ a_1 &= 1 / 1 - \alpha [S_{17}^1 - S_{17}^2] \end{aligned}$$

Экстраполяция усули ёрдамида илмий-техника ахбороти ҳажмларининг ўсиши, меҳнат унумдорлигининг ўсиш суръатлари кабилар прогнозланади.

18.6. Динамик қаторларнинг таҳлили

Динамик қаторларини таҳлил қилишда бир қатор кўрсаткичлардан фойдаланилади. Бу кўрсаткичлар ўрганилаётган ҳодисанинг ўсиш ёки пасайиш йўналишини кузатишда, айрим қонуниятларни аниқлашда жуда муҳим рол ўйнайди.

Кўрсаткичларни ҳисоблаш айириш ёки бўлиш усулида амалга оширилади. Натижада қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлинади:

1. Мутлоқ қўшимча ўсиш (ёки камайиш).
2. Ўсиш (ёки камайиш) коэффиценти (фоизда бўлса суръати).
3. Қўшимча ўсиш (ёки камайиш) коэффиценти (фоизда бўлса суръати).
4. 1 % қўшимча ўсишнинг (ёки камайишнинг) мутлоқ қиймати.

Динамик қаторлар кўрсаткичларини ҳисоблаш иккита давр даражасини таққослаш натижасида олинади. Одатда, таққосланадиган даража сифатида

қаторнинг биринчи даражаси ёки олдинги йил даражаси қабул қилиб олинади. Агар ҳар бир даража ўзидан олдинги даража билан таққосланса (яъни, таққослаш йилма-йил бўлса), у ҳолда олинган кўрсаткич *занжирсимон*, агар ҳар бир даража фақат доимий битта (яъни, бошланғич) давр даражаси билан таққосланса, у ҳолда олинган кўрсаткич *базисли* кўрсаткич бўлади. Янги омилларнинг таъсирини тўғрилайдиган экстраполяция ҳисобга олишга қодирдир. Бундай экстраполяция усули тўғридан-тўғри экстраполяция қилинадиган усулларга ўхшаш бўлиб, унинг фарқи шундаки, у прогноз объекти динамикасининг хусусиятларини вақт бўйича ҳисобга оладиган тузатувчи коэффициентлардан фойдаланади.

Эмпирик маълумотларнинг белгиланган қонуниятлар ўзгаришини акс эттирадиган эгри чизиқли бўлмаган шакли аниқланган бўлса, прогнозлашда экстраполяция усулини қўлланиш яхши натижалар беради. Бундай ҳолда кузатиладиган жараёни ривожлантиришнинг асосий йўналишларини кўрсатадиган тренд (ёки тенденция) асосида башоратлаштириш усули катталиқка яхшироқ яқинлаштиради.

Қисқача хулосалар. Шундай қилиб, экстраполяция усули бошқа усулларга қараганда содда деб ҳисобланади, чунки статистик информация сифатида асосий кўрсаткични динамик қатори етарлидир ва бошқа таъсир этувчи омиллар эътиборга олинмайди. Шунинг учун экстраполяция усулини қўллаш, мустаҳкам натижалар олиш, асосий тенденциялар сақланиб қолишига боғлиқ.

Тренд моделлари кузатилаётган кўрсаткични ривожланиш йўналишини аниқлашга имкон беради.

Ҳақиқий траектория ҳар хил бўлиши мумкин: узоқ давом этадиган барқарорлик, тезланган ўсиш, ёки аста-секин пасайиш ва ҳ.к. Бу ҳолатларни тўғри танланган математик функция орқали акс эттириш мумкин.

Айрим ҳолларда динамик қаторлардаги маълумотлар тебраниш билан характерланади. Бу вазиятда динамик қаторларни силлиқлаш зарур. Силлиқлаш натижасида тебраниш камайиб, умумий тенденция яққолроқ намоён бўлади. Бу мақсадда кенг қўлланиладиган усуллардан бири – ўрта даражаларни сирғалиш усулидир.

Экспоненциал текислаш усули ҳозирги пайтда, динамик қаторларга асосланган усуллардан энг муҳим усул деб ҳисобланади. Бу усул охириги йиллардаги ўзгариш тенденциясини аҳамиятини ошириб, динамик қаторни биринчи йиллардаги ўзгариш тенденциясини аҳамиятини камайитиришга имкон бериши мумкин.

Таянч иборалар

Интерполяция, экстраполяция, натижавий кўрсаткич, эркин омил, ўртача сирғаниш усули, тренд моделлари, кетма-кет айирмалар усули, адекват траектория, экспонента, Браун усули, башорат хатоси.

Назорат саволлари

1. Экстраполяция жараёнини қандай тушунасиш?

2. Интерполяция ва экстраполяция тушунчаларни фарқи нимадан иборат?
3. Ўртача сирғаниш усулини моҳияти нимадан иборат?
4. Кетма-кет айирмалар усулини прогнозда қўллаш афзаллиги нимада?
5. Экстраполяция усуллари прогноза хатосини қандай ҳисоблаш мумкин?
6. Экспоненциал текислаш усулининг бошқа усулларга қараганда афзаллигини аниқланг.
7. Экспонента миқдорларини ҳисоблаш усулини кўрсатинг.
8. Браун усулининг маъноси нимадан иборат?
9. Башорат параметрларини ҳисоблашда экспонента миқдорини ўрни қандай?
10. Бошланғич параметрларини ҳисоблаш йўналишлари.

Адабиётлар:

1. Абдуллаев О., Исмоилов А., Ишназаров А. Иқтисодий-математик усуллар. – Т.: ТДИУ, 2005.
2. Абдуллаев А., Исмоилов А., Ишназаров А. Компьютерные технологии в решении экономических задач. – Т.: ТГЭУ, 2005.
3. Егоров В.В., Парсаданов Г.А. Прогнозирование национальной экономики. – М., 2005.
4. Владимирова Л.И. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. – М., 2005.
5. Замков О.О. Математические методы и модели. – М.: ДиС, 2005.
6. Эконометрика. /Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004.
7. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

ХІХ-БОБ. ИҚТИСОДИЙ ЖАРАЁНЛАРНИ БАШОРАТЛАШДА КОРРЕЛЯЦИОН ВА РЕГРЕССИОН ТАҲЛИЛ УСУЛЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ

19.1. Иқтисодий кўрсаткичлар ўртасида боғланишларни аниқлаш усуллари

Умумлашган катта сонни таҳлил қилиш ва конкрет кузатишда у ёки бу қонуниятларни аниқлаш заруриятлиги кўпгина иқтисодий тадқиқотларнинг характерли хусусияти ҳисобланади. Реал борликда ҳеч бир иқтисодий зарурият бевосита соф ҳолда намоён бўлмайди.

Бир қийматни ўзгартириш бошқасининг ўртача қийматининг ўзгаришига олиб келадиган ҳолларда боғланишни ўрганиш катта қизиқиш уйғотади. Мана шундай боғланишга *корреляцион боғланиш* дейилади. Корреляцияни таҳлил қилишдан мақсад, ҳодисалар ўртасидаги боғланишнинг зичлигини ўрганишдир. Боғланишлар ўз моҳиятига кўра содда ва мураккаб бўлиши мумкин. Ижтимоий ҳодисалар, шу жумладан, иқтисодий ҳодисалар одатда мураккаб боғланишга эга бўлади.

Корреляцион таҳлил ҳодисалар ўртасидаги боғланишни аниқлайдиган усуллардан бири ҳисобланади. Лекин фақат корреляцион таҳлил боғланишнинг зичлиги ҳақида оддий баҳо бера олади. Бу ҳолат иқтисодий тадқиқотларда корреляцион таҳлилни кенг қўллаш имкониятини беради. Корреляцион таҳлил ҳақида гапирганда регрессион таҳлилни унутмаслик керак. Регрессион таҳлил ҳодисалар ўртасидаги боғланишнинг статистик таҳлил усули бўлиб, боғланиш шакллари таҳлил қилади. Регрессион таҳлил натижалари регрессия тенгламалари ва коэффициентларида сифат ифодасига эга бўлади.

Корреляцион ва регрессион таҳлилнинг самарадорлиги кўпгина иқтисодий ва ижтимоий муаммоларни ҳал қилишда муҳим рол ўйнайди. Корреляцион ва регрессион таҳлил қилишдан олдин ўрганилаётган ҳодисалар ўртасида боғланиш ҳар томонлама синчиклаб таҳлил қилиниши лозим. Ҳақиқатан ҳам боғланиш мавжуд бўлса, корреляцион ва регрессион таҳлил усулидан фойдаланиш ҳамда реал аҳамиятга эга бўлган натижаларни олиш мумкин бўлади.

Корреляцион боғланишлар таснифи қуйидаги 1-чизмада келтирилган.



1-чизма. Корреляцион боғланиш таснифи

Корреляцион таҳлилнинг биринчи вазифаси, корреляцион боғланиш шакллари, яъни регрессия функцияси кўринишларини (чизикли, даражали, логарифмик ва бошқалар) аниқлашдан иборат. Боғланиш шакллари танлаш регрессион таҳлил ва танланаётган функция ҳақидаги маълум гипотезаларни ишлаб чиқиш ҳамда таҳлил қилишдан бошланади. Регрессияларни тенглаштириш корреляцион моделларнинг таркибий қисми бўлиб, уни тўғри танлай билиш, моделлаштиришнинг энг масъулиятли босқичи ҳисобланади.

Таҳлил вақтида гарчи баъзи бир танланган шаклларнинг тўғрилигини баҳолашнинг баъзи бир усуллари ишлаб чиқилган бўлса ҳам, боғланиш шаклини танлай олиш жуда муҳим ҳисобланади.

Иқтисодий ҳодисалар ўртасидаги боғланишларнинг мураккаблиги кўпинча мавжуд ҳодисалар бутун комплексини таҳлили билан қамраб олиш мумкин бўлмаган ҳолатни келтириб чиқаради. Регрессияларни конкрет тенглаштириш ҳар доим маълум даражада абстрактлаш асосида қурилади. Регрессия тенгламаларини қуриш ҳодисалар ўртасидаги боғланиш конкрет шаклини аниқлашда гипотетик эксперимент ҳисобланади.

19.2. Оддий корреляция ва регрессия.

Икки ўзгарувчи ўртасидаги корреляция *оддий корреляция* дейилади. Оддий корреляция йўли билан таҳлил қилишдан мақсад, икки ҳодиса ўртасидаги боғланишнинг мавжудлиги ва зичлигини аниқлашдан иборатдир. Икки ўзгарувчи ўртасидаги боғланиш зичлигининг умумлаштирилган баҳоси *корреляция индекси* ҳисобланади ва у қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$R = \sqrt{\frac{\sigma_y^2 - \sigma_{\hat{y}_x}^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{\hat{y}_x}^2}{\sigma_y^2}}, \quad (1)$$

бу ерда, σ_y^2 - натижа кўрсаткич дисперсияси;

$\sigma_{\hat{y}_x}^2$ - амалий қиймат натижалари кўрсаткичидан регрессия тенграмаси асо-

сида назарий ҳисобланган кўрсаткичдан четланиш ўртача квадрати.

Корреляция индекси $0 \leq |R| \leq 1$ оралиғида бўлади. Агар $R=1$ бўлса, омиллар ўртасида функционал боғланиш мавжуд бўлади. Агар $R=0$ бўлса, у ҳолда ўрганилаётган омиллар ўзаро боғланмаган бўлади.

Боғланиш зичлиги баҳоланаётган вақтда қуйидаги таснифлаш қўлланилади:

0,2 гача - кучсиз боғланиш;

0,2 ÷ 0,4 - ўртача зичликдан кучсизроқ боғланиш;

0,4 ÷ 0,6 - ўртача боғланиш;

0,6 ÷ 0,8 - ўртачадан зичроқ боғланиш;

0,8 ÷ 0,99 - зич боғланиш.

Мазкур таснифлаш шартли ҳисобланади. Корреляция индекси жуфт боғланиш ҳар қандай шаклининг боғланиш зичлигини баҳолаш учун тўғри ке-

лади. Агар боғланиш чизикли бўлса, у ҳолда боғланиш зичлигини баҳолашда корреляция коэффицентидан фойдаланиш мумкин:

$$r = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}, \quad (2)$$

бу ерда, σ_x ва σ_y мос равишда x ва y ўзгарувчиларнинг ўртача квадратик четланишидир ва улар қуйидаги формулалар ёрдамида ҳисобланади:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n}} \quad (3)$$

Шунингдек, корреляция коэффицентини ҳисоблашнинг қуйидаги модификацияланган формулаларидан ҳам фойдаланиш мумкин:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}, \quad (4)$$

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n xy - \sum_{i=1}^n x \sum_{i=1}^n y}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x^2 - \left(\sum_{i=1}^n x \right)^2 \right] \cdot \left[n \sum_{i=1}^n y^2 - \left(\sum_{i=1}^n y \right)^2 \right]}}. \quad (5)$$

Корреляция коэффиценти $-1 \leq r \leq 1$ оралиғидаги қийматга эга бўлади. Корреляция коэффицентининг манфий қиймати ҳодисалар ўртасида тескари боғланиш мавжуд эканлигидан далолат беради. Айрим ҳолларда корреляциянинг индекси ёки коэффиценти билан бир қаторда, детерминация коэффиценти $d = r^2$ деб аталувчи кўрсаткич ҳам аниқланади. Детерминация коэффиценти натижа кўрсаткичи ва вариациясининг қайси қисми омил кўрсаткичлари вариацияси билан боғланганлигини кўрсатади. Агар таҳлил таъсир қилаётган омил қийматининг ўзгаришига мувофиқ ҳодисалар қиймати тахминан бир текисда ўзгаришини кўрсатса, у ҳолда тўғри чизикли боғланиш мавжудлигини кўрсатади. Мабодо бу ўзгариш бир текисда бўлмаса, унда эгри чизикли боғланиш бўлади.

Иқтисодий тадқиқотларда қўлланилаётган корреляцион формулалар турли шаклга эга. Иқтисодий қаторлар динамикаси ўртасидаги боғланишлар чизиғи шаклини аниқлаётганда, кўпчилик ҳолларда қуйидаги шакллардан фойдаланилади:

Чизикли - $y = a_0 + a_1 x$ (6)

Иккинчи даражали парабола - $y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$ (7)

Учинчи даражали парабола - $y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3$ (8)

n - даражали парабола - $y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$ (9)

Иккинчи даражали гипербола - $y = a_0 + \frac{a_1}{x}$ (10)

b - Иккинчи даражали гипербола - $y = a_0 + \frac{a_1}{x^b}$ (11)

Логарифмик - $\log y = a_0 + a_1 x$ (12)

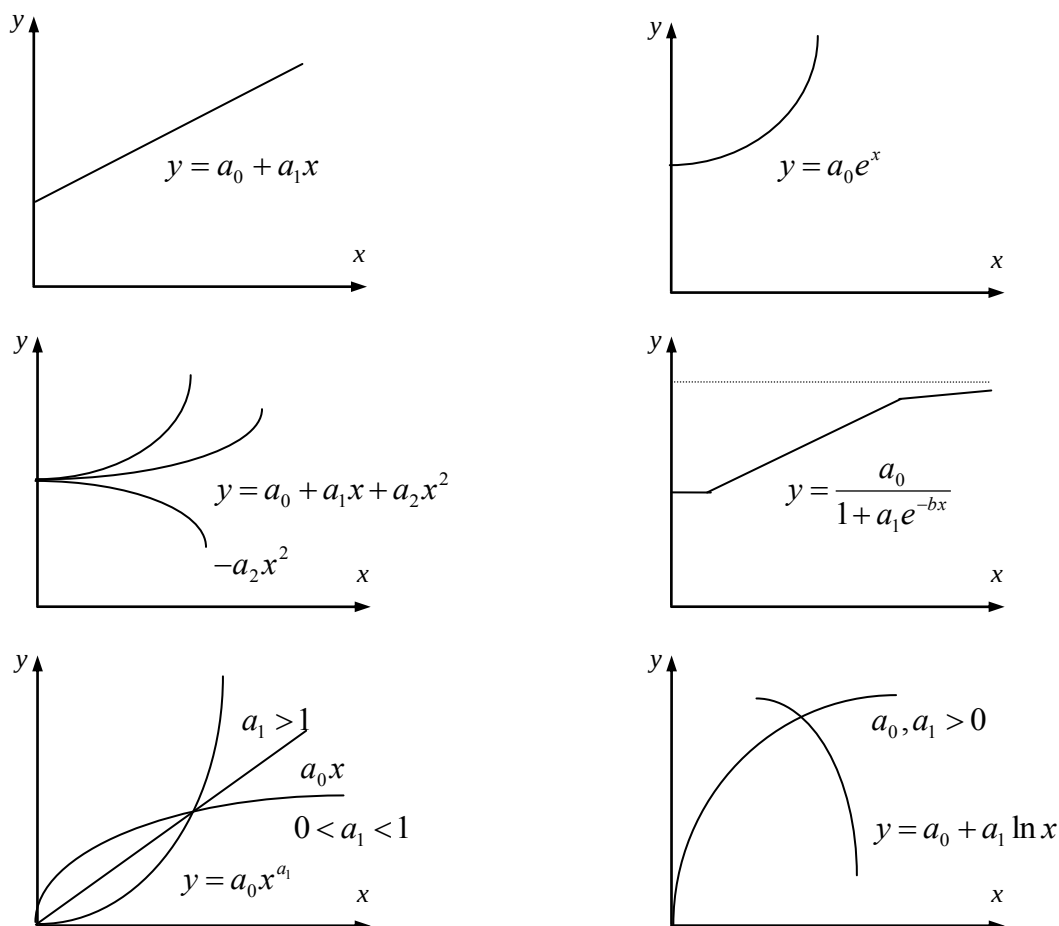
Ярим логарифмик - $y = a_0 + a_1 \ln x$ (13)

Кўрсаткичли функция - $y = a_0 a_1^x$ (14)

Даражали функция - $y = a_0 x_1^{a_1}$ (15)

Логистик функция - $y = \frac{a_0}{1 + a_1 e^{-bx}}$ (16)

Функциялар параметри одатда энг кичик квадратлар усули билан аниқланади. Нормал тенгламалар тизими (7) тизимга ўхшаш бўлади. Баъзи бир функцияларнинг графиги 2-чизмада келтирилган.



2-чизма.

Логистик функцияда y ни қиймати олдин x нинг текис ўзгаришда тезлашган суръатда ортиб боради.

Регрессия тенгламасининг шаклини танлашда қуйидагиларга риоя қилиш лозим:

1. Боғланишнинг умумий шакли, боғланишнинг табиати ва характериға нисбатан профессионал тушунча мос келиши керак.

2. Имкони борица интерпретация ва амалий қўллашда осон бўлган тенгламаларнинг энг содда шаклларида фойдаланиш лозим. Бошланғич маълумотларнинг график тасвири - тарқоқ диаграмма ва регрессияларнинг эмпирик чизиқлари регрессияларни тенглама шаклларини танлашда ёрдам кўрсатади.

19.3. Тўпламли корреляция ва регрессия

Жараёнлар қаторининг битта натижали таъсирини тўпламли корреляцион таҳлил ўрганади. Тўпламли корреляцион таҳлилнинг шарт-шароити худди корреляцион таҳлил сингари бўлади. Одатда тўпламли корреляция бевосита тўпламли регрессион таҳлил билан бевосита алоқада таҳлил қилинади. Тўпламли регрессия тенгламаси оддий масштаб, яъни регрессия тенгламалари-га кирувчи ўзгарувчи бир маромдаги нормал ва нормаллашган масштабда ёки қиёслаш бирлигида ифодаланган ўзгарувчилар шаклида тузилиши мумкин.

Регрессия тенгламаси сифатида кўпинча чизиқли:

$$\hat{y} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n \quad (17)$$

ва даражали функциялардан фойдаланилади:

$$\hat{y} = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2} \dots x_n^{a_n} . \quad (18)$$

Ушбу тенглама параметрлари одатда энг кичик квадратлар усули билан аниқланади. Умумий ҳолда нормал тенгламалар тизими қуйидагича ифодаланади:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 + \dots + a_n \sum x_n = \sum y \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2 + \dots + a_n \sum x_1 x_n = \sum x_1 y \\ \dots \dots \dots \\ a_0 \sum x_n + a_1 \sum x_1 x_n + a_2 \sum x_2 x_n + \dots + a_n \sum x_n^2 = \sum x_n y \end{cases} \quad (19)$$

Модел даражалари параметрларини аниқлаш учун олдин (18) моделни логарифмик-чизиқли кўринишга қайта ўзгартириш лозим:

$$\ln \hat{y} = \ln a_0 + a_1 \ln x_1 + a_2 \ln x_2 + \dots + a_n \ln x_n \quad (20)$$

Шундан сўнг нормал тенгламалар тизимини тузишда логарифмлардан фойдаланамиз.

$$\begin{cases} n \ln a_0 + a_1 \sum \ln x_1 + a_2 \sum \ln x_2 + \dots + a_n \sum \ln x_n = \sum \ln y \\ a_0 \sum \ln x_1 + a_1 \sum \ln x_1^2 + a_2 \sum \ln x_1 \ln x_2 + \dots + a_n \sum \ln x_1 \ln x_n = \sum \ln x_1 \ln y \\ \dots \dots \dots \\ a_0 \sum \ln x_n + a_1 \sum \ln x_1 \ln x_n + a_2 \sum \ln x_2 \ln x_n + \dots + a_n \sum \ln x_n^2 = \sum \ln x_n \ln y \end{cases} \quad (21)$$

Боғланишнинг зичлиги корреляциялар индексига ўхшаш бўлиб, тўпламли корреляция коэффициенти ёрдамида баҳоланади:

$$R_{yx_j} = \sqrt{1 - \frac{\sum (\hat{y} - y)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} , \quad (22)$$

бу ерда, $\hat{y}$ - регрессия тенгламаси ёрдамида аниқланган натижавий кўрсаткичнинг назарий қиймати;

$\bar{y}$ - натижавий кўрсаткичнинг ўртача арифметик қиймати.

Тўпламли регрессиялар чизиғидан натижавий кўрсаткич қиймати қанчалик кам даражада четланса, маълум интервалда абсолют қиймат бўйича аҳамиятга эга

бўлган корреляция коэффиценти катта қийматга эга бўлишига боғлиқ бўлади. Тўпلامли корреляция коэффиценти куйидаги ораликда ўзгаради:

$$0 \leq |R| \leq 1.$$

Агар корреляцион модел фақат икки омил кўрсаткичларига эга бўлса, у ҳолда тўпلامли корреляция коэффициенти корреляциянинг жуфт коэффициентларидан ҳосил қилиш мумкин:

$$R_{yx_j} = \sqrt{\frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2r_{yx_1} \cdot r_{yx_2} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}}. \quad (23)$$

Г.Тинтнер тўпламли корреляция коэффициентининг куйидаги формуласини таклиф этган:

$$R_{yx_j} = \sqrt{\frac{a_1s_1 + a_2s_2 + a_3s_3 + \dots + a_ns_n}{s_v}},$$

бу ерда, $s_j \ (j = \overline{1, n}) \ s_j = \overline{yx_j} - \bar{y} \cdot \bar{x}$ формуласи бўйича аниқланадиган ковариация;

s_i - натижавий кўрсаткич дисперсияси;

a_j ($j = \overline{1, n}$) - регрессия коэффициенты.

Нормалланган масштабда умумий кўринишда тўпلامли регрессия тенгламасини кўйидагича тўзиш мўмкин:

β_j ($j = \overline{1, n}$) параметрлари корреляциянинг жуфт коэффиценти ёрдамида аниқланади. Коэффициентларни аниқлаш учун n та тенгламалар тизимини ту-
замиз:

[illegible]

(24) тенглама илдизи изланган регрессия коэффициентлари ҳисобланади.
Агар регрессия тенгламаси

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$$

кўринишида бўлса, a_i ($i = \overline{1, n}$) коэффициенти қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$a_1 = \beta_1 \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_1}}, \quad a_2 = \beta_2 \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_2}}, \dots, \quad a_n = \beta_n \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_n}}, \quad (25)$$

$a_0 = \overline{y} - a_1 \overline{x_1} - a_2 \overline{x_2} - \dots - a_n \overline{x_n}$ ўрнига қўйиш орқали a_0 коэффиценти топилади.

У ёки бу жуфт омиллар ўртасидаги боғланиш даражасининг ишончлили-
ги, ишончлилик коэффиценти ёрдамида аниқланади:

$$\mu_{ij} = \frac{|r_{ij}| \sqrt{n}}{1 - r_{ij}^2}, \quad (26)$$

агар $\mu \geq 2,6$ бўлса, боғланиш ишончли деб аталади.

Тўпلامли корреляция коэффициентини қуйидаги формула бўйича ҳам аниқлаш мўмкин:

$$R = \sqrt{\beta_1 r_{yx_1} + \beta_2 r_{yx_2} + \dots + \beta_n r_{yx_n}}, \quad (27)$$

β_j ($j = \overline{1, n}$) регрессия коэффиценти ҳар бир омилнинг салмоғи, таъсир даражасини, яъни $\frac{\beta_i}{\beta_j}$ муносабати i -омилнинг таъсири неча маротаба j -омилнинг таъсиридан катта эканлигини кўрсатади.

Тўпلامли корреляцион муносабатнинг ўртача квадратик хатолари қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\sigma_R = \frac{1 - R^2}{\sqrt{n - k - 1}}, \quad (28)$$

бу ерда, n - кузатувлар сони;

k - аниқланаётган боғланишнинг техник-иқтисодий параметрлари сони.

Тўпلامли корреляция коэффицентининг ўртача квадратик хатоларга муносабати t мезони қиймати билан аниқланади.

Омилларнинг хусусий эластиклик коэффицентларини аниқлашда қуйидаги формуладан фойдаланиш мумкин:

$$\varepsilon_i = a_i \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}. \quad (29)$$

Хусусий эластиклик коэффиценти бошқа аргументлар ўзгармаган ҳолда аргументнинг бир фоизга ўзгартириш билан функция неча фоизга ўзгаришини кўрсатади.

Корреляцион-регрессион таҳлилнинг асосий кўрсаткичлари маълум бўлгандан сўнг, башорат қилувчи кўрсаткичлар аниқланади:

$$\hat{y} = a_0 + b_0 t; \quad \hat{x}_1 = a_1 + b_1 t; \dots; \quad \hat{x}_n = a_n + b_n t$$

$a_0, b_0, a_1, b_1, \dots, a_n, b_n$ коэффицентларни ҳисоблашда энг кичик квадратлар усулидан фойдаланилади. Қиймат маълум бўлганидан кейин, тегишли бошланғич қийматлардан амалдаги ўзгарувчан қийматлар четланиши ҳисоблаб чиқилади:

$$\varepsilon_{y_t} = y_t - \hat{y}_t; \quad \varepsilon_{x_{1t}} = x_{1t} - \hat{x}_{1t}; \dots; \quad \varepsilon_{x_{nt}} = x_{nt} - \hat{x}_{nt}$$

ва шундан сўнг қийматнинг регрессион таҳлиliga ўтилади, $\varepsilon_y, \varepsilon_{x_1}, \dots, \varepsilon_{x_n}$.

Шундай қилиб, боғланган ва боғланмаган ўзгарувчилардан бир вақтда чизикли тенденцияни чиқариш учун t вақт фондига тўпلامли регрессия тенгламасини киритиш лозим. Бунда тенглама қуйидагича ифодаланади:

$$\hat{y} = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i x_i + a_{k+1} t. \quad (30)$$

Агар ҳодисалар ривожланиш тенденцияси чизиксиз характерга эга бўлса, бундай ҳолларда энг юқори тартиблар фарқи аниқланади ёки энг мураккаб тренд шакли чиқариб ташланади:

$$\varepsilon = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}}{y_i} \right| \cdot 100\% \quad (31)$$

формуласида ҳисобланадиган башоратлашнинг ўртача хатоси башоратлашда муҳим масала - ҳисоб-китоблар аниқлигини оширишда аниқлик мезони бўлиб

хизмат қилиши мумкин. Бу ерда y - башоратланаётган вақтли қаторлар даражасининг вақтли қаторлар амалдаги даражаси; l - башоратланаётган давр.

Даврнинг аниқлиги бўлиб, ўтган воқеа ва башоратланаётган даврнинг давомийлигига боғлиқ бўлади.

19.4. Автокорреляцион таҳлил

Автокорреляция - вақтли қаторларнинг кейинги ва олдинги ҳадлари ўртасидаги корреляцион боғланиш ҳисобланади.

Автокорреляциянинг мавжудлиги қаторлар динамикаси даражаларининг ўзаро боғлиқлигидан, кейинги ҳадларнинг олдинги ҳадларга кучли даражада боғлиқлигидан далолат беради. Чунки корреляцион таҳлил усулини ўзаро боғланган ҳар бир қатор даражаси статистик эркин, ўрганилаётган қаторлар динамикасида автокорреляция мавжудлигини аниқлаш лозим бўлган ҳолларда татбиқ этиш мумкин.

Автокорреляция мавжудлигини текшириш жараёни қуйидагича амалга оширилади. r_α (ҳисобланган) қиймати ҳисобланади:

$$r_\alpha \text{ (ҳисобланган)} = \frac{\sum z_t - z_{t+1}}{\sum z_t^2}, \quad (32)$$

бу ерда, $z_t = y - \hat{y}$ - қолдиқ миқдор;

z_{t+1} - вақт билан аралашган қолдиқ миқдор.

Агар ҳисоблар топилган r_α (ҳисобланган) миқдор берилган бир фоизли хатолар эҳтимоллиги ва эркинлик даражаси сонлари $n-k-1$ бўлганда r_α (жадвал) ($r_\alpha \text{ (жадвал)} < r_\alpha \text{ (ҳисобланган)}$) қийматидан катта бўлса, автокорреляция мавжуд эмас дейилади. Сўнгра ишончлилик интерваллари аниқланади. У коэффициентлар вариацияси ёрдамида қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$V = \sqrt{\frac{\sum \left(\frac{y - \hat{y}}{y} \cdot 100 \right)^2}{n}} \quad (33)$$

Шундан сўнг қуйи интервали $y_i \left(1 - \frac{V}{100} \right)$, юқори интервали бўйича $y_i \left(1 + \frac{V}{100} \right)$ ишончлилик интерваллари ҳисоблаб чиқилади.

Қуйидаги ҳолатлар корреляцион таҳлил усулини прогнозлашда қўллашда хатоликларга олиб келиши мумкин:

а) башоратланаётган ҳодиса кўрсаткичлари динамикасини аниқлашда муҳим аҳамиятга эга бўлган омиллар имконини ҳисобга ола билмаслик;

б) корреляцион тенгламалар коэффициентлари уларнинг қийматини аниқлайдиган шароитлар ўзгариши билан қийматининг ўзгарувчанлиги;

в) бир қиймат ўзгаришининг башорати бошқа бир қанча қийматлар ўзгариш қиймати билан алмаштирилади.

Мустақил ечиш учун мисоллар

1-мисол. Қуйидаги жадвалда Тошкент вилояти бўйича консерва маҳсулотларини ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг 2003 йилдаги иқтисодий кўрсаткичлари берилган (Шартли маълумотлар).

Корхона номери	Меҳнат унумдорлиги, битта ишчи учун, сўм (X_1)	Фонд қайтими, бир бирлик асосий ишлаб чиқариш фонди учун, сўм (X_2)	Рентабеллик дара- жаси, фоиз, (Y)
1	1250	1,24	20,1
2	3320	1,01	23,1
3	4550	2,01	25,6
4	2450	1,01	24,3
5	3110	1,05	25,1
6	3210	1,71	20,1
7	4401	2,11	19,1
8	5225	3,29	13,2
9	6222	1,12	15,1
10	7801	1,15	14,9

Вилоят раҳбарияти ушбу корхоналарнинг рентабеллик даражасини аниқловчи математик моделни яратишга манфаатдор.

Жадвал маълумотлари асосида консерва ишлаб чиқарувчи корхоналар учун рентабелликни энг тўғри аниқловчи модел топилсин.

Бундан ташқари омиллар орасида хусусий ва жуфт корреляция коэффициентлари ҳисоблансин. Натижавий омил билан хусусий корреляция коэффициентлари ҳисоблансин. Барча омилларнинг эластиклик коэффициентлари ҳисоблансин.

Ушбу маслани ечишда EXCEL* электрон жадвалидан фойдаланамиз.

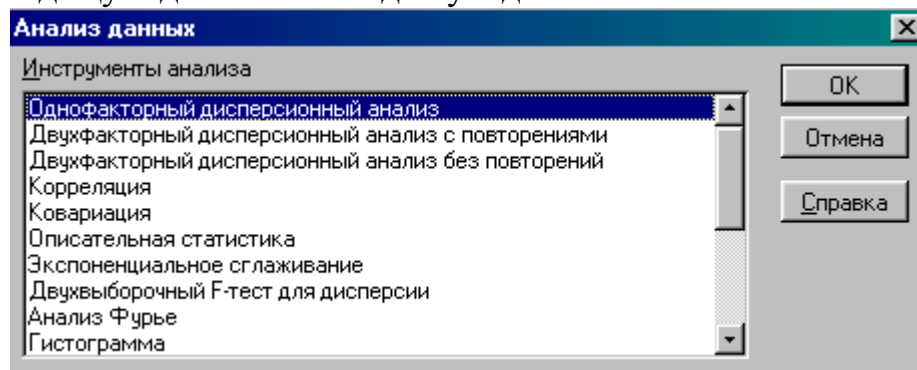
1-босқич. Электрон жадвалга қуйида келтирилган чизмадагидек маълумотларни киритамиз.

	A	B	C	D
	Корхона номери	Меҳнат унумдорлиги, битта ишчи учун, сум	Фонд қайтими, бир бирлик асосий ишлаб чиқариш фонди учун, сум	Рентабелли к даражаси, фоиз
1				
2		X1	X2	Y
3	1	1250	1,24	20,1
4	2	3320	1,01	23,1
5	3	4550	2,01	25,6
6	4	2450	1,01	24,3
7	5	3110	1,05	25,1
8	6	3210	1,71	20,1
9	7	4401	2,11	19,1
10	8	5225	3,29	13,2
11	9	6222	1,12	15,1
12	10	7801	1,15	14,9

2-босқич. Киритилган маълумотларни дискка masala_1 номи билан ёзиб қўямиз. **Файл - Сохранить как - masala_1.**

* Excel дастури рус тилида бўлганлигини учун, келтирилган барча ибораларни русчада қолдирдик

3-босқич. Омиллар орасидаги корреляция коэффициентларини ҳисоблаймиз. Бунинг учун **Менюдаги Сервис** бўлимини танлаймиз. Бу ердан эса **Анализ данных... (Маълумотларни таҳлил қилиш)** қаторини танлаймиз. Натижада қуйидаги ойна пайдо бўлади:



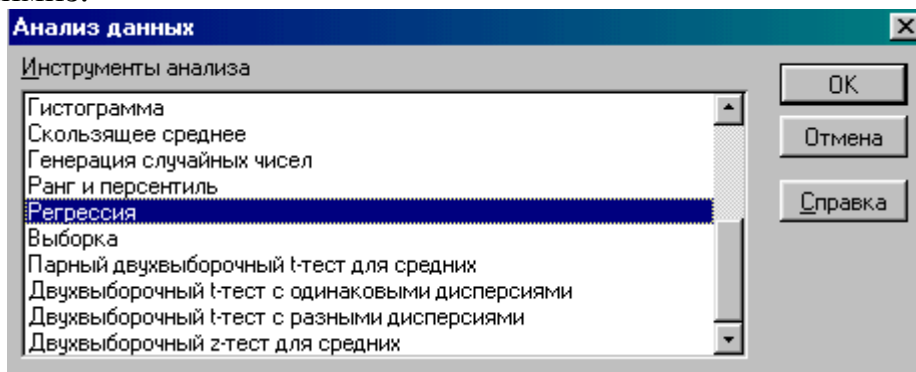
4-босқич. Бу ойнадан **Корреляция** қаторини танлаймиз ва пайдо бўлган янги **Корреляция** ойнасидаги **Входной интервал (Кириш интервали)** қаторига **\$B\$2:\$D\$12** интервалини киритамиз. Чунки бу интервалда барча омилларнинг номлари (X_1 , X_2 , Y) ва уларнинг қийматлари жойлашган.

5-босқич. Агар омиллар жойлашган ячейкалар номларини киритмасак, ундан **Метки в первой строке (Биринчи қаторда белгилар)** қатори белгиланмайди. Агарда омиллар жойлашган қаторлар номини киритмоқчи бўлсак, у ҳолда **Метки в первой строке (Биринчи қаторда белгилар)** қатори белгиланади.

6-босқич. Масаланинг ечимини олишда турли интервалларни бериш мумкин. Биз ҳозирча масаланинг ечимини янги ишчи варақда олмоқчимиз. Бунинг учун **Новый рабочий лист (Янги ишчи варақ)** қаторини белгилаймиз ва **ОК** кнопкасини босиб, омиллар орасидаги хусусий ва жуфт корреляция коэффициентларининг қийматларини янги ишчи варақда оламиз.

	A	B	C	D
1		X_1	X_2	Y
2	X_1	1		
3	X_2	0,196011	1	
4	Y	-0,64007	-0,40963	1

7-босқич. Регрессия тенгламасини олиш учун **Менюдаги Сервис** бўлимини танлаймиз. Бу ердан эса **Анализ данных... (Маълумотларни таҳлил қилиш)** қаторини танлаймиз. **Анализ данных** ойнасидан эса **Регрессия** қаторини танлаймиз.



8-босқич. Натижада Регрессия номли ойна пайдо бўлади.

Бу ойнадаги **Входной интервал Y** (**Y нинг кириш интервали**) қаторига Y нинг номи ва қийматлари жойлашган интервални киритамиз **\$D\$2:\$D\$12**. **Входной интервал X** (**X нинг кириш интервали**) қаторига барча X лар номлари ва қийматлари жойлашган интервални киритамиз **\$B\$2:\$C\$12**.

Параметры вывода (**Чиқиш параметрлари**) бўлимидан масаланинг ечимларини чиқариш учун **Новый рабочий лист** (**Янги ишчи варақ**) қаторини танлаймиз.

Остатки (**Қолдиқлар**) бўлимидан **Остатки** (**Қолдиқлар**) ва **Стандартизированные остатки** (**Стандартлаштирилган қолдиқлар**) қаторини белгилаймиз ва **ОК** кнопкасини босамиз.

9-босқич. Масаланинг ечими янги ишчи варақда жойлашади.

ВЫВОД ИТОГОВ

<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,702614273
R-квадрат	0,493666816
Нормированный R-квадрат	0,349000193
Стандартная ошибка	3,633533463
Наблюдения	10

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	2	90,106042	45,053021	3,412444	0,092369
Остаток	7	92,417958	13,20256543		
Итого	9	182,524			

	Коэф- фициен- ты	Стан- дартная ошибка	t-статис- тика	P-Зна- чение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
У-пе- ресече- ние	28,597	3,565	8,0208	8,96E-05	20,166	37,028	20,166	37,028
X1	-0,00137	0,00064	-2,1225	0,071455	-0,0029	0,000156	-0,0029	0,00015
X2	-1,813	1,6827	-1,0775	0,316982	-5,792	2,165946	-5,792	2,165

ВЫВОД ОСТАТКА

Наблюдение	Предсказанное Y	Остатки	Стандартные остатки
1	24,637	-4,537	-1,249
2	22,218	0,882	0,243
3	18,720	6,880	1,894
4	23,410	0,890	0,245
5	22,433	2,667	0,734
6	21,099	-0,999	-0,275
7	18,742	0,358	0,098
8	15,474	-2,274	-0,626
9	18,043	-2,943	-0,810
10	15,825	-0,925	-0,255

10-босқич. Юқорида келтирилган жадваллар асосида корреляция коэф-фициентлари, регрессия тенгламалари барча мезонлар ёрдамида текширилиб чиқилади.

2-мисол. Корреляцион-регрессион таҳлил асосида Ўзбекистон саноат корхоналарида меҳнат унумдорлиги (Y) ва унга таъсир этувчи омиллар (X_1 , X_2) орасидаги боғланиш аниқлансин ва олинган моделлар турли мезонлар (F-мезон, t-мезон, DW-мезон) асосида текширилсин (Шартли маълумотлар).

Йиллар	Вакт, t	Меҳнатнинг фонд билан қуролланганлиги, X_1	Механизация даражаси, X_2	Меҳнат унумдорлиги, Y
1981	1	5,28	75,84	8,32
1982	2	5,89	76,37	8,71
1983	3	6,23	77,96	9,03
1984	4	6,47	79,15	9,15
1985	5	7,12	81,26	9,85
1986	6	7,71	82,99	10,98
1987	7	8,48	84,68	12,46
1988	8	9,12	85,67	13,08
1989	9	9,76	86,36	11,92
1990	10	9,04	87,65	14,43
1991	11	7,26	88,82	12,47
1992	12	7,71	89,73	14,12
1993	13	7,36	92,32	13,51
1994	14	8,41	94,51	12,29
1995	15	8,18	94,79	12,34
1996	16	8,69	96,31	12,46

1997	17	8,84	97,47	11,93
1998	18	8,98	96,51	10,53
1999	19	9,14	94,23	8,08
2000	20	10,10	90,62	9,05
2001	21	11,15	90,45	9,66
2002	22	11,26	90,88	11,7
2003	23	10,12	91,12	11,6
2004	24	10,89	92,33	12,7
2005	25	11,23	92,60	13,6

3-мисол. Қуйида текстил саноатида пахта хом-ашёсидан тайёрланган матога бўлган талаб, таклиф ва баҳо бўйича маълумотлар келтирилган (Шартли маълумотлар).

Баҳо, сўм (P)	230	250	275	300	350	450	500	550	600	625	650
Талаб миқдори, дона (Q_d)	8500	8300	8000	7400	7200	6500	6100	5000	4300	4100	4000
Таклиф миқдори, дона (Q_s)	3500	3700	4400	5000	5800	6500	7200	8100	9000	9400	9700

Ушбу маълумотлар асосида:

- талабнинг баҳо бўйича регрессия тенгламаси тузилсин;
- таклифнинг баҳо бўйича регрессия тенгламаси тузилсин;
- талаб ва таклиф бўйича регрессия тенгламасидаги параметрларга иқтисодий таъриф берилсин.
- мувозанат баҳо, мувозанат ишлаб чиқариш ҳажми аниқлансин;
- талабнинг баҳо бўйича эластиклик коэффициенти ҳисоблансин.

Таянч иборалар

Боғланишлар, корреляцион боғланиш, оддий ва мураккаб боғланиш, корреляцион таҳлил, регрессион таҳлил, тўғри ва тескари боғланиш, корреляция коэффициенти, корреляция индекси, боғланиш зичлиги, жуфт боғланиш, кўпликдаги боғланиш, энг кичик квадратлар усули, нормал тенгламалар тизими, тўпلامли корреляция коэффициенти, регрессия тенгламаси, регрессия коэффициенти, детерминация коэффициенти, эластиклик коэффициенти, башоратлаш хатоси, автокорреляция, авторегрессия, ишончлилиқ интервали, вариация коэффициенти, қуйи ва юқори интервал.

Такрорлаш учун саволлар

1. Иқтисодий жараёнларни башоратлаш деганда нимани тушунасиш?
2. Корреляцион боғланишга таъриф беринг.
3. Корреляцион таҳлилнинг моҳияти нимадан иборат?
4. Регрессион таҳлилнинг моҳиятини тушунтириб беринг.
5. Корреляцион боғланишлар таснифини ёритиб беринг.
6. Оддий корреляцияни тушунтириб беринг.
7. Корреляция индекси қачон қўлланилади?
8. Корреляция коэффициенти нимани аниқлайди?

9. Иқтисодий ҳодисалар орасидаги боғланиш зичлигини таснифлаб беринг.
10. Чизикли корреляция коэффиенти қандай ҳисобланади?
11. Детерминация коэффицентининг маъносини тушунтириб беринг.
12. Чизиксиз функцияларга мисол келтиринг ва қўлланиш соҳаларини ёритиб беринг.
13. Регрессия тенгламасининг шаклини танлашда нималарга эътибор бериш керак?
14. Тўпламли корреляция нима ва у қандай ҳисобланади?
15. Чизиксиз функцияларни чизикли ҳолга келтиришни тушунтириб беринг.
16. Г.Тинтнернинг тўпламли корреляция коэффицентини ҳисоблаш формуласини тушунтириб беринг.
17. Эластиклик коэффиенти нима ва унинг иқтисодий маъносини тушунтириб беринг.
18. Автокорреляциянинг маъносини тушунтириб беринг.

Адабиётлар:

1. Абдуллаев О., Исмоилов А., Ишназаров А. Иқтисодий-математик усуллар. – Т.: ТДИУ, 2005.
2. Абдуллаев А., Исмоилов А., Ишназаров А. Компьютерные технологии в решении экономических задач. – Т.: ТГЭУ, 2005.
3. Егоров В.В., Парсаданов Г.А. Прогнозирование национальной экономики. – М., 2005.
4. Владимирова Л.И. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. – М., 2005.
5. Замков О.О. Математические методы и модели. – М.: ДиС, 2005.
6. Эконометрика. /Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004.
7. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

XX-БОБ. КОРРЕЛЯЦИОН ВА РЕГРЕССИОН ТАҲЛИЛ НАТИЖАЛАРИНИНГ ИШОНЧЛИЛИГИНИ ТЕКШИРИШ

20.1. Таҳлил ишончлилигини текшириш мезонлари

Таҳлил қилинаётган қаторлар динамикаси ҳар доим анчагина узунроқ қаторларнинг танламаси ҳисобланади. Шунинг учун корреляцион таҳлил натижалари ишончлилигини ҳар томонлама текшириш лозим.

Корреляцион ва регрессион таҳлил ишончлилигини текшириш учун Фишернинг z мезони, Стюдентнинг t -мезони, ва F -мезондан фойдаланилади.

Фишернинг z мезони. Инглиз статистиги Фишер корреляцион ва регрессион таҳлилларнинг ишончлилигини текшириш учун логарифмик функциядан фойдаланиш усулини ишлаб чиқди:

$$z = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right). \quad (1)$$

z тақсимот кичик танламада нормал тақсимотга яқин бўлади. Ф.Миллс $n=12$ ва $\rho=0,8$ да (ρ -бош тўпلامда корреляция коэффиценти) r ва z тақсимот графигини ўтказди. z нинг ўртача квадратик хатоси қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{n-3}}. \quad (2)$$

Ушбу формулада σ_z ўртача квадратик хато фақат тақсимот ҳажмига, яъни z тақсимоти боғланиш зичлигига боғлиқ бўлмайди. r дан z га ўтиш тегишли жадваллар бўйича амалга оширилади ҳамда корреляцион ва регрессион таҳлил натижалари ишончлилигини текшириш унча қийин бўлмайди. Фишернинг z мезонидан бошқа мақсадларда ҳам фойдаланиш мумкин. Масалан:

1. Корреляция коэффицентлари бош ва танлама фарқини амалга ошириш ҳамда баҳолашда.

2. Корреляциянинг иккита танлама коэффицентининг мавжуд фарқини баҳолаш.

3. Агар танлама битта тўпلامда ўтказилган бўлса, корреляциянинг энг яхши коэффицентини аниқлаш учун.

20.2. Стюдентнинг t мезони

Стюдентнинг t тақсимоти кичик танламалар учун махсус белгиланган. t тақсимот тақсимлагичли суратга эга бўлган қиймат муносабатларида, кейинчалик арифметик ўртача қиймат тақсимлашда учрайди

$$t = \frac{\bar{x} - m}{\sigma_x} \sqrt{\nu + 1}, \quad (3)$$

бу ерда, m - бош ўртача;

ν - эркинлик даражаси сони $(n-1)$;

$\bar{x}$, $\sigma_{\bar{x}}$ - тегишли танлама тўплам арифметик ўртача қиймати ва ўртача квадратик четламаси.

Жуфт корреляция коэффициентини текшириш учун $n-2$ эркинлик даражасини t тақсимотга эга бўлган формула орқали қиймати аниқланади.

Агар $t_r > t$ бўлса, нолинчи гипотезани қўллаб бўлмади ва бинобарин бош тўпламда чизикли корреляция мавжуд. Унинг ишончли таърифи сифатида корреляциянинг чизикли коэффициентини намоён бўлади. Чизиксиз боғланишда R тўплам корреляциясининг индекси ишончилиги ҳам худди шу усулда текширилади. Бундай ҳолда (4) формуладаги корреляция коэффициентини корреляция индекси R билан алмаштирилади. Тўплам корреляция коэффициентини R квадратик хатога эга

$$\sigma_R = \frac{1-R^2}{\sqrt{n-k-1}}, \quad (5)$$

бу ерда, k -регрессия коэффициентлари сони.

Шундай қилиб, t мезоннинг эмпирик қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$t_R = \frac{R\sqrt{n-k-1}}{1-R^2}, \quad (6)$$

бу ерда, $n-k-1$ - эркинлик даражалари сони; t_R - жадвалдаги қиймати билан солиштирилади; $n-2$ - эркин даражалари билан t тақсимотга эга бўлган

$$t_{a_j} = \frac{a_i}{\sigma_{a_j}}, \quad (7)$$

қиймати асосида регрессия коэффициентларининг ишончилиги текширилади.

Оддий чизикли корреляция ҳолатида a_1 регрессия коэффициентининг ўртача квадратик хатоси қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$\sigma_{a_1} = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y}_x)^2}{(n-2)\sum (x - \bar{x})^2}}, \quad (8)$$

σ_{a_1} тўпламли корреляцияда a_j коэффициентини қуйидагича аниқланади:

$$\sigma_{a_j} = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y}_x)^2}{n-k-1}} \cdot C_{jj}, \quad (9)$$

бу ерда, C_{jj} - нормал тенгламалар тизими тескари матрицасининг диагональ элемент матрицаси.

F-мезон. Бу мезон инглиз статистиги Р.Фишер томонидан ишлаб чиқилган. Тўпламли корреляция коэффициентларининг ишончилигини текшириш учун қуйидаги формуладан фойдаланади:

$$F = \frac{R^2(n-k)}{(1-R^2)(n-1)}, \quad (10)$$

ёки

$$F = \frac{\sum (y - \bar{y})^2 (n-k)}{(n-1)(y - \bar{y}_x)^2},$$

бу ерда, n - кузатувлар сони; k - омиллар сони.

Агар $F > F_\alpha$ бўлса, $k_1 = n-1$, $k_2 = n-k$ эркинлик даражасига ҳамда α қийматлар тенгламасига кўра, корреляция коэффицентини ишончли деб ҳисоблаш мумкин.

20.3. Корреляцион ва регрессион таҳлилларни қўллаш қоидалари

Корреляцион ва регрессион таҳлилни қўллаш вақтида, омилларни танлаб олишда ва улардан моделларда фойдаланишдаги асосий қоидалар қуйидагилардан иборат:

1. Омилларни ўрганиш билан қамраб олинadиган рўйхат чегараланган, омиллар эса назарий асосланган бўлиши лозим.
2. Моделга киритилган барча омиллар миқдор ўзгаришларга эга бўлиши керак.
3. Тадқиқ қилинаётган тўплам сифатли бир жинсли бўлиши лозим.
4. Омиллар ўзаро функционал боғланмасликлари шарт.
5. Келажакда омиллар ўзаро таъсирини экстраполяция қилиш учун моделлардан фойдаланилаётган вақтда характер жиддий ўзгармаслиги, статистик мустахкам ва барқарор бўлиши лозим.
6. Регрессион таҳлилда ҳар бир омилнинг (x) қийматига бир хил регрессияли натижавий ўзгарувчи (y) тақсимооти нормал ёки яқин даражада мос келиш лозим.
7. Ўрганилаётган омиллар тадқиқ этилган, натижавий кўрсаткичли, мантиқан даврий бўлиши лозим.
8. Натижавий кўрсаткичга жиддий таъсир кўрсатадиган фақат муҳим омиллар таъсирини кўриб чиқиш лозим.
9. Регрессия тенгламаларига киритилган омиллар сони катта бўлмаслиги лозим. Чунки омиллар сонининг катта бўлиши, асосий омиллардан четга олиб келиши мумкин. Омиллар сони кузатишлар сонидан тўрт марта кам бўлиши керак.
10. Регрессия тенгламасининг омиллари турли хил хатолар таъсирида бузилишга олиб келадиган хатоликлар бўлмаслиги керак. Омиллар ўртасида функционал ёки шунга яқин боғланишларнинг мавжудлиги - мультиколленеарлик борлигини кўрсатади. Мультиколленеарликнинг мавжудлиги эса бу омиллар натижавий кўрсаткичларнинг бир томонга таъсир этишидан далолат беради.
- Мультиколленеар омилларни ҳисобга олганда регрессия ўрта квадратик тенгламаси ошиб боради. Шунинг учун омилларда мультиколленеарлик мавжуд бўлганда мантикий мулоҳазаларга амал қилиб, улардан бирини ўчириш лозим. Мультиколленеарлик мавжуд бўлганда, нормал тенгламалар тизими матрицаси айниган матрицага айланиб қолади. Бу эса уларни ечимининг мавжуд эмаслигига олиб келади.
11. Кузатувлар сонини ошириш учун уларнинг маконда такрорланишидан фойдаланиш мумкин эмас. Маконда ҳодисаларнинг ўзгариши авторегрессияни вужудга келтириши мумкин. Авторегрессия эса статистикадаги мавжуд ўзгарувчилар ўртасидаги боғланишни маълум даражада бузади. Шунинг учун кўрсаткичлар динамик қаторларида регрессион боғланишни ўрганиш статистикадаги боғланишни ўрганишдан тубдан фарқ қилади.

12. Ҳар бир омил бўйича тақсимот нормал тақсимотга эга бўлиши шарт эмас. Бу регрессион таҳлилни натижавий, аломатли қиймат ва тасодифсиз қийматли омиллар ўртасидаги боғланишни ифодаловчи сифатида таърифлашдан келиб чиқади.

13. Омилларни натурал бирликда ўлчашда нисбий қийматларга нисбатан ортиқроқ кўриш лозим. Нисбий қийматлар ўртасидаги корреляция, регрессия тенгламаси параметрлари қиймати боғланиш мазмунини бузиши мумкин.

Юқорида қайд этиб ўтилган шартларга риоя қилиш, регрессион таҳлил сифатини оширади ҳамда ишлаб чиқиладиган башоратларнинг янада аниқроқ бўлишига ёрдам беради. Корреляцион ва регрессион таҳлил бир-бири билан узвий боғланган. Регрессия тенгламаларини тузишда боғланиш омилларнинг натижавий кўрсаткич билан зич боғланганлигидан фойдаланилади. Шунинг билан бирга, омиллар ўртасидаги боғланиш зичлигини ўлчаш алоқалар шакли қийматига асосланади ва ниҳоят, корреляция кўрсаткичи регрессия тенгламасига унинг амалдаги қийматини баҳолайдиган муҳим қўшимча сифатида намоён бўлади.

Масала. Ўзбекистон Республикаси саноат корхоналарида иқтисодий-техник кўрсаткичларни корреляцион ва регрессион усулни қўллаб башорат қилиш керак бўлсин. Статистик маълумотлар 1-жадвалда келтирилган (шартли маълумотлар).

1-жадвал.

Вақт	Оборотда бўлган маблағ, минг сўм	Асосий фондлар қиймати, минг сўм	Саноат ишлаб чиқаришидаги ишловчилар сони, минг киши	Инвестициялар, минг сўм	Товар маҳсулот ҳажми, минг сўм
t	x_1	x_2	x_3	x_4	y
1	62,5	99,2	30,3	16,2	209,5
2	65,6	105,5	33,3	18,5	320,5
3	72,1	120,5	34,2	20,2	420,5
4	73,1	132,5	35,1	22,3	510,9
5	75,2	135,6	35,9	25,5	620,2
6	76,3	150,2	36,7	27,6	720,5
7	50,4	170,5	38,8	29,3	832,5
8	90,5	190,2	39,2	31,2	941,5
9	100,2	200,9	40,1	41,2	1092,1
10	105,2	220,2	42,1	52,3	1193,2
11	106,3	230,1	45,1	65,3	1281,3
12	110,5	280,1	46,2	72,5	1391,9
13	112,5	310,2	48,2	81,1	1402,3
14	120,5	350,5	50,3	92,1	1502,5
15	115,5	402,5	52,2	101,2	1601,3
16	175,2	450,2	56,9	111,1	1381,4
17	189,5	501,2	62,5	120,2	1911,5
18	200,5	550,1	65,5	130,9	2210,1
19	230,5	580,2	70,5	140,2	2350,0
20	270,2	610,5	75,2	152,1	2089,9
21	281,5	615,1	80,1	160,1	2109,1

Ушбу масалани корреляцион-регрессион таҳлил усулини қўллаб компьютерда ечсак, қуйидаги натижаларни оламиз. Чизикли тенглама детерминация коэффиценти катта бўлганлиги учун (0,9317), чизикли шаклни танлаб оламиз. Бунда

1. Барча боғлиқ бўлмаган ўзгарувчилар (x) орасидаги корреляция коэффицентлари қуйидагича:

	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1,0000	0,9582	0,9798	0,9498
x_2	0,9582	1,0000	0,9877	0,9517
x_3	0,9798	0,9877	1,0000	0,9929
x_4	0,9498	0,9929	0,9839	1,0000

Бундан кўриниб турибдики, олинган тўртта кўрсаткичлар жуда яхши боғланишга эга.

2. Корреляциянинг тўплам коэффиценти R қуйидагига тенг:

$$R = 0,9653.$$

3. Чизикли регрессия тенгламаси қуйидаги кўринишга эга:

$$y = -555,828 - 6,5939x_1 + 1,7223x_2 + 37,5119x_3 + 4,1204x_4.$$

4. Омиллар бўйича эластиклик коэффицентлари эса

$$\Theta_{x_1} = -5,0815, \quad \Theta_{x_2} = 1,4498, \quad \Theta_{x_3} = 38,5508, \quad \Theta_{x_4} = 3,2122.$$

5. Фишернинг ҳисобланган F мезони қиймати

$$F_{\text{хисоб}} = 54,6144.$$

Жадвалдаги қиймат билан солиштирсак $F_{\text{жад}} = 3,01$. Демак, $F_{\text{хисоб}} > F_{\text{жад}}$. Олинган тўғри чизикли регрессия тенгламаси реал жараёнга мос келар экан.

6. Энди олинган чизикли моделга асосан, барча омилларнинг яқин келажакдаги динамикасини ҳисоблаб чиқамиз. Бунинг учун x ларнинг регрессия тенгламаларини қуйидагича аниқлаймиз:

$$x_1 = 17,07143 + 10,06623 \cdot t,$$

$$x_2 = 4,74952 + 28,16338 \cdot t,$$

$$x_3 = 23,55095 + 2,267662 \cdot t,$$

$$x_4 = -12,5800 + 7,685195 \cdot t.$$

Бу тенгламаларни олинган чизикли регрессия тенгламасига қўйсак,

$$y = 23,8299 + 112,9864 \cdot t,$$

тенгламани ҳосил қиламиз. Агарда t нинг ўрнига 22 ни қўйсак, y ҳолда 22-кузатув учун товар маҳсулотининг башорат қийматини ҳосил қиламиз ($y = 2622,5171$), кейин $t = 23, t = 24, t = 25, t = 26$ ни кетма-кет қўйиб, мос равишда унинг ушбу кузатувлар учун қийматларини топамиз (2-жадвал).

2-жадвал.

Вақт	Оборотда бўлган маблағ, минг сўм	Асосий фондлар қиймати, минг сўм	Саноат ишлаб чиқаришидаги ишловчилар со-ни, минг киши	Инвестициялар, минг сўм	Товар маҳсулот ҳажми, минг сўм
t	x_1	x_2	x_3	x_4	y
22	203,725	614,845	73,440	156,494	2329,987
23	248,595	643,008	75,707	164,179	2428,849
24	258,661	671,172	77,975	171,865	2527,711
25	268,727	699,335	80,243	179,550	2626,572

2-жадвалдан кўришиб турибдики, 25-тартибдаги кузатувда товар маҳсулоти ҳажми 2626,572 минг сўмга ортишини кўрамыз. Шунинг унутмаслик кераки, башоратлаш вақт бўйича ҳисобланаётган натижа кўрсаткичи вақтга нисбатан монотон бўлиши керак. Акс ҳолда олинган натижа кўрсаткичининг келгусидаги реал ҳолатини кўрсата олмайди. Агар функция монотон бўлмаса, у ҳолда вақтли функциянинг бошқа кўринишларидан фойдаланилади, сўнгра башорат қийматлари топилади.

Мустақил ечиш учун мисоллар

1-мисол. Музқаймоқ ишлаб чиқарувчи «IMKON-PLUS» фирмасининг менежери ёнғокли-шоколадли музқаймоқ маркасини сотишни башоратлаш бўйича математик моделини яратишга ҳаракат қилмоқда.

«IMKON-PLUS» фирмасининг маълумотлари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Вақт	Сотиш ҳажми, млн. сўм, (Y)	Реклама харажатлари, млн. сўм, (X_1)	Музқаймоқнинг бир донаси баҳоси, сўм, (X_2)	Рақобатчининг бир дона музқаймоғи баҳоси, сўм, (X_3)
1	1,26	0,40	150	170
2	1,37	0,48	148	173
3	1,48	0,38	152	168
4	1,91	0,87	155	162
5	2,74	0,82	155	160
6	3,70	0,97	160	180
7	4,32	1,47	181	202
8	4,45	1,87	130	158
9	3,67	1,98	158	182
10	3,67	1,06	169	168
11	3,21	0,86	163	170
12	3,07	0,65	161	183
13	3,31	1,26	154	164
14	3,45	0,65	157	162
15	3,64	0,58	160	177
16	6,84	0,57	151	162
17	3,90	0,51	155	160

Ушбу маълумотлар асосида музқаймоқ ишлаб чиқарувчи «IMKON-PLUS» фирмаси учун маҳсулот сотишнинг модели топилсин.

Олинган натижаларни барча мезонлар бўйича текширинг:

- Фишернинг F -мезони ёрдамида регрессия тенгламасини реал жараёнга мослигини;

- Стъюдентнинг t -мезони ёрдамида регрессия коэффицентларини ишончлилигини;

- Дарбин-Уотсон мезони бўйича натижавий кўрсаткичда автокорреляция мавжудлигини;

- барча омилларнинг эластиклик коэффицентларини;

- барча турдаги корреляция коэффицентларини (жуфт, хусусий, кўпликдаги);

- кейинги даврларга (18, 19, 20) сотиш ҳажми башорат қилинсин.

2-мисол. Республика пахта саноати корхоналари ривожланишининг асосий кўрсаткичларини прогнозлаш (шартли маълумотлар)

Йиллар	ВАРИАНТЛАР									
	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8	Y_9	Y_{10}
1994	112,5	118,4	95,4	107,4	100,4	111,3	135,4	113,3	101,1	114,4
1995	105,6	110,6	95,8	108,6	103,4	109,4	130,8	114,6	130,3	125,6
1996	113,0	120,3	96,4	101,4	105,6	112,5	136,4	110,5	124,5	127,4
1997	116,0	108,5	90,6	108,0	101,5	114,6	137,5	115,5	126,4	125,6
1998	108,3	111,2	99,5	112,3	120,4	115,4	138,4	116,6	127,4	128,4
1999	103,4	121,3	101,6	114,3	109,3	109,3	136,5	118,4	128,5	126,9
2000	110,0	124,6	103,4	104,5	113,6	106,5	138,7	113,5	126,4	129,5
2001	101,1	120,6	104,3	105,6	114,5	101,4	139,5	118,9	128,8	130,4
2002	118,3	114,5	105,8	111,3	121,3	112,4	139,9	119,0	129,5	131,9
2003	120,1	118,3	105,5	104,5	122,0	114,5	140,8	121,2	131,3	132,8

бу ерда, Y - пахта саноати корхоналарида (пахта тозалаш корхоналарида) 1 ишчига товар маҳсулотини ишлаб чиқариш, минг сўмда.

Булар асосида $y = f(t)$ умумий кўринишга эга бўлган $y = b_0 + b_1 \cdot t$ кўринишидаги регрессия тенгламаси тузилсин

Таянч иборалар

Қаторлар динамикаси, ишонччилик, корреляцион ва регрессион таҳлил, Фишернинг z мезони, нормал тақсимот, Стъюдентнинг t мезони, эркинлик даражаси, тўплам корреляция коэффиценти, регрессия коэффиценти, ўртача квадрат хато, F мезон, колленеарлик, мультиколленеарлик, башорат.

Такрорлаш учун саволлар

1. Корреляцион ва регрессион таҳлил ишонччилигини текшириш учун қандай мезонлардан фойдаланилади?
2. Фишернинг z мезони қачон қўлланилади?
3. Фишернинг z мезонидан яна бошқа қандай мақсадларда ҳам фойдаланиш мумкин?

4. Ўртача квадратик хатони қандай аниқлаш мумкин?
5. Стъюдентнинг t мезони қайси вақтда қўлланилади?
6. Регрессия коэффициенти нима ва унинг иқтисодий маъносини тушунтириб беринг.
7. Корреляцион ва регрессион таҳлилда омилларни танлаб олишнинг асосий қоидаларига таъриф беринг.
8. Мультиколленеарлик нима?
9. Авторегрессияни тушунтириб беринг.
10. Башоратлашнинг иқтисодий моҳиятини тушунтириб беринг.

Адабиётлар:

1. Абдуллаев О., Исмоилов А., Ишназаров А. Иқтисодий-математик усуллар. – Т.: ТДИУ, 2005.
2. Абдуллаев А., Исмоилов А., Ишназаров А. Компьютерные технологии в решении экономических задач. – Т.: ТГЭУ, 2005.
3. Егоров В.В., Парсаданов Г.А. Прогнозирование национальной экономики. – М., 2005.
4. Владимирова Л.И. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. – М., 2005.
5. Замков О.О. Математические методы и модели. – М.: ДиС, 2005.
6. Эконометрика. /Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004.
7. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

XXI-БОБ. БАШОРАТЛАШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН АЙРИМ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ФУНКЦИЯЛАРИ

21.1. Ишлаб чиқариш функцияси тушунчаси

Ишлаб чиқариш жараёни кузатилаётганда кўриш мумкинки маҳсулот ишлаб чиқаришда хом-ашё, иш кучи, техника воситалари, электр энергияси, асосий фондлар ва бошқа ресурслар бевосита қатнашади ва маҳсулот ҳажмига таъсир этади. Ишлаб чиқарилган маҳсулот билан унга сарфланган ресурслар орасидаги боғланишни ишлаб чиқариш функцияси орқали кўрсатиш мумкин. Умумий ҳолда ишлаб чиқариш функцияси қуйидаги кўринишда ифодаланади.

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_m),$$

бу ерда y - ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори; x_i – ресурслар сарфи.

Иқтисодий жараёнларни моделлаштиришда асосий босқич – бу функция ва омиллар ўртасидаги алоқа шакллари танлашдир. Бунга ё текширмай-нетмай мантикий фикрларга асосланиб ёки амалий тажриба, экспериментлар асосида эришилади.

Боғлиқликлар тўпламидан иқтисодий жараёни характерига мувофиқроқ келадиган ишлаб чиқариш функциясини танлашга моделланаётган объектнинг технологик, физик-биологик ва агротехник характеристикаларини ўрганиш асосида эришилади.

Функция ва далиллар ўртасидаги боғлиқларни топиш аввал мазкур иқтисодий жараёнга мувофиқ келадиган эмпирик формулани топишдан иборат бўлади. Эмпирик формула алоқа характерининг яқинлаштирилган маъносини (қимматини) гина англатади, демак, танлаб олинган ишлаб чиқариш функцияси далиллар билан ўрганилаётган алоқа қонунини нисбатангина ифодалайди, бу эса назарий ишлаб чиқариш функциясига ўтиш лозимлигини кўрсатади.

Эмпирик боғлиқликдан назарий функцияга ўтиш энг кичик квадратлар усули ёрдамида амалга оширилади. Унинг моҳияти шундай параметрларни топишдан иборатдирки, унда функциянинг ҳисобланган қийматлари билан унинг ҳақиқий қийматлари ўртасидаги фарқ квадратлари йиғиндиси энг минимал бўлиб, қуйидагича ифодаланади:

$$F(x) = \sum (y_{\text{тм}} - f(x))^2 \rightarrow \min$$

Регрессия тенгламаси тўғри танланган бўлса, боғлиқликнинг назарий формаси ўрганилаётган алоқа қонуниятларини жуда аниқ акс эттиради.

21.2. Кобба-Дуглас ишлаб чиқариш функцияси

Ишлаб чиқариш функциялари математик тасвирлаш типига кўра чизикли, даражали, параболик, кўрсаткичли ва ҳоказо бўлиши мумкин. Бу функцияларнинг баъзиларини кўриб чиқамиз.

1. Чизикли функция:

$$y = k_0 + k_1 x_1.$$

Бу функция бир жинсли бўлиб, омил-далилларнинг доимий лимитли самаралилиги билан характерлидир. Умуман иқтисодий учун чизиксиз алоқа ҳам характерли бўлиб, маълум доиралардагина чизикли ҳолатга, яъни (7) кўринишга келтирилади.

2. Даражали функция:

$$y = ax^b,$$

бу ерда y - ишлаб чиқарилган маҳсулот;

x - ишлаб чиқариш ресурслари сарфи;

b - ишлаб чиқариш самарадорлигининг ўзгариш кўрсаткичи;

a - эркин параметр.

Мазкур функция қўшимча маҳсулотнинг қўшимча харажат бирлигига нисбатан доим ўсиб ёки камайиб боришини назарда тутаяди, бироқ у қўшимча маҳсулотнинг айти бир вақтда камайиши ва ўсиб боришига йўл қўймайди. Буни функциянинг биринчи тартибли ҳосиласида кўриш мумкин:

$$y' = bax^{b-1}.$$

3) Кобба-Дуглас типдаги даражали функция энг кўп тарқалган ва универсал функция ҳисобланади. У қуйидагича кўринишда бўлади;

$$y = a \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i},$$

бу ерда y - натижавий кўрсаткич;

x_i - эркин ўзгарувчи миқдор;

α, α_i - ўзгармас миқдорлар;

$\prod$ - кўпайтириш оператори.

Бу функция параметрлари бир вақтни ичида эластиклик коэффициентларига тенг. Эластиклик коэффициентларининг иқтисодий мазмуни шундан иборатки, улар мустақил ўзгарувчилар (x) бир фоизга ўзгарганда самарали (натижали) кўрсаткич (y) қандай ўзгаришини кўрсатади. Даражали функцияни харажатлар ўртача бўлганда ресурсларнинг унумдорлиги тадқиқотчини қизиқтирган вақтда қўлланиш назарда тутилади. Унинг формаси маҳсулот чиқаришда маълум ресурслар - меҳнат, ишлаб чиқариш фонди ва табиий ресурсларнинг иштирокини шарт қилиб қўювчи хусусиятларни акс эттиради. Бу мазкур функциянинг хилма-хил иқтисодий жараёнларни баён қилишда универсал қўлланилишини белгилайди.

Бир-бирини ўрнини босувчи ресурсли ишлаб чиқариш функциялари.

$y=f(x)$ ишлаб чиқариш функциясида ресурслар бир-бирининг ўрнини босиши ҳақидаги тахмин маҳсулот чиқаришнинг айти бир ҳажмини ресурсларнинг турли комбинацияларида ҳам олиш мумкин деган маънони англатади.

Ресурслардан фойдаланиш самарадорлиги ўртача ҳамда энг сўнгги самарадорликдан иборат икки асосий кўрсаткич билан характерланади.

Ресурснинг ўртача самарадорлиги қуйидаги функциядир:

$$\mu_i = \frac{f(x)}{x_i}.$$

Ресурснинг энг сўнгги самарадорлиги ишлаб чиқариш функциясининг хусусий тарзида аниқланади:

$$v_i = \frac{df(x)}{dx_i},$$

$v_i(x)$ миқдор i бирлик ресурс сарфининг чексиз кичик орттирмасидаги миқдордир.

Бирор икки ресурс k ва l ресурсларнинг энг сўнгги самарадорлигининг нисбати тарзида аниқланади:

$$v_{ke} = \frac{dx_r}{dx_e} = -\frac{v_2(x^1)}{v_k(x^1)} \leq 0.$$

Бир хил ресурсларнинг иккинчи ресурслар ўрнини эквивалент равишда босишида изокванта бўйлаб график ҳаракат мувофиқ келади. Эквивалент алмашинувнинг энг сўнгги нормаси бир хил бўлган ресурслар комбинацияси фазода изоклиналар деб аталувчи эгри чизиқларни ҳосил қилади.

21.3. Бир-бирини ўрнини босувчи ресурсли ишлаб чиқариш функциялари

Ҳар бир ресурснинг ишлаб чиқариш ўсишига таъсирини ифодалаш учун харажатлардан, маҳсулот чиқаришнинг эластиклик коэффициентидан ҳам фойдаланилади. Эластиклик коэффициенти (ε) тегишли аргумент бир фоизга ўзгарганда, функция ўзгариши миқдорини кўрсатади.

Ишлаб чиқариш функциясини ўрганишда айрим ишлаб чиқариш омилларининг самарадорлигини баҳолаш, бир хил омилларнинг бошқа омиллар ўрнини босиши, техника тараққиёти каби муаммолар пайдо бўлади (бунда кўп ҳолларда Кобба-Дугласа типдаги икки омилли моделдан фойдаланиш мумкин).

$$y = \gamma K^\alpha L^\beta,$$

бу ерда K - ишлаб чиқариш фондларининг ҳажми;

L - меҳнат сарфлари;

γ, α, β - ҳисобланадиган параметрлар.

Ишлаб чиқариш функциясидаги омилларнинг самарадорлиги функциянинг ҳар бир ўзгарувчи бўйича биринчи тартибли ҳосиласи функцияси билан аниқланади. Хусусий ҳосила бошқа омилнинг миқдори ўзгармас бўлса, омил учун қўшимча маҳсулотни ифодалайди. Бинобарин, энг сўнгги самарадорлик ишлаб чиқариш фондлари учун

$$\frac{\partial y}{\partial K} = \gamma \alpha L^\beta K^{\alpha-1},$$

меҳнат учун эса қуйидагича бўлади:

$$\frac{\partial y}{\partial L} = \gamma \beta K^\alpha L^{\beta-1}.$$

Эйлер теоремасидан фойдаланган ҳолда ялпи маҳсулотни омиллар «улушига» ажратиш мумкин;

$$y = \frac{\partial y}{\partial K} K + \frac{\partial y}{\partial L} L.$$

α ва β параметрлари асосий ишлаб чиқариш фондлари ва меҳнатга нисбатан ишлаб чиқариш ҳажмининг эластиклик коэффициенти ҳисобланади:

$$\alpha = \frac{\partial y}{y} : \frac{\partial K}{K};$$

$$\beta = \frac{\partial y}{y} : \frac{\partial L}{L}.$$

Ишлаб чиқариш функциясини кўриб чиқишда пайдо бўладиган навбатдаги муҳим муаммо ишлаб чиқариш омиллари самарадорлигининг ишлаб чиқариш кўлами ва унинг концентрациясига боғлиқ ҳолда ўзгаришидир. Реал воқеликда бундай ҳолат қуйидагича бўлиши мумкин: ишлаб чиқариш кўламининг кенгайиши билан самарадорлик ўсиши, ўзгаришсиз қолиши, пасайиши кузатилади.

Кобба-Дуглас ишлаб чиқариш функциясида ишлаб чиқариш концентрациясининг таъсири параметрлар жамида акс этади. Параметрлар жами бирга тенг бўлса, бу ҳолда ишлаб чиқариш концентрацияси ишлаб чиқариш омилларининг самарадорлигига таъсир этмайди. Параметрлар жами бирдан катта бўлса, бу ишлаб чиқариш ҳажми бир омилнинг унинг миқдорига нисбатан яратилган энг сўнгги самарадорликдан ортиқ бўлишини англатади. Параметрлар жами бирдан кам бўлса, ресурслар ошиши билан ишлаб чиқариш пасайиб боровчи тезликда ўсиб боради.

21.4. Иқтисодий ўсишда чегаравий кўрсаткичлар таҳлили

Миллий иқтисодиётда иқтисодий ўсишини моделлаштиришда ишлаб чиқариш функциясининг бу формасидан кўпинча ишлаб чиқариш ҳажми ва ишлаб чиқариш омиллари сарфи ўртасидаги боғлиқни аниқлаш, уларнинг пировард натижаларга таъсири даражаси ва кучини ифодалаш, ресурслар бири-бирининг ўрнини босиши ҳамда бир-бирининг ўрнини тўлдириши борасидаги турли комбинацияларнинг иқтисодий самарадорлигини ўрганиш учун фойдаланилади. Баъзи модификацияларда бундай ҳилдаги ишлаб чиқариш функциялари техника тараққиётининг суръат ва турларини баҳолаш, иқтисодиёт ўсишининг балансланган вариантларини тузиш имконини беради.

Иқтисодий ўсишни тадқиқ қилиш қуйидаги ажраладиган статистик икки омилли ишлаб чиқариш функцияси

$$Y(t) = \delta \{ K(t)^K, L^\beta(t) \} \phi^m U(t)$$

ва унинг модификация қилинган динамик варианты -

$$Y(t) = \delta F \left[\alpha(t) L^\beta(t) K(t) \right] U(t)$$

дан бошланади, яъни буни

$$Y(t) = y_0(t) \left(\frac{K_t}{K_0} \right)^\alpha \cdot \left(\frac{L_t}{L_0} \right)^\beta$$

кўринишда ҳам ифодалаш мумкин.

Илмий-техника тараққиётида иқтисодий ўсишнинг асосий тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{\dot{y}_t}{y_t} = \alpha \cdot \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \beta \cdot \frac{\dot{L}_t}{L_t} + \gamma \cdot \frac{\dot{N}_t}{N_t} + \pi,$$

бу ерда K - пировард маҳсулотдаги ишлаб чиқариш қўйилмаларининг ҳиссаси; N_t , $\dot{N}_t$ - табиий ресурсларнинг ўсиши ва даражаси; π - техника тараққиётининг йиллик ўсиш суръати бўлиб, у ишлаб чиқариш омиллари ўзгармаган тақдирда ҳам мавжуд бўлади.

Ҳар бир омил бўйича хусусий ҳосила функцияси - энг сўнгги самарадорликни ёки ишлаб чиқариш ресурсларининг бирлигидан халқ хўжалигига қайтимини ифодалайди. Такрор ишлаб чиқариш, шунингдек ресурс бирлигига ҳисобланган харажатлар маълум бўлса, ресурсларни қўлланиш самарадорлигини ҳисоблаб чиқиш мумкин бўлади. Бундай ҳолда ишлаб чиқариш фондларининг уларни такрор ишлаб чиқариш эҳтиёжларидан ортиқча ҳиссаси қуйидаги тафовутда ифодаланади: $\alpha > a$ бўлганда,

$$\alpha \frac{y_t}{K_t} - a \frac{y_t}{K_t} = (\alpha - a) \frac{y_t}{K_t}$$

бўлади.

Жонли меҳнат омили унумдорлигининг ҳиссаси ҳам худди шунга ўхшаш $(\beta - b) \frac{y_t}{K_t}$ кўринишида бўлади; бунда b - меҳнат ресурсларини кенгайтирилган такрор ишлаб чиқариш бўйича ишлаб чиқариш харажатлари ҳиссаси.

Халқ хўжалигини башоратлаш иқтисодий моделлари тизими билан уйғунлашган ишлаб чиқариш функциялари регионал башоратларни ишлаб чиқишда муҳим математик аппаратга айланиши мумкин. Улардан кенг фойдаланиш учун бу ишлаб чиқариш функцияларини такомиллаштириш зарур. Одатда Кобба-Дуглас типидagi ишлаб чиқариш функциясининг параметрлари энг кичик квадратлар усули билан ҳисобланади. Лекин Р.Д.Блайер ва Р.Люски энг кичик квадратлар усули билан баҳоланган функциялар параметрларининг силжимаслигини исботлашга муваффақ бўлдилар. Соддалаштириш учун улар стохастик спецификалик икки омили ишлаб чиқариш функцияси ҳодисасини кўриб чиқдилар

$$y = A \cdot K^\alpha L^\beta e^{U_a},$$

бу ерда U_a - ихтиёрий параметр бўлиб, у моддийлашган технологик тараққиётни ёки соф маҳсулот қийматини кўрсатади.

Ишлаб чиқариш функцияларини тузиш ва улардан фойдаланиш илмий-техника тараққиётига ва унинг ўсиш суръатини баҳолашга ҳам боғлиқдир.

Ишлаб чиқариш функциясида меҳнат унумдорлиги ва фонд билан таъминланганлик кўрсаткичлари ўртасидаги боғлиқликни кўрсатувчи ифодани ҳосил қилиш мумкин. Бунинг учун $y = \gamma K^\alpha L^\beta$ типидagi функция L га бўлинади, яъни

$$\frac{y}{L} = \gamma \left(\frac{K}{L} \right)^\alpha$$

5) Доимий эластик функцияни алмаштириш анча умумий икки ресурсли бўлиб, унда эластиклик коэффициентлар йиғиндиси бирга тенг бўлмайди, шунинг учун ҳам у бир жинсли эмас:

$$y(t) = \delta [\alpha_1 L(t)^{-\beta} + \alpha_2 K(t)^{-\beta}]^{-1/\beta}$$

Эластиклик коэффициенти $\delta = \frac{1}{1+\beta}$ кўринишда бўлади.

Кўрилатган вақтга нисбатан иқтисодий жараёнларни тасвирлашда ишлаб чиқариш функциялари статик ва динамик турларга ажралади. Статистик функциялар мазкур вақт бўлагидаги иқтисодий тизимни математик-статистик моделлашга, яъни детерминацияланган ҳолати учун хизмат қилади. Агар тизим детерминация қилинган деб фараз қилинса, унинг келажакдаги ҳолатини айтиб бўлмайди. Ишлаб чиқариш функциясининг динамик кўриниши тизимнинг ривожланиш тарихини билган ҳолда унинг t даврдаги ҳолатини аниқлаши ҳамда иқтисодий ўсиш омилларини ифодалаш мумкин.

Қисқача хулоса. Иқтисодий жараёнларни моделлашда асосий босқич бу функция ва омиллар ўртасидаги алоқа шакллари танлашдир. Бунга ё текширмай-нетмай, мантикий фикрларга асосланиб ёки амалий тажриба, экспериментлар асосида эришилади. Ишлаб чиқариш функциялари математик тасвирлаш типига кўра чизикли, даражали, параболик, кўрсаткичли ва ҳоказо бўлиши мумкин. Энг кўп тарқалган ва универсал функциялардан Кобба-Дуглас типдаги даражали функция ҳисобланади. Бу функция параметрлари бир вақтни ичида эластиклик коэффициентларига тенг. Эластиклик коэффициентларининг иқтисодий мазмуни шундан иборатки, улар мустақил ўзгарувчилар (x) бир фоизга ўзгарганда самарали (натияжали) кўрсаткич (y) канчага ўзгаришини кўрсатади. Даражали функцияни харажатлар ўртача бўлганда ресурсларнинг унумдорлиги тадқиқотчини қизиқтирган вақтда қўлланиш назарда тутилади. Унинг формаси махсулот чиқаришда маълум ресурслар - меҳнат, ишлаб чиқариш фонди ва табиий ресурсларнинг иштирокини шарт қилиб қўйувчи хусусиятларни акс эттиради. Бу мазкур функциянинг хилма-хил иқтисодий жараёнларни баён қилишда универсал қўлланилишини белгилайди.

Ишлаб чиқариш функциясини ўрганишда айрим ишлаб чиқариш омилларининг самарадорлигини баҳолаш, бир хил омилларнинг бошқа омиллар ўрнини босиши, техника тараққиёти каби муаммолар пайдо бўлади Бунда кўп ҳолларда Кобба-Дугласа типдаги икки омилли моделдан фойдаланиш мумкин.

Таянч иборалар

Функция, эмпирик формула, Кобба-Дуглас функцияси, бир-бирини тўлдирувчи ресурслар, ўртача самарадорлик, чекли самарадорлик, иқтисодий ўсиш, эластиклик коэффициенти, техника тараққиёти, ҳосила.

Назорат саволлари

1. Ишлаб чиқариш функциясини бошқа моделлардан фарқи?
2. Ишлаб чиқариш функцияларининг турлари?

3. Ишлаб чиқариш функцияларнинг параметрларини хусусиятлари.
4. Ишлаб чиқариш функцияларда илмий-техник тараққиётнинг аҳамияти.
5. Ўсиш турлари.
6. Чегаравий кўрсаткичларнинг хусусиятлари нимадан иборат?
7. Экстенсив ва интенсив ўсишни таъминловчи омиллар?
8. Кобба-Дуглас функциясини асосий хусусиятлари.
9. Ўрнини босиш эластиклиги қандай таҳлил қилинади?
10. Иқтисодий таҳлил курсаткичларидан амалда қандай фойдаланиш мумкин?

Адабиётлар:

1. Абдуллаев О., Исмоилов А., Ишназаров А. Иқтисодий-математик усуллар. – Т.: ТДИУ, 2005.
2. Абдуллаев А., Исмоилов А., Ишназаров А. Компьютерные технологии в решении экономических задач. – Т.: ТГЭУ, 2005.
3. Егоров В.В., Парсаданов Г.А. Прогнозирование национальной экономики. – М., 2005.
4. Владимирова Л.И. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. – М., 2005.
5. Замков О.О. Математические методы и модели. – М.: ДиС, 2005.
6. Эконометрика. /Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004.
7. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

XXII-БОБ. БАШОРАТЛАШДА ЭКСПЕРТ БАҲОЛАШ УСУЛИ

22.1. Экспертларни саволга тайёрлаш жараёни

Башоратлашда эвристик (интуитив) усуллари мутахассисларнинг шахсий фикрлари ёки экспертлар коллективининг мулоҳазаларига асосланган усуллар киради. Бу усуллар мутахассисларнинг шу соҳадаги иш тажрибаси ёки ўз соҳаси усталарининг шахсий интуициялари, авваллари худди шунингдек масалаларни самарали ҳал қилганидаги ортирилган кўп йиллик тажрибаси ва билимларига асосланади. Ҳозирги кунда қўйилган иқтисодий муаммоларни муҳокама қилишда интуитив усуллардан қуйидагилари кўпроқ қўлланилади.

Прогностика нуқтаи назаридан эксперт бу шундай соҳалар мутахассисидирки, у амалдаги ва етилиб турган зиддиятларнинг мумкин бўлган йўллари ва альтернативларини баҳолайди ва гипотеза қилади ҳамда ўз фаолиятида унга асосланади.

Эксперт кузатувида фойдаланиладиган барча ахборотлар қуйидагиларга бўлинади:

- объектив ахборот. Бу ахборот ўзаро алоқаларнинг миқдорий характеристикасини ҳамда объектив ўлчов бирликлари ва объектив мезон амал қилмайдиган сифат ахборотини ўз ичига олади;
- оралиқ ахборот. Бу ахборот экспертларнинг сўроқ қилиш усуллари ва характеристикасини кўрсатиб беради;
- объектив ва оралиқ ахборотларини ишлаш натижаси бўлган субъектив ахборот.

Эксперт баҳолаш усулининг моҳияти фикрлар миқдорий баҳоланган ва натижалар формал ишланган ҳолда экспертлар томонидан муаммоларнинг интуитив-мантикий таҳлил қилинишидан иборатдир. Экспертларнинг ишлов бериш натижасида олинган умумлашма фикрлари муаммони ҳал қилиш деб қабул қилинади. Интуициядан, мантикий фикрлардан ва миқдорий баҳолардан комплекс фойдаланиш муаммони самарали ҳал қилиш имконини беради.

Эксперт баҳолаш усулининг асосий вазифаси миқдорий характеристикага эга бўлмаган жараёнлар прогнозини, айрим иқтисодий жараёнларни ривожлантиришнинг альтернатив имкониятлари ҳақидаги сифат ахборотини олишдан, формал ва интуитив усулларни тўғрилаш ва ўзаро уйғунлаштиришдан, иқтисодий жараёнлар прогнозига маълум даражада норматив омиллар киритишдан иборатдир.

Эксперт (лотинча «тажрибали») экспертиза процедураси уч этапдан иборат:

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

Экспертларнинг ўзлари иккинчи босқичда қатнашадилар.

Тайёргарлик иши уч қисмдан иборат:

- 1) савол шакли ва мазмунини белгилаш.
- 2) саволларни тузиш.

3) Экспертларни шахсан танлаш ва жалб этиш.

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

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

Анкета ва интервьюларда саволни танлаш қийин. Саволлар очик ёки ёпиқ ёки бир неча шаклда бўлиши мумкин. Очик жавоблар сифатли ёки эркин ҳолда сонли ифодалар бўлади.

Ёпиқ саволга жавоблар: «ҳа», «йўқ», «билмайман» сингари бўлади.

Кўп саволлар бўлганда зарур жавоб чизилади.

22.2. Эксперт гуруҳларини тузиш

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

Керакли белгилардан экспертнинг ишчанлиги, маҳорати зарур. Бунинг учун кўп мутахассисларга савол бериб у ёки бу соҳада ким эксперт эканлигини сўраш мумкин. Кейинчалик энг кўп овоз олганни эксперт гуруҳига кириштиш лозим:

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

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

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

Экспертларни танлаш. Бу иш, одатда, илмий-техник ва маъмурий манфаатлар соҳаларини аниқлашдан бошланади. Сўнгра бу соҳаларга дахлдор шахслар рўйхати тузилади. Бу рўйхат эксперт учун номзодлар танлашда асос бўлади.

Экспертлар гуруҳини тузишда экспертиза муаммосини самарали ҳал қилиш умумий талаб ҳисобланади. Муаммони ҳал қилиш самарадорлиги экспертиза ишончлилигининг характеристикалари билан белгиланади.

Эксперт баҳолашнинг ишончлилиги фақат муаммони амалий ҳал қилиш ва унинг натижаларини таҳлил қилиш асосидагина белгиланиши мумкин. У, одатда, фақат тажрибага асосланган маълумотлар бўйича амалга оширилади.

Экспертиза мунтазам равишда тахминан бир хил таркибдаги экспертлар ёрдамида ўтказилса, экспертлар гуруҳи ишининг ишончлилиги бўйича статистик маълумотларни жамғариш ҳамда ишонччиликнинг барқарор рақамли баҳоларини олиш имкони яратилади.

22.3. Ғояларни «коллектив генерациялаш» усули

Бу усул «ғоялар жанги» деб ном олган. У юзма-юз сўров усули бўлиб XX асрнинг 50-йилларида кашф этилган. Дастлаб 10-15 кишидан иборат гуруҳ ту-

зилади. Тайёргарлик жараёнида экспертларга эслатма тайёрланади ва унда муаммоли ҳолатлар, марказий масалалар, муҳокама саволлари ва олдиндан ғояларни ўйлаб қўйиш сўралади.

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

Муҳокама стенограмма қилинади. Муҳокамага 20-45 минут ажратилади.

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

Коллектив экспертиза ўтказишда сўровнинг қуйидаги асосий турларидан фойдаланилади: интервью, интервью-анкета, анкеталаш, аралаш анкеталаш, мунозара, кенгашиш, «онг ҳужуми» усули.

Интервью олишда техник ходим эксперт билан маълум дастур асосида эркин ўтказиладиган суҳбат жараёнида бериладиган баҳони аниқлайди.

Интервью-анкета пайтида бериладиган саволлар бирмунча конкрет характерга эга бўлади, уларнинг натижаси эса олдиндан белгиланган бўлади. Интервью эксперт баҳоларини ёзма тарзда қайд қилиб боради. Бунда эксперт иштирокида олдиндан тайёрланган анкета тўлғазиб борилади.

Анкеталаштириш - бу экспертнинг анкета саволларига берган ёзма жавобларидир. Тескари алоқали анкеталаштиришда экспертларни сўроқлаш бир неча босқичларда амалга оширилади ва бунда сўроқнинг айрим натижалари айрим экспертларнинг баҳолари ва уларнинг аргументациялари ҳам қўшилган ҳолда экспертларга олдинги босқичда етказилган бўлади.

Сўров турларининг ҳар бири экспертлар ўртасида ахборотлар айрибошлашда ва уларнинг мустақил ижодини ташкил этишда ўз афзаллик ва камчиликларига эга.

У ёки бу сўров турини танлашни белгилаб берадиган асосий омиллар экспертизанинг мақсад ва вазифасига, таҳлил қилинадиган муаммонинг моҳияти ва мураккаблигига, бошланғич ахборотнинг ҳажми тўлиқлиги ва ишончлилигига, экспертларни сўроқлаш мумкин бўлган вақт ва даврга, шунингдек экспертлар ва бошқариш гуруҳи аъзолари сонига, уларнинг характеристикасига ва ҳоказоларга боғлиқ бўлади.

Коллектив экспертиза экспертларнинг ҳуқуқ доираларини ҳисобга олган ёки олмаган ҳолда ўтқилиши мумкин. Биринчи ҳолда ишчи гуруҳи ҳар бир экспертдан унинг прогнозланадиган соҳани билиш даражаси ҳақидаги маълумотларни ҳамда унинг фикрлари шаклланиши манбаларини сўраб чиқади. Бу маълумотлар экспертларнинг тайёргарлик даражаси ва ишлаб чиқариш тажрибасини баҳолаш учун зарурдир.

Коллектив эксперт баҳолаш натижаси умумлаштирувчи ҳужжат ҳисобланиб, унда прогнозланадиган давр мобайнида тадқиқ қилинадиган объектни ривожлантириш йўллари баён қилинади. Улар ичидаги энг оддий усул – комиссия усулидир. Лекин бу усул бир неча номақбул ҳодисаларни бартараф қила олмайди. Шунинг учун ҳийла аниқ экспертиза усуллариغا зарурат туғилади.

«Ўтказилган баҳо» усула ёки «онг хужуми» усули маълум даражада «комиссиялар» усулининг камчиликларини бартараф қилади. «Ўтказилган баҳо» усулининг моҳияти шундан иборатки, унда экспертлар икки гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳ мазкур масала бўйича ўз фикрларини билдиради. Иккинчи гуруҳ олинган ахборотни ўрганади ва бу ахборотни баҳолаш босқичи ҳисобланади.

Бундай меҳнат тақсимооти шароитида фикрларни эркин баён қилиш ва интеллектуал меҳнат самарадорлигини ошириш учун реал имкониятлар яратилади.

22.4. Дельфи усули

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

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

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

22.5. Эксперт баҳолашнинг бошқа усуллари

Морфологик таҳлил усули. Морфологик таҳлил усули иқтисодий ҳодисалар тўпламини ўзаро боғланган таркибидан фойдаланади ва олдиндан белгиланган қандайдир мулоҳазалардан тўлиқ ҳоли бўлишга асосланади. Шундай қилиб, морфологик усул объектни иқтисодий изланишини тартибга келтирилган ва аналитик масалани ечишни барча вариантлари бўйича тизимга келтирилган маълумотларни олишга йўналтирилган усул сифатида кўрилади (асосий тамойил- мавжуд имкониятларни ўтказиб юбормаслик, қатъи кўриб чиқмасдан ҳеч нарсани ташлаб юбормаслик). Бундай ёндашиш “морфология қутиси” деб номланади ва таҳлил объектини ифодаловчи барча кўрсаткичларни ўрганиб чиқишни, иложи бор ечимларни барча вариантларини кўриб чиқишни тақазо этади.

“Морфология қутиси” мақсадлар дараҳти ёки матрица кўринишида тузилади, яъни кўп ўлчамли фазони ифодалайди, бунда алоҳида ташкил қилувчиларни ҳар бир боғланиши фақат бир имкони бор ечимдан ташкил топади (ёки ечим умуман бўлмайди). Иқтисодий таҳлилда шундай морфологик матрица тузиш керакки, унда таҳлил объектининг хўжалик фаолиятини барча

асосий кўрсаткичлари; режадан, меъёрдан четга чиқишнинг барча сабаблари ифодаланади. Масалан, маҳсулотни сотиш ҳажми бўйича режани бажарилмаслик сабаблари бўлиши мумкин: ўз вақтида шартномани тузилмаганлиги; тугалланмаган маҳсулотни тўлиқ комплектланмаганлиги; янги маҳсулотни тайёрлаш лойиха ҳужжатларини йўқлиги; ишлаб чиқаришдаги номутаносиблик; кадрларни юқори малакага эга эмаслиги ва х.к. Булар биринчи тартибли сабаблардир; буларнинг ҳар биридан иккинчи тартибли сабаблар ҳам бўлиши мумкин. Масалан, корхонада нокомплект тугалланмаган ишлаб чиқаришнинг сабаблари бўлиши мумкин: ярим фабрикатларни режалаштирилган меъёрдан четланиши, меҳнатни, меъёрлаштиришни режалаштириш сифатини пастлиги ва х.к. Ўз ўрнида бу сабаблардан учинчи тартибли сабабларни ҳам деталлаштириб келтириш мумкин.

Иқтисодий жараёнларнинг морфологик матричасини ишлаб чиқиш туфайли таҳлил қилиш муддати кескин қисқаради ва тўлиқ оператив ишга айланади, таҳлил натижалари раҳбарнинг иш санъатидан боғлиқлиги камаяди, алтернатив қарорлар қабул қилиш имконияти пайдо бўлади, аҳамиятли бу соҳада тизимли ёндашиш тамойиллари қўлланади.

Бу усулни муваффақиятли қўллашнинг бир шарти- морфологик матрицани ишлаб чиқишда юқори малакали мутахассисларнинг иштирок этишидир. Морфологик матрицани тузилиши билан ҳар қандай ўрта малакали мутахассис ҳам юқори квалификация даражасида ишлай олади.

Етти марта ахтариш усули. Бу усул мазмуни 7×7 матрицани ва баъзи бир усуллар тизимини кўп марта қўллашдан иборат. Етти марта ахтариш усулига асосан, ижодий жараён етти стадияга бўлинади:

- 1) муаммоли шароитни таҳлили;
- 2) таҳлил қилинаётган объектдан фойдаланишни энг яхши шароитини ахтариш(маҳсулот, кедитни ташкил этиш, ҳисоб ва ҳўжалик юритиш);
- 3) масалани қўйилиши, уни ифодалаш;
- 4) қўйилган масалани ечиш бўйича илгари сурилган таклифларни ишлаб чиқиш;
- 5) вариантларни аниқлаштириш;
- 6) рационал вариантларни танлаш, улардан энг яхшилари ажратиб олиш;
- 7) ечимни амалга ошириш.

Ассоциация ва ўхшатиш (аналогия) усули. Бу усулнинг мазмуни янги ғоялар ва таклифларни бошқа у ёки бу объектлар билан қиёслаш асосида пайдо бўлган. Кўпинча шахсий ўхшашлик усули қўлланилади, бу усул ёрдамида инсон ўзини ўхшаш бўлган объект билан тенглаштиради. Бу асосида аналитик олддаги масала моҳиятини яхши тушиниб етади.

Мисол қилиб техникада фойдаланилаётган ўхшашликларни келтириш мумкин. Бу соҳада азалдан табиатдаги ўхшашликлар тамойилларидан кенг фойдаланилади. Ҳарбийлар сув ости кемасини лойихалаштиришда дельфиннинг тана тузилишини аналог қилиб танлашган. Дельфинда тери қавати иккита бўлиб, биринчи - ташки қавати қалин бўлади. Ички қавати эса юпка бўлиб сувнинг босими остида ўз формасини турли тезликларда турлича

ўзгартириш имкониятига эга. Сув ости кемасини куришда дельфиннинг бу хусусиятларидан фойдаланиш бир мунча хавфсиз ва тез сузувчи кема куриш имкониятларини берибди.

Яна бошқа бир мисол фотокамералардаги оптика ойнаси бўлиб у бир лаҳзадаги ёркин нурда тезда қорайиш хусусиятига эга ва нур пасайганида яна ўз ҳолига келади, Бу олинаётган фотосёмкаларни сифатли бўлишини таъминлайди. Бунда аналог бўлиб кальмарларнинг кўз тизимини тузилиши олинган, улар қоронғи ва ёруғ сувларда бир хилдек яхши кўрадилар.

Янги ғояларни пайдо бўлишига ҳар қандай турли символ, схема ва сўз билан ассоциацияда бўлиш тўртки бўлиб хизмат қилиши мумкин. Масалан, пишлокни қирғичдан ўтказишни ўзи дарахт ёки полимерга янгича ишлов бериш ғоясини келтириб чиқариши мумкин.

Ассоциация ва аналоглар ёрдамида оригинал таклифларни ахтаришни умумий ёндашиши қуйидагиларга олиб келади. Энг аввало мулоҳаза раҳбари кўриляётган муаммони қандайдир белги ёки символни ориентир (мўлжал) сифатида келтиради, гуруҳ аъзолари эса берилганга асосан фараз қилинаётган символларини айтадилар. Бу жараён қайталаниб давом этаверилади шунгача, қачонки ассоциация занжирини шаклланиши самарали ғоя туғилмагунича давом этаверади.

Коллектив блокноти (иш дафтари) ва назорат саволлари усули. Коллектив блокноти усули бригада аъзоларининг ҳар бирини мустақил ғоясини илгари суришни ва шу билан коллектив баҳолашга мос келишини таъминлайди. Бу мақсадда бригаданинг ҳар бир аъзоси блокнот олади, унда умумий ҳолда таҳлил қилинаётган савол моҳияти ифодаланади, зарур ёрдамчи ва маълумот материаллари (таннарх калькуляцияси, технологик таннарх, маҳсулотнинг таннархи, юк ташиш схемаси, ҳужжатларни айланиши, режалаштириш ва таҳлилда ҳисоб-китоб маълумотларидан фойдаланиш ва ҳ.к.) Белгиланган вақт оралиғида бригаданинг ҳар бир аъзоси блокнотига таҳлил натижаларини, ишлаб чиқаришни такомиллаштириш ҳақидаги, захираларни аниқлаш ва фойдаланиш бўйича турли таклифларни ёзиб боради. Шундан сўнг бригаданинг ҳар бир аъзоси бу ғояларни ҳар бирини умумий баҳосини келтиради, улар ичидан энг яхшилари ажратади. Бажарилган ишлардан сўнг иштирокчилар ўз блокнотларини координатор-раҳбарга топширадилар, ундаги маълумотлар асосида умумлаштирилган ҳисобот тайёрланади.

Назорат саволлари усули аналитик масалани олдиндан тайёрланган йўналтирувчи саволлар ёрдамида ечишга қаратилган. Саволлар кўриляётган объект хусусиятларидан, иқтисодий таҳлилнинг мақсади ва вазифаларидан келиб чиқади. Мисол тариқасида маҳсулот таҳлилига таълуқли баъзи бир саволларни кўриб чиқамиз:

1. Маҳсулот хизматини ўзгартириш мумкинми, уни оғирлиги қўлланиш соҳасиничи?
2. Маҳсулотни бир мунча компактли қилиш мумкинми?
3. Металлни бошқа маҳсулот билан алмаштиришнинг иложи борми?
4. У ёки бу узелни зарурати борми (режалаштиришга тааллуқли-ҳужжатга, ҳисобга- рўйхатга олиш)?

5. У ёки бу параметрларни экстремал қийматига олиб борилса нима бўлади?

6. Маҳсулот ишлаб чиқаришда меҳнат сиғимини қандай қилиб пасайтириш мумкин?

7. Қандай қилиб қўл меҳнатини камайтириш мумкин?

Қисқача хулосалар. Эксперт баҳолаш усулининг асосий вазифаси микдорий характеристикага эга бўлмаган жараёнлар прогнозини, айрим иқтисодий жараёнларни ривожлантиришнинг альтернатив имкониятлари ҳақидаги сифат ахборотини олишдан, формал ва интуитив усулларни тўғрилаш ва ўзаро уйғунлаштиришдан, иқтисодий жараёнлар прогнозига маълум даражада норматив омиллар киритишдан иборатдир.

Экспертлар гуруҳини тузишда экспертиза муаммосини самарали ҳал қилиш умумий талаб ҳисобланади. Муаммони ҳал қилиш самарадорлиги экспертиза ишончлилигининг характеристикалари билан белгиланади.

Коллектив экспертиза ўтказишда сўровнинг қуйидаги асосий турларидан фойдаланилади: интервью, интервью-анкета, анкеталаш, аралаш анкеталаш, мунозара, кенгашиш, «онг хужуми» усули. Коллектив эксперт баҳолаш натижаси умумлаштирувчи ҳужжат ҳисобланиб, унда прогнозланадиган давр мобайнида тадқиқ қилинадиган объектни ривожлантириш йўллари баён қилинади. Улар ичидаги энг оддий усул - комиссия усулидир. Лекин бу усул бир неча номақбул ҳодисаларни бартараф қила олмайди. Шунинг учун ҳийла аниқ экспертиза усулларига зарурат туғилади.

Таянч иборалар

Экспертиза, сўров, экспертларни танлаш, ғояларни жамоа генерацияси, Дельфи усули, ўртача, медиана, мода, дисперсия ва квантиллари.

Назорат саволлари

1. Экспертлар саволга қандай тайёрланади?
2. Гуруҳларни тузишда асосий тамойиллар қандай?
3. Ғояларни жамоа генерациялаш усулини таърифлаб беринг.
4. Дельфи усулини ғояси нимадан иборат?
5. Экспертиза процедурасининг босқичлари.
6. Сўров шакллари изохлаб беринг.
7. Коллектив экспертиза ўтказишда сўровнинг асосий турларидан қайси биридан кўпроқ фойдаланилади?
8. Морфологик таҳлил усулини қачон қўллаш мумкин?
9. Ассоциация усулини тушунтириб беринг.
10. Коллектив блокнот усулини моҳияти нимадан иборат?

Адабиётлар:

1. Абдуллаев О., Исмоилов А., Ишназаров А. Иқтисодий-математик усуллар. – Т.: ТДИУ, 2005.
2. Абдуллаев А., Исмоилов А., Ишназаров А. Компьютерные технологии в решении экономических задач. – Т.: ТГЭУ, 2005.

3. Егоров В.В., Парсаданов Г.А. Прогнозирование национальной экономики. – М., 2005.
4. Владимирова Л.И. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. – М., 2005.
5. Замков О.О. Математические методы и модели. – М.: ДиС, 2005.
6. Эконометрика. /Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004.
7. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

XXIII-БОБ. ПРОГНОЗЛАШДА МАТРИЦАВИЙ МОДЕЛЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИШИ

23.1. Статик тармоқлараро баланс модели

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 муваффиқлаштириш 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 баланснинг математик модели.

Баланс тузишда қуйидагиларга асосланамиз:

а) ишлаб чиқариш тармоқларини i ҳарфи билан, истеъмолчи тармоқларни j ҳарфи билан тартиблаймиз;

$$i=1,2,3,\dots,n; j=1,2,3,\dots,n.$$

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.

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

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 маҳсу- лот	X_1	X_2	X_3	...	X_n	-	X

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 қий-

матини, x_{21} эса электрэнергия 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 балансининг сатрларида моддий ишлаб чиқаришнинг ҳар бир тармоғидаги йиллик маҳсулот ҳажминининг тақсимланиши ўз аксини топади. Масалан, 1-тармоқ қаторидаги $x_{11}, x_{12}, x_{13}, \dots, x_{1n}$ катталиклар электрэнергия тармоғи маҳсулотининг шу тармоқнинг ўзида, кўмир саноатида ва барча бошқа тармоқларда сарфланган миқдорини кўрсатади. Электрэнергиянинг 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 электрэнергия маҳсулотининг қиймат кўринишига тенг бўлиши керак:

$$X_1 = X_{11} + X_{12} + X_{13} + \dots + X_{1n} + Y_1 = \sum_{j=1}^n X_{1j} + y_1$$

Худди шунингдек ихтиёрий олинган ишлаб чиқариш тармоғи учун:

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

Кўриниб турибдики, бундай тенгламалар сони n та, яъни $i=1,2,3,\dots,n$. 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.

23.2. Тармоқлараро баланс схемаси қисмларини таҳлили

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, мудофаа, 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 қўшимча маҳсулот орасидаги ҳамда янгидан яратилган ва қўчирилган 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 ўнг 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 жамланмиси, ўнг қисмида эса 2-квадрант жамланмиси ҳосил булди, 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.

23.3. Баланс моделларидаги математик боғланишларини прогнозда қўлланиши

Тармоқлар орасидаги технологик боғланишлар бевосита (тўғри) моддий харажатлар коэффицентлари (a_{ij}) билан ўлчанади.

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} \quad (6)$$

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

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

(6) тенгликдан қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$x_{ij} = a_{ij} \cdot X_j. \quad (6')$$

Бу ифодани (2) тенгликда ўрнига қўйсак:

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_j + Y_i, \quad i = \overline{1, n} \quad (7)$$

Бу ифода қиймат ва натурал баланслардаги асосий математик боғланиш ҳисобланади. Бу тенгламалар тизимида 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 тизим ҳосил бўлади. Агар номаълумларнинг n тасини қандайдир усуллар билан аниқланган ёки танлаб олинган деб фарз қилсак, қолган n та номаълумни бир қийматли ҳолда аниқлаш мумкин бўлади.

Бундай ҳисоблашлар башоратлашни 3 хил вариантда бажариш 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 тизимни ечиш билан аниқлаш мумкин.

Амалиётда 3-ҳолдаги масала кўпроқ ўринли бўлади.

(7) тенгламалар тизимини 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.

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

ёки

$$X = (E - a)^{-1} Y \quad (8)$$

$(E - a)^{-1} = B$ деб олсак

$$X = BY$$

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:

$$X_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \cdot Y_j \quad (9)$$

Бу ерда b_{ij} коэффицентлар тўлиқ моддий харажатлар коэффицентлари 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) $a_{ij} \leq b_{ij}$

23.4 Тармоқлараро баланс моделида меҳнат харажатлари

ТАБ асосий моделининг шаклини ўзгартириш ёрдамида яна бир неча иқтисодий кўрсаткичларни, жумладан, бевосита ва тўла меҳнат харажатлари коэффицентларини 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:

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

Бу шаклда ҳар бир j - маҳсулот учун:

T_j - j -бирлик маҳсулотга сарфланган тўла меҳнат харажатлари коэффиценти;

t_j - бирлик маҳсулотга сарфланган бевосита жонли меҳнат харажатлари коэффиценти;

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

$$T_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot T_i + t_j. \quad (10)$$

Бу тенгламадан зарур алмаштиришлар ёрдамида қуйидаги тенгламани олиш мумкин:

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

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

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

Ҳозирги кунда мураккаб бозор иқтисодиёти шароитида фаолият олиб боровчи субъектларнинг самарали хатти-ҳаракатлари уларнинг бозор конъюнктурасини яхши таҳлил қила олишлари ва керакли қарор қабул қилишларига боғлиқдир. Бунинг учун улар ўзларининг турли шароитларини ҳар томонлама иқтисодий таҳлил қила олишлари керак. Буларга мавжуд маблағлардан қандай маҳсулотлардан қанча ишлаб чиқариш, қаерда ва кимга қандай баҳоларда сотиш кераклигини аниқлайди.

Бунинг учун уларга моделлар ва моделлаштириш, уларнинг турлари, асосий босқичлари, маълумотлар билан тузилган моделларни тўлдириш йўллари ўргатилиш билан моделлаштириш натижаларида қўлга киритилган иккиламчи маълумотлардан бозор иқтисодиёти шароитида турли қарорлар қабул қилишда амалда фойдаланиш йўллари кўрсатиб беради. Аниқ иқтисодий объектлар мисолида моделлаштиришни, объектга таъсир этувчи омилларни ўрганиш ва уларнинг таъсир кучини баҳолаш, самаланинг моделини тузиш ва компьютерда турли хилдаги вариантлар устида иқтисодий-математик изланишлар олиб бориш ва олинган натижаларни ҳам иқтисодий, ҳам математик томондан тўғри талқин қила билишни ўргатишдир.

Таянч иборалар

Соф тармоқлар, тармоқлараро муносабатлар, ишлаб чиқарувчи ва истеъмол қилувчи тармоқлар, оралик, пировард ва ялпи маҳсулот, тармоқлараро баланс жадвали ва унинг квадрантлари, асосий иқтисодий муносабатлар, тўғри ва тўлиқ харажатлар коэффицентлари, тармоқлараро баланс модели.

Назорат саволлари

1. Миллий иқтисодиётда тармоқлар ўртасидаги муносабатлар.
2. Тармоқ ҳақида тушунча.
3. Статистик тармоқлараро баланс схемаси.
4. Статистик тармоқлараро баланс модели.
5. Статистик тармоқлараро баланс схемасидаги квадрантлар изоҳлари.
6. Тўғри харажатлар коэффицентлар.
7. Тўлиқ харажатлар коэффицентлар.
8. Пировард маҳсулот ҳақида тушунча.
9. Тармоқлараро баланс моделидан амалда фойдаланиш.
10. Тармоқлараро баланс модели асосида башоратлаш вариантлари.

Адабиётлар:

1. Абдуллаев О., Исмоилов А., Ишназаров А. Иқтисодий-математик усуллар. – Т.: ТДИУ, 2005.
2. Абдуллаев А., Исмоилов А., Ишназаров А. Компьютерные технологии в решении экономических задач. – Т.: ТГЭУ, 2005.
3. Егоров В.В., Парсаданов Г.А. Прогнозирование национальной экономики. – М., 2005.
4. Владимирова Л.И. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. – М., 2005.
5. Замков О.О. Математические методы и модели. – М.: ДиС, 2005.
6. Эконометрика. /Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004.
7. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

“Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари” предмети бўйича янги педагогик технологияларни ўқув жараёнида қўллаш юзасидан мазкур фаннинг 2, 12, 16, 17 -мавзулари келтирилмоқда:

2-мавзу: “Иқтисодий математик моделлаштириш – иқтисодий таҳлил қилиш қуроли” мавзусини олиб боришда янги педагогик технологияни қўллаш таълим сифати ва самарасини оширади.

1. Ушбу мавзунини талабаларга янги педагогика технологиялари ёрдамида “ақлий хужум”, яъни “брейнсторминг” усулидан фойдаланиб тушинтирамиз. Бунинг учун доскани учта қисмга бўлиб қўйилади:

Иқтисодий тушунчалар	Математик тушунчалар	Иқтисодий математик тушунчалар

Шу тарзда гуруҳ аъзоларини ҳам уч гуруҳга бўламиз. Биринчи гуруҳга биринчи устунни тўлдиришни, иккинчи гуруҳга иккинчи устунни тўлдириш вазифаси берилади. Чунки бакалаврлар 1-3 курс босқичида иқтисодий тушунчаларни ўзлаштиришлари билан математик тушунчаларни ҳам ўрганишган. Навбатда ўрганишга таклиф этилаётган фан айнаи учта фан оралиғида бўлганлиги боис уларнинг ўзлари ҳам иқтисод, ҳам математика, ҳам таҳлил учун умумий бўлган категория ва тушунчаларни топишлари, ва уларни бир-бирларини ривожлантиришларига қандай таъсир этишларини муҳокама қилишлари керак бўлади. Шунинг учун таҳлил асосида учинчи гуруҳга учинчи устунни тўлдириш вазифаси берилади.

2. Дарснинг биринчи қисмида ўз-ўзидан иқтисодий тушунчалар, иқтисодий категориялар ва математик моделлаштириш натижасида иқтисодий таҳлил қилиш чегараларининг кенгайиши ва аниқ миқдорий тушунчаларга эга бўлиши ҳақидаги фикрлар юзага чиқади. Аввалги гуруҳларни сақлаган ҳолда, бакалаврларга иқтисодий-математик усуллар ва моделлар фанида муҳим ҳисобланган бу учта тушунчанинг моҳиятини тушуниб олишга оид дарс ва вазифа таклиф этилади:

Иқтисодиёт ва уни ташкил этувчилар	Иқтисодий-математик моделлаштириш	Иқтисодий таҳлил қилиш қуроли

3. Вазифада таълим олувчилар ўзлари иқтисодиёт ва уни ташкил этувчиларга ва математик моделлаштиришга, ҳамда иқтисодий таҳлил қилиш усулларига оид фикрларини баён этадилар. Шунинг учун ўқитувчи томонидан бу учта тушунчаларни қандай қилиб инсонда зарур мулоҳазалар шаклланишига ёрдам беришини ўрганиш мумкинлигини сўрайди ва ўз-ўзидан дарс мавзусида режага киритилган усулларга ўтилади.

Иқтисодий таҳлилни ўрганувчи усуллар ва уларни қўллаш	Иқтисодий жараёнлар ва таҳлилни ўрганувчи математик усуллар ва уларни қўллаш

4. Иқтисодий муносабатларга оид назарияларнинг ўрганиш иқтисодий муносабатларни ташкил этишда муҳим бўлганлиги боис дарсда унга назариянинг таҳлили олиб борилади:

Ҳар бир назарияни таҳлил этиб, ундаги ҳам иқтисодий, ҳам математик механизм аниқланади. Бу эса иқтисодий муносабатларни ташкил этишда математик омилнинг таъсири муқаррарлигини англаш билан бирга, Республикамиз миқёсида олиб борилаётган иқтисодий ислохотларда “инсон омили” бежиз қўйилмаётганлигини тўлиқ англаб олишга олиб келади.

Шунинг учун дарс якунида Ушбу жадвални тўлдиришни таклиф этилади:

Нимани билар эдик?	Нимани билишни хоҳлаймиз?	Нимани билиб олдик?

Бу жадвални тўлдириб келиш уйга мустақил вазифа сифатида берилади.

Қўйилган натижа: Дарсда барча талабаларни фаоллаштириш, янги фанга дастлабки курсларда ўзлаштирилган фанларни қайтариб асталик билан олиб кириш, ҳар бир таълим олувчида ўзлаштирилган фанлар бўйича ўз фикрини ифода эта олишга эришиш. Бу технологияни қўллаш орқали дарс мақсади ва мазмунига талабаларнинг ўзлари тезроқ етиб келадилар ва келгуси фаолиятларида нималарга эътибор бериш лозимлигини ўзлари англайдилар.

12-мавзу: “Математик дастурлаш усуллари ёрдамида иқтисодий таҳлил қилиш” мавзусини олиб боришда янги педагогик технологияни қўллаш.

1. Биз бу дарсда “кластерлар”, яъни тушунчаларни тоифаларга бўлиб ўрганиш усулидан фойдаланамиз. Бунинг учун талабалар гуруҳни тўртта гуруҳчаларга бўлиб қўйилади ва уларга : “Математик дастурлаш усуллари ва моделлаштиришнинг иқтисодий таҳлилда аҳамиятига мисол келтиринг” вазифасини берамиз. Бунинг учун қуйидаги жадвалда келтирилган саволларга талабалар ўз жавобларини эркин ҳолда беришлари зарур:

Модел	Модел графиги	Математик модел	Интеллектуал абстракт модел

Талабалар ўз билимларига таянган ҳолда ушбу саволларга жавоб берадилар. Хarakterистикаларини бакалаврлар ёзишади.

2. Дарснинг биринчи қисмида талабалар модел, модел графиги, математик модел ва интеллектуал абстракт модел ва уларнинг ёрдамида

иқтисодий таҳлил усуллари кенгайтириш ҳақида мулоҳазалар юритадилар, турли ёндашишлар ҳақидаги фикрлар юзага чиқади. Ўқитувчи шу босқичда иқтисодий жараёнларнинг турли томонларини турли хил моделлар билан ўрганиш ва таҳлил қилиш мумкинлиги мумкинлигини ва уларни реал ҳаёт фаолиятида кузатилиши муқаррарлигини уқтиради.

3. Бу вазифада таълим олувчилар иқтисодий жараёнларни таҳлил қилишда статик ва динамик турларга бўлинишлари мумкинлигини ва уларнинг характеристикаларини ўзлари ушбу жадвалда баён этадилар.

Статик жараёнлар	Динамик жараёнлар
Ечиладиган масалалар турлари	Ечиладиган масалалар турлари

Бу вазифани бажаришда ўқитувчи гуруҳни учга ажратиб, фаоллаштиради. “Сиз келгусида раҳбар бўлсангиз, фирмангиз фаолиятини иқтисодий таҳлил қилишда қандай иқтисодий-математик моделларни қўллаган бўлар эдингиз?” саволини ўртага ташлайди. Ҳар бир тоифани таҳлил этиб ундаги шаклланган ҳам психологик, ҳам иқтисодий механизмни аниқланади.

Шунинг учун дарс якунида Ушбу жадвални тўлдиришни таклиф этилади:

Нимани билар эдик?	Нимани билишни хоҳ- лаймиз?	Нимани билиб олдик?

Бу жадвални тўлдириб келишга дарс жараёнида вақт етмаса, уйга мустақил вазифа сифатида берилади.

Кутиладиган натижа: Дарсда ҳаммани фаоллаштириш, ҳар бир таълим олувчида ўз фикрини ифода эта олишга эришиш. Бу технологияни қўллаш орқали дарс мақсади ва мазмунига бакалаврларнинг ўзлари тезроқ етиб келадилар ва келгуси фаолиятларида нималарга эътибор бериш лозимлигини ўзлари англайдилар.

16-мавзу: “Иқтисодий таҳлилда эвристик усуллар” мавзусини олиб боришда янги педагогик технологияни қўллаш.

1. Биз бу дарсда “кластерлар”, яъни тушунчаларни тоифаларга бўлиб ўрганиш усулидан фойдаланамиз. Бунинг учун гуруҳни тўртта гуруҳчаларга бўлиб қўйилади ва уларга : “Иқтисодий-статистик жараёнлар ва уларнинг математик усуллар ёрдамида моделлаштиришга мисол келтиринг” вазифасини берамиз. Демакки, :

Иқтисодий тушунчалар	Математик-статистик тушунчалар	Эвристик усуллар

Характеристикаларини бакалаврлар ёзишади.

2. Дарсининг биринчи қисмида ўз-ўзидан иқтисодий, статистик, математик-статистик ва эвристик усуллар ҳақидаги тушунчалар, фикрлар юзага чиқади. Ўқитувчи шу босқичда иқтисодий-статистик тушунчалар ёрдамида иқтисодий жараёнларни доимо моделлаштириш мумкин эмаслиги, баъзи ҳолларда бу жараёнларнинг турли томонларини ўрганишда инсон тажрибаси, йиллар давомида шаклланган ақидалар ва одатлардан фойдаланиш мумкинлигини ва уларни реал ҳаёт фаолиятида кузатилиши муқаррарлигини уқтиради.

3. Бу вазифада таълим олувчилар иқтисодий жараёнларни статистик маълумотлар асосида ўзлаштирадилар. Статистик маълумотларни қайта ишлашда вақтли қаторлар ва уларни тенденцияларин аниқлаш усулларини қўллаш мумкинлигини ўқитувчидан тинглайдилар ва уларнинг характеристикаларини ўзлари Ушбу жадвалда баён этадилар.

Статистик жараёнлар	Тенденцияларни аниқлаш усуллар
Ечиладиган масалалар турлари	Статистик усуллар, эвристик усуллар

Бу вазифани бажаришда ўқитувчи гуруҳни учга ажратиб, фаоллаштиради. “Фирмангизнинг хўжалик ва ишлаб чиқариш фаолиятида эвристик усуллардан қайси мақсадларда фойдаланишингиз мумкин?” саволини ўртага ташлайди. Ҳар бир гуруҳ жавобларини таҳлил этиб ундаги ҳам иқтисодий, ҳам математик, ҳам эвристик тушунчалар аниқланади.

Шунинг учун дарс якунида Ушбу жадвални тўлдиришни таклиф этилади:

Нимани билар эдик?	Нимани билишни хоҳ- лаймиз?	Нимани билиб олдик?

Бу жадвални тўлдириб келишга дарс жараёнида вақт етмаса, уйга мустақил вазифа сифатида берилади.

Кутиладиган натижа: Дарсда ҳаммани фаоллаштириш, ҳар бир таълим олувчида ўз фикрини ифода эта олишга эришиш. Бу технологияни қўллаш орқали дарс мақсади ва мазмунига бакалаврларнинг ўзлари тезроқ етиб келадилар ва келгуси фаолиятларида нималарга эътибор бериш лозимлигини ўзлари англайдилар.

17-мавзу. “Иқтисодиётни ривожланиши ва бунда математик таҳлилнинг ўрни” мавзусида “Бумеранг” педагогик технологиясидан фойдаланилади.

1. Дарсда талабаларга мавзу бўйича асосий саволлар ёздирилади. Шундан сўнг уйга вазифа берилади. Ушбу вазифанинг саволлари қуйидагича бўлади:

1. Иқтисодий ғоялар ва бозор иқтисодиёти, бозор иқтисодиётининг қонунлари ва уларнинг ривожланишидаги тенденциялар?

2. Талаб ва таклиф, манфатдорлик ва наф тушунчалари ва уларнинг иқтисодий таҳлилдаги ўрни?

3. Иқтисодий математика моделлаининг ривожланиш йўналишлари ва улардан иқтисодий таҳлилда фойдаланиш?

Ушбу саволлар талабаларга вазифа сифатида берилади ва кейинги амалиёт дарсига тайёрланиб келишлари уқтирилади.

Талабалар вазифаларни олишганидан сўнг маърузалар матнидан, кутубхонадаги адабиётлардан, журналлардан ҳамда Интернет тармоғидан фойдаланиб дарсга тайёрланиб келадилар.

Амалиёт дарсида ўқитувчи исталган талабадан вазифа юзасидан берилган саволлар билан мурожаат қилади. Муаммони чуқурроқ ўрганиш учун талабалар навбат билан талаба ёки педагог ролида чиқиши мумкин ва аксинча педагог ҳам ўз навбатида талаба ёки педагог ролида чиқиши мумкин.

Масалан, “Иқтисодий таҳлил фанининг ривожланиши ва бунда математика фанининг ўрни”, “Математик моделлаштириш – фанми ёки санъатми?”, “Эконометриканинг иқтисодий жараёнларни прогноз қилиш усуллари ва моделлари” ва ҳоказолар.

Илғор педагогиканинг “Бумеранг” технологияси танқидий фикрлаш, мантиқни шакллантиришга имконият беради ва юқорида қуйилган савол ва тушунчаларни ёзма ёки оғзаки шаклларда талаба ёки педагог кўринишида баён қилиш имкониятини беради.

1-Мавзу. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг мақсади, мазмуни, предмети ва вазифалари

1.1.Маърузани ўқитиш технологияси

Факультет, кафедра Ўқитиш даражаси “Ахборотлар технологияси ва менежмент” факультети “Информатика ва информацион технологиялар” бакалавр- 8 семестр	Ўқитиладиган предмет Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари	Мавзу номери, соатлар миқдори Мавзу 1 -2соат
Талабалар сони: 25 дан ортиқ эмас	ЎТ муаллифи Исмаилов А.А.	Ўқитувчи Исмаилов А.А.
Ўқитиш машғулоти формаси	Кириш-тематик маъруза	
Маъруза режаси	1. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг мақсади ва мазмуни. 2. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг предмети ва вазифалари. 3. Иқтисодий таҳлилда математика фанининг ўрни	
Ўқитиш машғулоти мақсади:	Ўқитиладиган предмет ҳақида тўлиқ тасаввур бериш, иқтисодий жараёнларни таҳлил қилишда иқтисодий математик усуллардан фойдаланишнинг ташкилий ва услубий таъминотлари билан таништириш, улардан амалда фойдаланишни ўргатиш.	
Педагогик вазифалар: • предметнинг мақсади ва вазифалари,	Ўқув фаолиятининг натижалари: • предметнинг мақсади ва вазифаларини	

ўқув фанлари тизимида унинг роли ва ўрни билан таништириш; • ўқув предметининг таркиби ва тавсия қилинган ўқув-услубий адабиётларнинг шархи берилади; • иқтисодий математика усуллари ва уни амалда қўллаш соҳасида эришилган назарий ва амалий ютуқларни ёришиш; • иқтисодиёт ва математика фанлари томонидан эришилган назарий ютуқларни амалий фаолиятда қўллаш; • иқтисодий таҳлилнинг математика усуллари фани махсус билимлар тизими сифатида шуғулланадиган соҳалари; • иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг предмети, вазифалари; • иқтисодий таҳлилда қўлланиладиган математика-статистика усуллари ва улардан иқтисодий –ижтимоий жараёнларни моделлаштиришда фойдаланишнинг хусусиятлари.	ифодалайди; • предметнинг таркиби, ўқитиш хусусиятлари, ўқув фаолияти бўйича баҳолаш формаларига мослашади; • иқтисодий математика усуллари ва уни амалда қўллаш соҳасида эришилган назарий ва амалий ютуқлар билан таништиради; • иқтисодий математика фанининг охириги ютуқлари ва муваффақиятлари мисоллар билан келтирилади; • иқтисодий таҳлилнинг математика усуллари фани махсус билимлар тизими сифатида шуғулланадиган соҳалари санаб чиқилади; • иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг мақсади, предмети, вазифалари келтирилади; • иқтисодий таҳлилда қўлланиладиган математика-статистика усуллари ва улардан иқтисодий –ижтимоий жараёнларни моделлаштиришда фойдаланишнинг хусусиятлари очиб берилади.
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, чизмалар, доска, бур, дафтарлар, график органайзерлар, компьютер технологияси дастурлари
Ўқитиш усуллари ва формалари	Маъруза, ақлий ҳужум, фронтал, коллектив билан ишлаш, гуруҳлар билан ишлаш
Ўқитиш шароити	Гуруҳлар билан ишлаш учун техник воситалар билан таъминланган аудиториялар

Кириш-тематик маъруза “Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг мақсади, мазмуни, предмети ва вазифалари”нинг технологик картаси

Ўқитиш этаплари	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	талабалар
1 этап Ўқув машғулотининг мавзусига кириш (20 мин)	1.1. Ўқув предменини номини маълум қилади. Предмет ҳақида биринчи тўлиқ тасаввур беради, предмет доирасида ўқитишнинг услубий ва ташкилий хусусиятларини очиб беради. 1.2. Ўқиладиган курс бўйича ўтиладиган мавзуларнинг рўйхати маълум қилинади, уларнинг қисқача характеристикасини беради ва семинар ва амалий машғулотлар билан боғлайди. Предметнинг рейтинги ва жорий, оралик ва якуний назоратнинг-баҳолаш мезонлари билан таништиради (Илова 1). Асосий ва қўшимча адабиётлар рўйхатини тақдим этади ва уларни шаҳрлайди. 1.3. Биринчи ўқув машғулоти фаолиятининг мавзуси, мақсади ва натижаларини айтиб ўтади. 1.4. Ақлий ҳужум усули билан ушбу мавзу бўйича	Эшитишади Ёзишади, эшитишади Мавзу номларини ёзишади

	ҳозиргача маълум бўлган тушунчаларни айтиб ўтишни таклиф қилади (Илова 2). Тушган барча таклифларни доскага ёзади. 1.5. Ушбу иш ўқув машғулотининг тугашига тайёр бўлишини маълум қилади.	Тушунчаларни айтишади
2 этап Асосий этап (50 мин)	2.1.Мавзу бўйича маруза матнини тарқатади ва унинг режаси, таянч иборалари билан танишиб чиқишни таклиф қилади. 2.2. Шу кунгача иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ҳам иқтисодиёт ва математика фанлари томонидан эришилган назарий ютуқларни амалий фаолиятда қўллаш ҳақида мулоҳазалар юритади ва уларни схема ва графиклар ёрдамида намоёиш қилади.(Илова 3,4) Ҳар бир пункт бўйича хулосалар қилиб, алоҳида моментларга эътиборни қаратади. 2.3.Мавзунинг таянч иборалари доскага ёзиб, уларга эътиборни қаратиб, талабалар билан бирга уларнинг рўйхатини аниқлаштиради, қайтарилган ва мавзуга алоқаси йўқларини олиб ташлайдилар, зарур таянч ибораларини қўшадилар (Пинборд техникаси).	Марузани ўқийдилар Эшитадилар, ва шу билан бирга схема ва графикларни кўчириб оладилар Саволлар берадилар Ҳар бир таянч иборасини муҳокама қиладилар. Барча маълумотларни тартибга келтириб конспектга кўчирадилар.
3 этап Охирги хулоса (10 мин)	3.1.Маруза мазмунини бирма-бир шарҳлаб, мавзу бўйича охирги хулосаларни келтиради. Ушбу мавзу бўйича олинган билим ва маҳоратлар келгусида қаерда қўлланиши ва бунда қандай самараларга эришиш мумкинлиги ҳақида мулоҳазалар юритади. 3.2.Талабаларнинг фаолиятини таҳлил қилади ва қўйилган мақсадларга эришиш даражасини баҳолайди. 3.3. Мустақил иш учун вазифалар беради (Илова)	Саволлар беришади Мустақил иш вазифаларини ёзиб олишади

Илова 1

Баҳолаш мезонлари: Талаба “Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари” тўлиқ курси бўйича қуйидаги рейтинг баллари билан баҳоланиши мумкин:

50% - 40 балл – жорий баҳолаш;

20% -16 балл – оралик баҳолаш;

30% -24 балл – якуний баҳолаш.

86-100 % - 68.8 – 80 балл –“аъло”

71-85 % - 56.8 – 68.7 балл – “яхши”

55-70 % - 44- 56.7 балл – “қониқарли”

Ҳар бир маъруза ва амалий машғулотларда талаба 0.5 дан 2 баллгача олади. Рейтинг натижалари бўйича баҳолар:

2.0 балл – “аъло”

1.5 балл – “яхши”

1.0 балл – “қониқарли”

0.5 балл – “ёмон”.

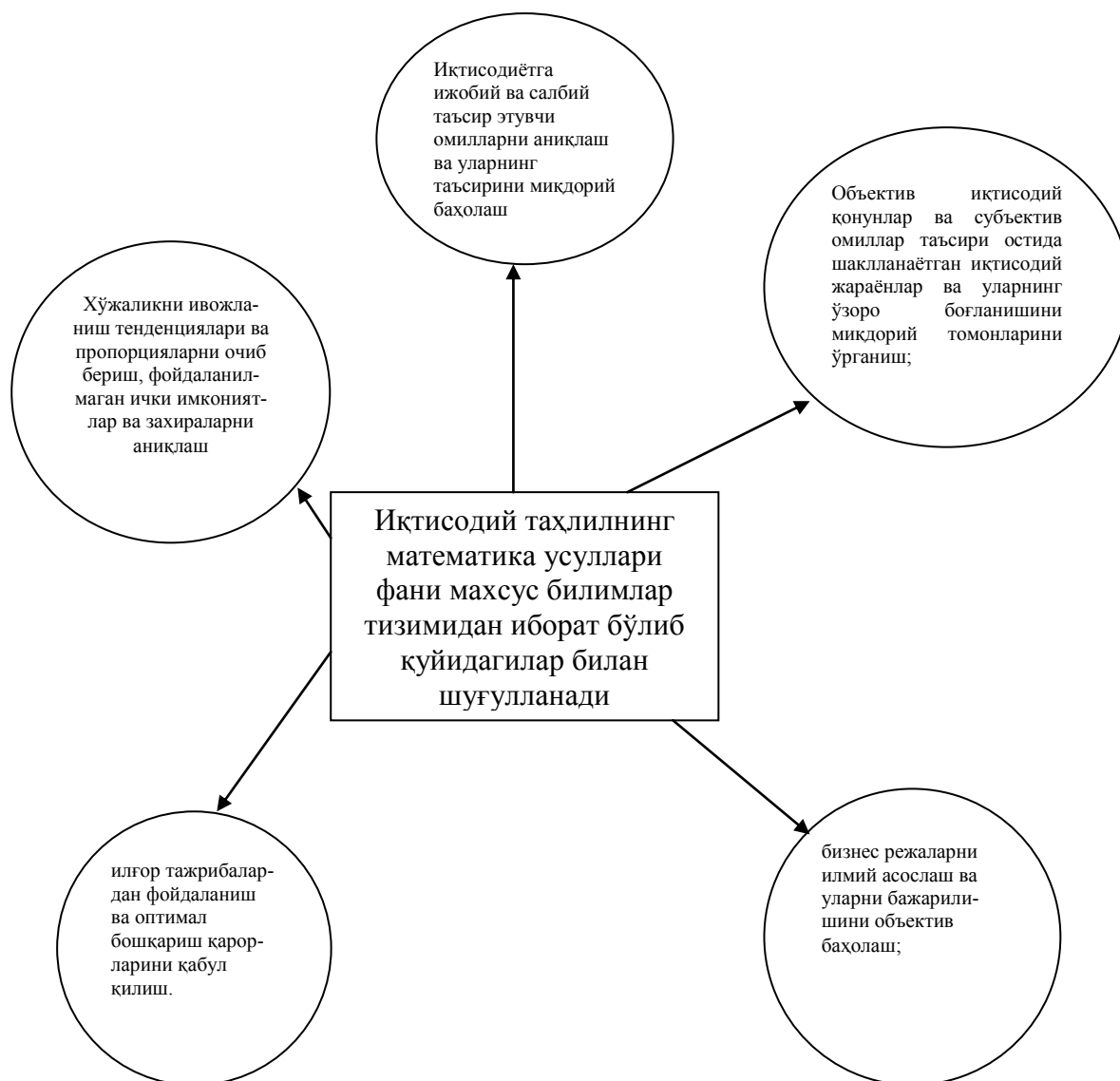
Ақлий хужум усули қоидалари:

- Хеч қандай ўзаро баҳолаш ва танқид қилиш!
- Таклиф қилинаётган ғояларни баҳолашдан ўзини тутиб туриш, агарда улар фантастик ва эҳтимоли бўлмаса ҳам – ҳамма нарсага рухсат берилади.
- Танқид қилма – айтилган барча ғоялар бир хилда қимматлидир.
- Сўзга чиққанни бўлма.
- Танбеҳ беришдан ўзингни тут.
- Мақсад бўлиб миқдор ҳисобланади.
- Ғоялар қанча кўп айтилган бўлса, шунча яхши: янги ва қимматли ғояларни пайдо бўлишининг эҳтимоли шунча катта.
- Агарда ғоялар қайтарилса, хафа бўлма ва жаҳлинг чиқмасин.
- Фикрларингни қайнашига рухсат бер.
- Ўзингда пайдо бўлаётган ғояларни ташлаб юборма, улар сенинг фикрингча қабул қилинган схемага тўғри келмаса ҳам.
- Бу муаммо фақат маълум усуллар билан ҳал қилиниши мумкин деб ўйлама.

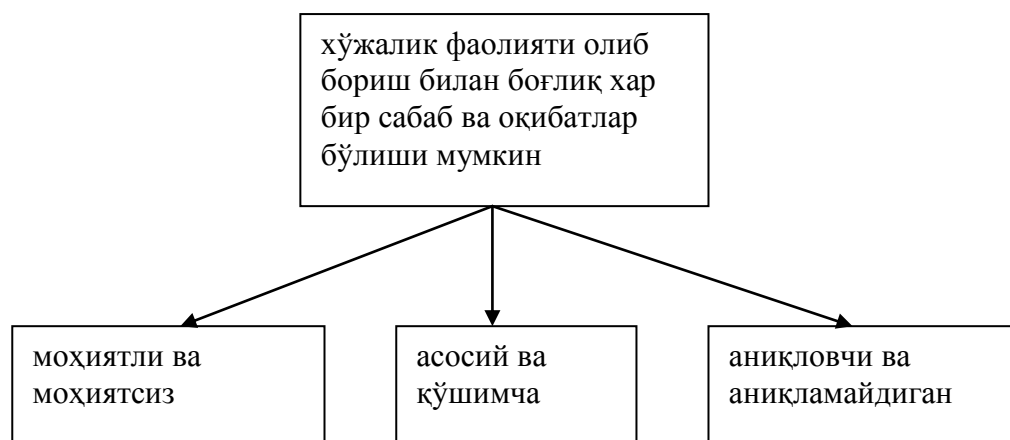
Ақлий хужум усули ёрдами билан ўрганиладиган саволлар:

1. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг мақсади ва мазмуни.
2. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг предмети ва вазифалари.
3. Иқтисодий таҳлилда математика фанининг ўрни

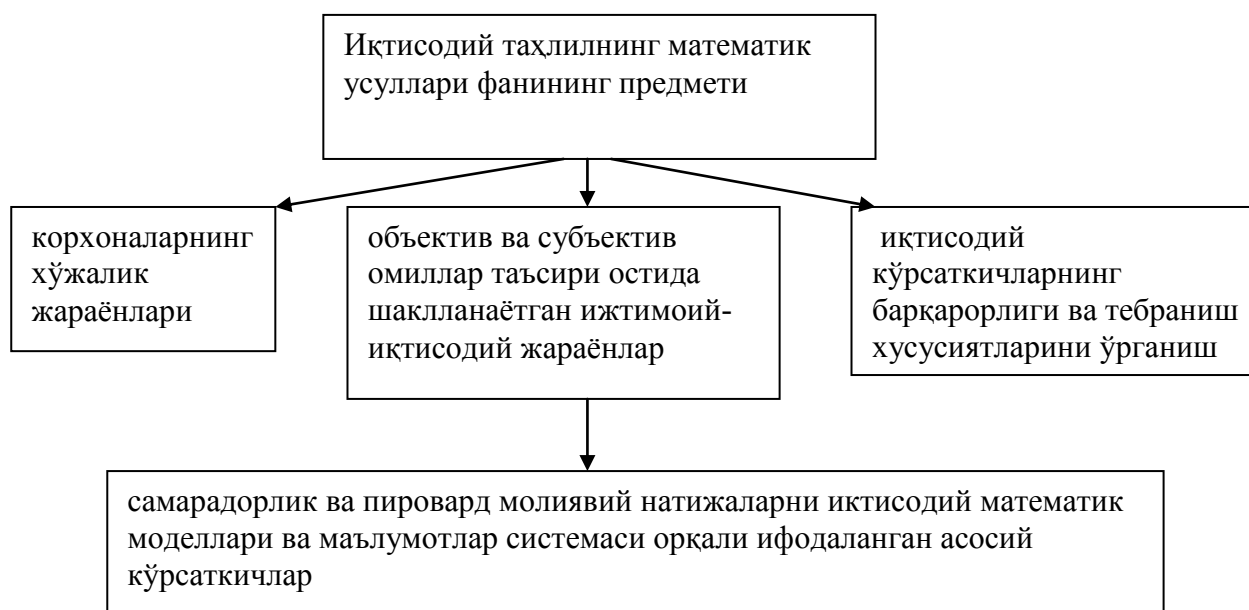
Иқтисодий таҳлилнинг математика усуллари фани махсус билимлар тизимидан иборат бўлиб қуйидагилар билан шуғулланади



Хўжалик фаолияти билан боғлиқ ҳар бир сабаб ва оқибатларни тавсифланиши

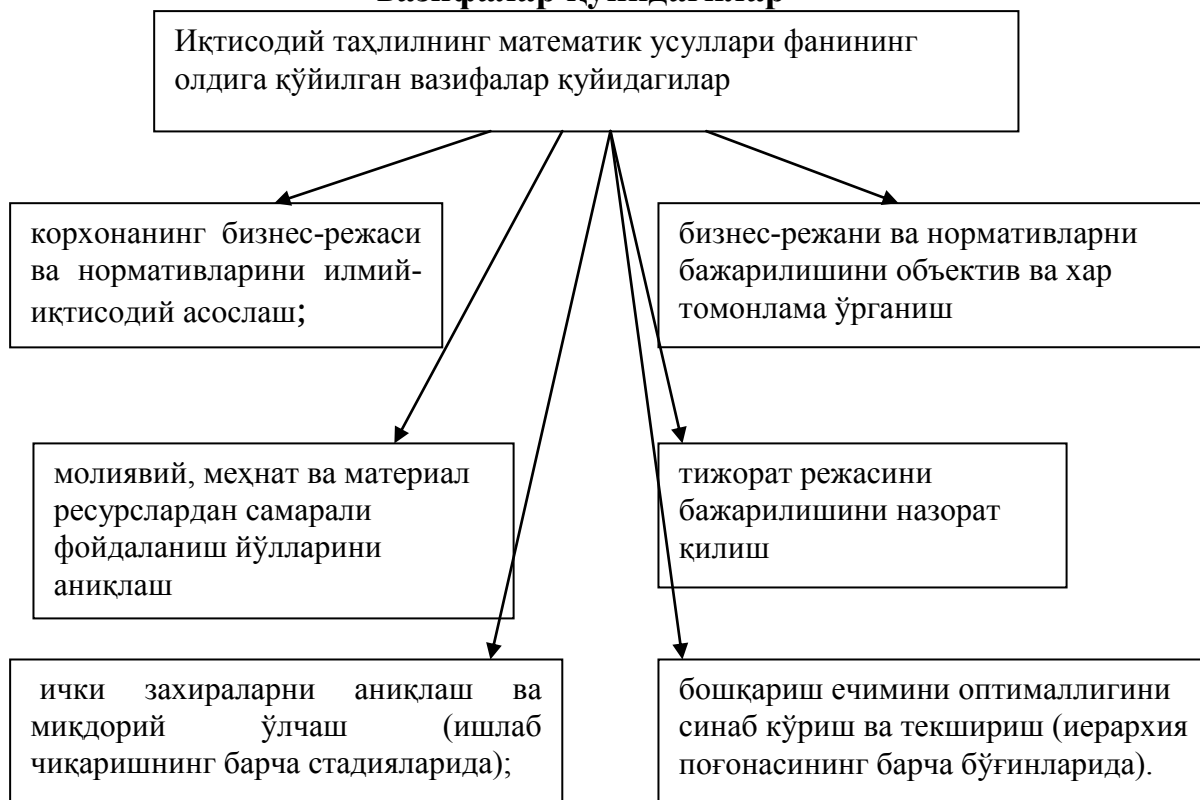


Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг предмети

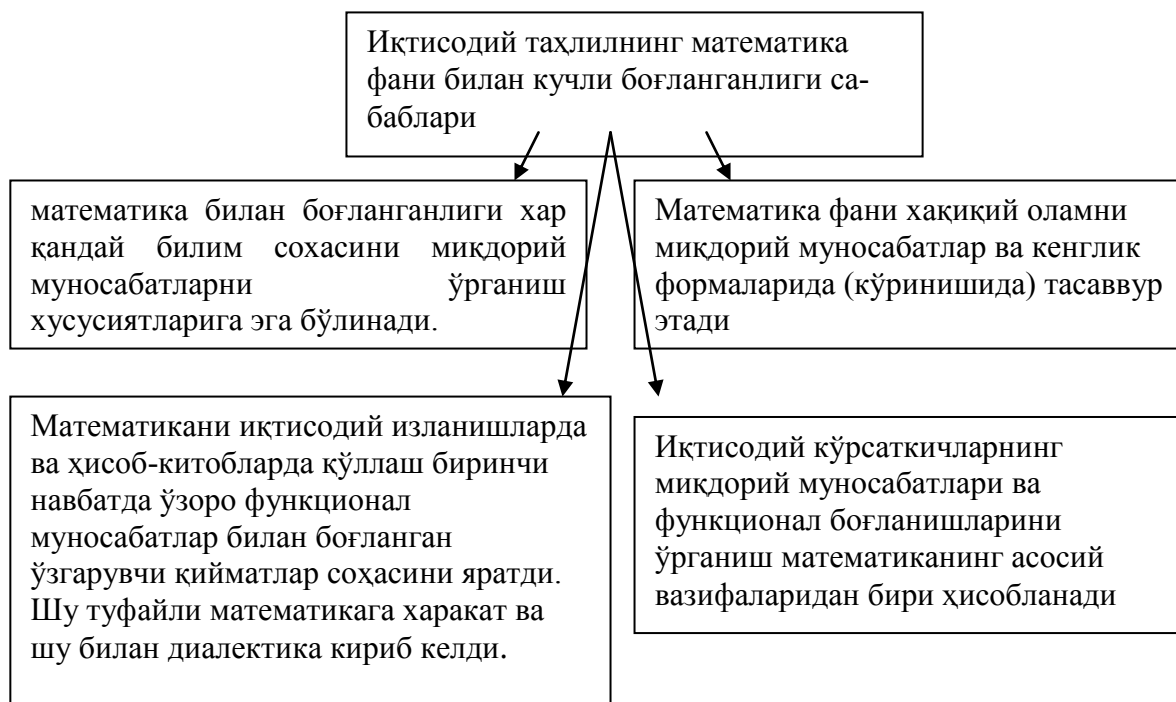


Илова 5

Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг олдига қўйилган вазифалар қуйидагилар



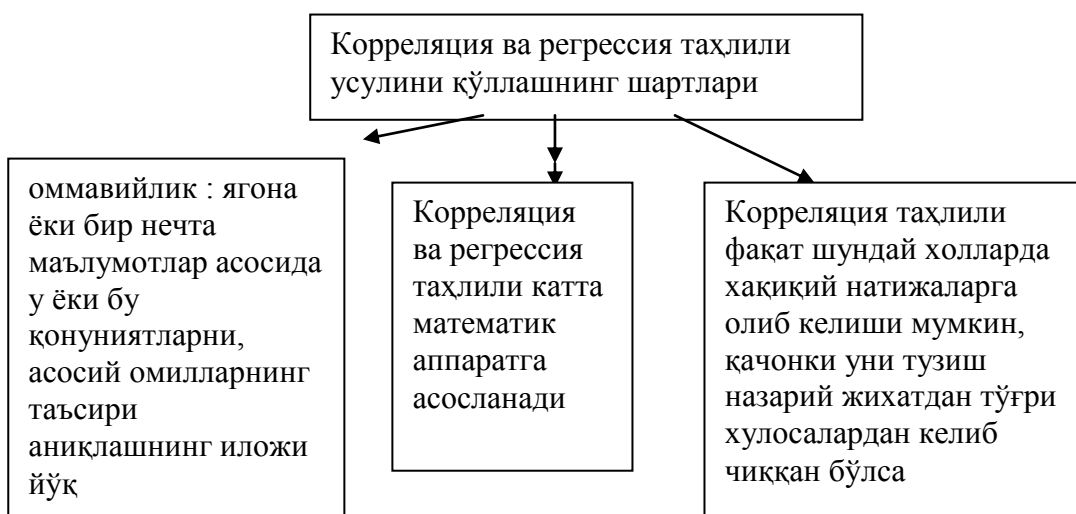
Иқтисодий таҳлилнинг математика фани билан боғланганлик сабаблари.



Иқтисодий ҳодисалар ва кўрсаткичлар ўртасидаги боғланишлар



Корреляция ва регрессия таҳлили усулини қўллашнинг шартлари



Математик моделни тузишга ёндашиш



ИЗОҲЛИ ЛУҒАТ

Альтернатив харажатлар	– ресурслардан энг самарали фойдаланишдан воз кечиш натижасида йўқотилган имкониятлар билан боғлиқ харажатлар. Ёки иқтисодий танлов натижасида энг яхши альтернатив вариантдан олинадиган фойдадан воз кечишни акс эттирувчи харажатлар.
Альтернатив харажатлар тамойили	– ноёб ресурслардан фойдаланиш йўналишларининг барчасидан олинадиган 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 қўшадиган 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.
Бефарқлик эгри чизиғи	– бу истеъмолчи учун бир хил наф берувчи неъматлар комбинатсияларини ифодаловчи чизиқдир.
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-тизим	пировард мақсади маҳсулот ишлаб чиқариш 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 инфратузилмаси	– маҳсулот (хизматлар) ишлаб чиқарувчини истеъмолчи билан ягона бозор маконида бирлаштириб, ишлаб чиқариш ва истеъмол қўламлари 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 олинадиган 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 хужжатлаштириш, 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 чиқариш омили сарфларининг барча комбинатсияларини ифодаловчи нуқталарни ўз ичига оловчи ишлаб чиқариш харажатларини ифодаловчи чизик.
Инвестиция	– фойда олиш мақсадида сармояни 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 им-конияти	– 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 куйидаги 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 нархки, 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 нуктага эришиладики, ушбу нуктадан бошлаб қўшимча ишлатилган омил ишлаб чиқариш ҳажмини камайтиради.
Оптималлаштириш таъмоили	– 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 чизикни аниқлашдир.
Режа	– Бирор натижага эришиш учун олдинда белгилаб олинган схемага асосан босиқичма-босқич ҳаракат қилиш жараёнидир.
Ресурслар	– бу иқтисодиётдаги ижтимоий ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган барча захиралар 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.
Синтез	– тизимда фаолият қилаётган элементларни бир бутунга бирлаштириб ўрганувчи усулдир.
Таҳлил	– ўрганиладиган объектларни ташкил этувчи элементларга бўлувчи, уларнинг тизимдаги ўрни ва ролини тушунтириб берувчи, шу билан бирга тизим таркибини аниқловчи усулдир.
Таъминловчи жараёнлар	– бизнес-жараёнларига хизмат қилиш бўйича, ташкилот ички масалаларини йечишни пировард мақсад қилиб қўйган жараёндир.
Тез ўсувчи корхоналар	– тезроқ кичик бизнес чегарасидан чиқиб, мустақил ривожланишни хоҳловчи корхоналар. Тез ўсувчи корхоналар кичик бизнес корхонаси бўлиб, улар тезкор ўсиш тенденциясига ва қўйилган сармоянинг юқори қайтимлигига ҳисобланади.
Технология	– бу товарлар ишлаб чиқариш ва хизматлар кўрсатиш тўғрисидаги амалий билимлардир.
Тижорат бизнеси	– Ишлаб чиқариш бизнесида яратилган маҳсулотлар ва товарларни сотиш билан боғлиқ товар-пул, савдо-айирбошлаш операцияларини амалга ошириш жараёни.
Тизим таркиби	– бу элементлар таркиби ва уларни бирлаштириш усуллари.
Трансакцион харажатлар	– бу товар алмашиш соҳасидаги харажатлардир. Бу тушунча 1937 йилда биринчи бўлиб Р.Коуз томонидан киритилган. Трансакцион харажатлар ўз ичига қуйидаги харажатларни олади: ахборот олиш, ўзаро келишув ва учрашувлар билан боғлиқ харажатлар, товарлар хусусиятини аниқлаш билан боғлиқ харажатлар, мулк ҳуқуқини ҳимоя қилиш ва бошқалар.
Узоқ муддатли оралик	– фирмаларнинг барча ишлаб чиқариш ресурсларини ҳажмини ўзгартира оладиган вақт оралиғидир.
Умумий харажат	– қисқа муддатли ораликда маълум миқдорда маҳсулот ишлаб чиқариш учун сарфланган ўзгармас ва ўзгарувчан харажатлар йиғиндиси.
Фан-техника тараққиёти	– 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 нафликнинг 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	–	ташки ўзгарувчилар бўлиб, улар олдиндан берилади ва моделга кирилади.
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 ўзгармас 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: актсия, облигатсия, вексел, чек, депозит, сертификатларнинг олди-сотдисини амалга оширишда муносабатлар.
Қисқа муддатли оралик	–	шундай вақт оралиғи, фирма бу ораликда фаолият кўрсатса, у ишлаб чиқариш омилларидан камида биттаси ҳажмини ўзгартира олмайди.
Ҳаётни таъминловчи корхоналар	–	ўсиш учун чекланган имкониятларга эга бўлган ўта кичик корхоналар.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

I. Қонунлар, фармонлар, қарорлар ва Президент Каримов И.А. асарлари.

1. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. - Тошкент, Ўзбекистон 2003.
2. Ўзбекистон Республикасининг “Тадбиркорлик ва тадбиркорлик фаолиятининг кафолатлари тўғрисида” ги Қонуни. //Халқ сўзи. 1999 йил 14 апрел.
3. Ўзбекистон Республикасининг «Ахборотлаштириш тўғрисида» Қонуни, «Халқ сўзи», 2004 й., 11-феврал.
4. Ўзбекистон Республикасининг «Электрон тижорат тўғрисида» Қонуни, «Халқ сўзи», 2004 й., 21-май.
5. Эришилган ютуқларни мустаҳкамлаб, янги марралар сари изчил ҳаракат қилишимиз лозим. Президент И.А.Каримовнинг 2005 йилда мамлакатни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2006 йилда иқтисодий ислохотларни чуқурлаштиришнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамаси мажлисидаги маърузаси. //Ўзбекистон овози. 2006, 11 феврал.
6. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Бозорни истеъмол товарлари билан тўлдиришни рағбатлантириш ҳамда ишлаб чиқарувчилар ва савдо ташкилотларининг ўзаро муносабатларини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 2002 йил 13 ноябрдаги №390-сонли қарори.
7. “Компьютерлаштиришни янада ривожлантириш ва ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Қарори. //Халқ сўзи. 2002, 8 июн.
8. “Ўзбекистон Республикасида кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни ривожланишни қўллаб-қувватлашнинг давлат дастури”. ЎзР Вазирлар Маҳкамасининг 2001 йил 28 август № 334-сонли қарори. //Халқ сўзи, 2001, 28 август.
9. “2001-2005 йилларда компьютер ва ахборот технологияларини ривожлантириш, “Интернет”нинг халқаро ахборот тизимларига кенг кириб боришини таъминлаш дастурини ишлаб чиқишни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Қарори. //Халқ сўзи. 2001, 24 май.
10. Каримов И. А. Бизнинг бош мақсадимиз жамиятни янгилаш, мамлакатни модернизация ва ислох этишдир. Тошкент: “Ўзбекистон”, 2005. 96 бет
11. Каримов И.А. Биз танлаган йўл – демократик тараққиёт ва маърифий дунё билан ҳамкорлик йўли. –Т.: Ўзбекистон, 2003.
12. Каримов И.А. Ўзбекистон ХХИ аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. –Т.: Ўзбекистон, 1997.

II. Маҳаллий дарсликлар, ўқув қўлланмалар ва маъруза матнлари

13. Шодиев Т. ва бошқалар. Иқтисодий-математик усуллар ва моделлар. -Т.: ТДИУ, 2005.
- 14.

15. Абдуллаев О., Исмоилов А., Ишназаров А. Иқтисодий-математик усуллар. – Т.: ТДИУ, 2005.
16. Абдуллаев А., Исмоилов А., Ишназаров А. Компьютерные технологии в решении экономических задач. – Т.: ТГЭУ, 2005.
17. Қосимова М.С., Ходиев Б.Ю., Самадов А.Н., Мухитдинова У.С. Кичик бизнесни бошқариш. –Т.: Ўқитувчи, 2003.
18. Сычева Н.И. Балтаева Л.Р., Ишназаров А.И., Саидов З.Х., Саидов М.М. Транспортни бошқаришда компьютер технологиялари. Ўқув қўлланма. -Т.: ТАЙИ, 2003.
19. Сычева Н.И., Балтаева Л.Р., Ишназаров А.И. Компьютер технологиялари асо-сида фирма ва тармоқларда юкларни ташишни моделлаштириш ва бошқариш. Ўқув қўлланма. -Т.: ТДИУ, ТАЙИ, 2003.
20. Ходиев Б.Ю., Мусалиев А.А., Бегалов Б.А. Введение в информационные системы и технологии/ Под ред. акад. С.С. Гулямова. – Ташкент: ТГЭУ, 2002.
21. Ғуломов С.С. Алимов Р.Х., Салимов Б.Т., Ходиев Б.Ю., Ишназаров А.И. Микроиқтисодиёт. Дарслик. -Т.: Шарқ, 2001.
22. Муҳамедов М., Истамов Д. ва бошқалар. Тадбиркорлик иқтисодиётининг асослари. -Самарқанд, 2001.

III. Мустақил давлатлар Ҳамдўстлиги ва Европа давлатларидаги дар-сликлар, ўқув қўлланмалар ва маъруза матнлари

20. Еременко А. Разработка бизнес – приложений в Microsoft Business process – alpha версии. 3.0/ Флексей Ермененко, Руслан Шашков. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.
21. Замков О.О. и др. Математические методы в экономике. -М.: Дело и Сервис, 2005
22. Эконометрика. /Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004.
23. Варкуев Б.Л. Модели макроэкономики. -М.: МГУ, ТЕИС, 2004.
24. Горбунов В.К. Математическая модель потребительского спроса. -М.: Экономика, 2004.
25. Захарченко А.И. Бизнес статистика и прогнозирование в MS Excel. -М.: Изд. дом. «Вильямс», 2004.
26. Карминский А.М., Нестеров П.В. Информатизация бизнеса. -М.: Финансы и статистика, 2004.
27. Маклакова С.В. Моделирование бизнес-процессов с Алл фусион Просесс Моделер. -М.: Диалог-МИФИ, 2004.
28. Моррел Д. Как делать прогнозы в бизнесе. Руководство для предпринимателей. -М.: НІРРО, 2004.
29. Мур Дж.У. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. -М.: Изд. дом. «Вильямс», 2004.
30. Оболенски Н. Практический реинжиниринг бизнеса. Инструменты и методы для эффективного изменения. -М.: Лори, 2004.
31. Рубин Ю.Б. Теория и практика предпринимательской конкуренции. Учебник. -М.: ООО Марлет ДС Корпорейшн, 2004.

32. Сборники бизнес-планов: С рекомендациями и комментариями: Учебно-методическое пособие. / Под ред. д-ра экон. наук, проф. В.М. Попова и д-ра экон. наук С.И. Ляпунова.- 5-е изд., перераб. – М.: КНОРУС, 2004.
33. Эконометрика. Учебник. /под ред. проф. И.И.Елисеевой. -М.: Финансы и статистика, 2004.
34. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Эхсел. Практикум. -СПб.: Питер, 2003.
35. Егерев И.А. Стоимость бизнеса: Искусство управления: Учеб. посб. – М.: Дело, 2003.
36. Портер М.Э. Конкуренция. /Пер. с англ. -М.: Изд. дом Вильямс, 2003.
37. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. /под ред.В.Э.Фигурнова. -М.: ИНФРА-М, 2003.
38. Устинова Г.М. Информационные системы менеджмента. -С-Пб.: «Диа-СофтЮП», 2002.
39. Экономико-математические методы и прикладные модели. Учебное пособие. /Под ред. В. В. Федосеева.. -М.: ЮНИТИ, 2002.
40. Эдвард Х.Р., Бурнетт Р.Э. Бусинесс Коммунисатион.- New Jerse: Printice Hall, 2002.

IV. Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги ва Европа давлатлари монография, журналларидаги илмий мақолалар

- 44.Кенжабоев А.Т. Ахборотлаштириш миллий тизимини шакллантириш муаммолари. Монография. – Ташкент: Ибн Сино, 2003.
- 45.Бегалов Б.А. Технология процессов формирования информационно-коммуникационного рынка. Монография. – Ташкент: Фан, 2000.
- 46.Глобальный бизнес и информационные технологии. Современная практика и рекомендации. /В.М. Попов, Р.А. Маршавин, С.И. Ляпунов; Под ред. В.М. Попова. - Москва: ФиС, 2004.
- 47.Николенко Н.П. Реинжиниринг бизнес- процессов страховой компании. -М.: Страховое ревю, 2002.

V.Фойдаланилган докторлик ва номзодлик диссертациялари

- 48.Кенжабоев А.Т. Тадбиркорлик фаолиятида ахборотлаштириш миллий тизимини шакллантириш муаммолари. // икт. фан. доктори учун ёз. дисс. -Т.: ТДИУ, 2005.
- 49.Агзамов Ф.С. Интернет тизимида кириб бориши ва унинг самарадорлиги. //икт. фан. номзод. учун ёз. дисс. -Т., ТДИУ, 2005.
- 50.Рихсимбоев О. Ўзбекистон Республикасида кичик ва ўрта бизнеснинг устувор йўналишларини эконометрик башоратлаш. //иктиод фанлари номзоди учун ёзилган диссертация. -Т. ТДИУ, 2002.

VI. Фойдаланилган магистрлик диссертациялари ва битирув малакавий ишлар

51. Атаходжаев Т. Ахборот-коммуникацион технологияларни тадбиқ этиш иқтисодий самарадорлигини баҳолаш услубиётини ишлаб чиқиш. //Магистрлик диссертацияси. -Т., ТДИУ 2002.
52. Мухамедов Х.Б. Эконометрический анализ монетарной политики государства. //Магистерская диссертация. -Т.: ТГЭУ, 2002.
53. Қаямов А. Кичик ва ўрта бизнесни қўллаб-қувватлаш дастурини оптималлаш. -Т.: ТДИУ, 2003.
54. Азамов Б. «Бозор иқтисодиёти шароитида шаҳар хўжалиги таъминотини оптималлаш (Тошкент шаҳар ҳокимлиги моддий-техника таъминоти бошқармаси материаллари асосида). -Т.: ТДИУ, 2003.

VII. Ҳалқаро анжуманлар материаллари

55. 19-е Международные Плехановские чтения. материалы международной научно-практической конференции. -Москва-Ташкент., 2006.
56. Иқтисодчи кадрлар тайёрлаш сифатини таъминлашда ахборот-коммуникациялар технологиялари". Республика илмий-амалий анжумани. -Т., 2003, 15-16 май.

VIII. Меъёрий ҳужжатлар

57. Государственный образовательный стандарт высшего образования подготовки бакалавра по направлению В 341000 - *Информационные системы в экономике* . Утвержден Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан 01.09.2001г.

IX. Педагогик ва ахборот технологиялар бўйича ўқув адабиётлар, услубий кўрсатмалар.

58. Голиш Л.В. Технологии обучения на лекциях и семинарах в экономическом ВУЗе. Т. ТГЭУ, 2005г.
59. Гольш Л.В. Технологизация обучения в экономическом ВУЗе. Т. ТГЭУ, 2005г.
60. Абдуллаев А.М., Исмоилов А.А., Ишназаров А.И. Информационные технологии в решении экономических задач. Т., ТГЭУ, 2005г.

X. Статистик тўпламлар, интернет янгиликлари, веб-сайтлар

61. Промышленность республики Узбекистан 2002: статистический сборник. – Т.: Госкомитет РУ по статистике, 2003.
62. Ўзбекистон Республикасининг 2002 йилдаги ижтимоий-иқтисодиёт ривожлантириш бўйича яқунлари. – Т.: Статистика давлат қўмитаси, 2003.
63. Инсон тараққиёти тўғрисида маъруза. Ўзбекистон. 1999-2003 й.й.
64. www.cer.uz – Иқтисодий тадқиқотлар маркази журналининг сайти. Ўзбекистонда бизнеснинг ҳолати бўйича маълумотлар олиш имконини беради.

65. www.uzland.uz - Ўзбекистонда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик бўйича маълумотлар олиш имконини беради.
66. www.gov.uz/mal_biz.html. – Республикамизда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик ҳолати бўйича маълумотлар олиш мумкин.
67. www.msu.ru – МДУ сайти. Турли фанлар бўйича ҳамда иқтисодий фанлар бўйича ўқув-услубий маълумотларни олишни таъминлайди.
68. www.mesi.ru – Москва иқтисодиёт-статистика институти сайти. Турли фанлар бўйича, шу жумладан моделлаштириш, бизнес жараёнларининг таҳлил қилиш ва моделлаштириш бўйича ўқув-услубий маълумотларни олишни таъминлайди.
69. www.atv-imm.narod.ru - Россия Федерациясининг математик моделлаштириш бўйича турли мавзулардаги маълумотларни олишни таъминловчи сайти.
70. www.edu.intalev.ru - Россия Федерациясининг бизнес жараёнларини моделлаштириш бўйича махсус шуғулланувчи ва ўқув курсларини олиб боровчи “ИНТАЛЕВ” компаниясининг сайти. Бу сайт бизнес жараёнларини моделлаштириш бўйича маълумотларни олишни таъминлайди.

МУНДАРИЖА

Кириш	5
I-бўлим. Иқтисодий жараёнларни математик таҳлил қилиш усуллари	6
I-боб. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш фанининг мақсади ва вазифалари	6
1.1. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари фанининг мақсади ва мазмуни	6
1.2. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари ва башоратлаш фанининг предмети ва вазифалари	7
1.3. Иқтисодий таҳлил ва башоратлашда математика фанининг ўрни	10
Таянч иборалар	13
Назорат саволлари	13
Адабиётлар	13
II-боб. Иқтисодий-математик моделлаштириш – иқтисодий таҳлил ва башоратлашнинг асоси сифатида	14
2.1. Математик моделлаштириш – иқтисодий таҳлил ва башоратлаш асоси сифатида	14
2.2. Омилли тизимлар ва уларни моделлаштириш	16
Таянч иборалар	18
Назорат саволлари	19
Адабиётлар	19
III-боб. Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари умумий характеристикаси	20
3.1. Иқтисодий таҳлилда қўлланиладиган математик усулларга қўйиладиган талаблар	20
3.2. Иқтисодий таҳлилда қўлланиладиган математик усулларнинг таснифи	21
3.3. Иқтисодий-математик усулларни тавсифлаш белгилари	21
Таянч иборалар	26
Назорат саволлари	26
Адабиётлар	26
IV-боб. Омилли таҳлилнинг иқтисодий-математик усуллари	27
4.1. Иқтисодий омилли таҳлил ва унинг масалалари	27
4.2. Иқтисодий омилли таҳлил усуллари қўллаш йўналишлари	28
Таянч иборалар	30
Назорат саволлари	30
Адабиётлар	30
V-боб. Иқтисодий ҳодиса ва жараёнларни стохастик таҳлил қилиш усуллари	32
5.1. Стохастик таҳлил ҳақида тушунчалар ва унинг асослари	32
5.2. Стохастик таҳлил усуллари	34
5.3. Стохастик таҳлил ёрдамида ечиладиган масалалар ва уларни ечиш усуллари	35

Таянч иборалар	39
Назорат саволлари	39
Адабиётлар	40
VI-боб. Хўжалик молиявий фаолиятини комплекс баҳолашнинг	
математик усуллари	41
6.1. Комплекс баҳолаш усули ҳақида тушунчалар	41
6.2. Хўжалик фаолияти натижаларини комплекс баҳолаш	
масаласини қўйилиши	42
6.3. Детерминалланган комплекс баҳолаш усули.....	43
6.4. Омиллар таъсирини баҳолашнинг хусусий усуллари.....	44
Таянч иборалар	46
Назорат саволлари	46
Адабиётлар	46
VII-боб. Натижавий кўрсаткичнинг ўзгаришига омилларни	
микдорий таъсирини таҳлил қилиш усуллари.....	48
7.1. Дифференциал ҳисоблаш усули	48
7.2. Умумлаштирувчи (натижавий) кўрсаткичга омилларнинг	
таъсирини аниқлашнинг индекс усули	49
7.3. Занжирли ўрнига қўйиш усули	50
7.4. Ажралмайдиган қолдиқни оддий қўшиш усули.....	52
7.5. Пировард фарқларни ўлчаш усули	53
7.6. Логарифм усули	53
7.7. Коэффициентлар усули.....	56
7.8. Омилларни ортишини бўлаклаш усули.....	56
7.9. Омиллар таъсирини баҳолашнинг интеграл усули.....	57
Таянч иборалар	61
Назорат саволлари	61
Адабиётлар	61
VIII-боб. Иқтисодий таҳлилда дифференциал ҳисоблашдан	
Фойдаланиш	62
8.1. Дифференциал ҳисоблаш усуллари билан ечиладиган	
иқтисодий масалалар	62
8.2. Иқтисодий кўрсаткичларни ўзаро боғланишларини	
таҳлил қилиш	65
8.3. Оптимал қарор қабул қилиш.....	67
Таянч иборалар	68
Назорат саволлари	68
Адабиётлар	68
IX-боб. Эластиклик ва ундан иқтисодий таҳлилда фойдаланиш	69
9.1. Эластиклик ҳақида тушунча. Функция эластиклиги.....	69
9.2. Эластикликнинг хусусиятлари ва элементар	
функциялар эластиклиги	69
9.3. Эластиклик турлари.....	70
9.4. Эластикликни сотувчининг даромади (тушуми) билан боғлиқлиги.....	72
9.5. Монополист маҳсулотининг нархи ва чегаравий харажатлар	

ўртасидаги боғланиш.....	73
9.6. Эластиклик ва солиқ сиёсати	74
Таянч иборалар	76
Назорат саволлари	76
Адабиётлар	77
X-боб. Математик таҳлилнинг статистик усуллари	78
10.1. Иқтисодий таҳлилнинг статистик усуллари.....	78
10.2. Корреляция ва регрессия таҳлили.....	78
10.3. Дисперсия таҳлили	80
10.4. Омилли таҳлил	81
Таянч иборалар	82
Назорат саволлари.....	82
Адабиётлар.....	82
XI-боб. Иқтисодий таҳлилнинг эконометрик усуллари	84
11.1. Эконометрика фани ҳақида тушунчалар	84
11.2. Ишлаб чиқариш функциялари ва уларнинг турлари	84
Таянч иборалар	87
Назорат саволлари.....	87
Адабиётлар.....	87
XII-боб. Математик дастурлаш усуллари ёрдамида таҳлил қилиш.....	89
12.1. Чизиқли дастурлаш: тўғри ва тескари масалалар	89
12.2. Чизиқли дастурлаш масалаларининг иқтисодий-математик таҳлили.....	91
12.3. Оптимал дастурдаги иккиланган баҳоларнинг хусусиятлари	92
Таянч иборалар	95
Назорат саволлари.....	95
Адабиётлар.....	96
XIII-боб. Операцияларда изланишлар усулларида иқтисодий таҳлилда фойдаланиш.....	97
13.1. Операцияларда излашишлар усуллари ва иқтисодий таҳлил.....	97
13.2. Оммавий хизмат кўрсатиш усуллари	98
13.3. Захираларни бошқариш моделлари.....	98
13.4. Ўйинлар имитацияси моделлари	99
Таянч иборалар	100
Назорат саволлари.....	100
Адабиётлар.....	101
XIV-боб. Иқтисодий кибернетика усуллари ва иқтисодий таҳлил.....	102
14.1. Иқтисодий кибернетика фани ва иқтисодий таҳлил ҳақида.....	102
14.2. Бошқариш, тизим, ахборот ва алоқалар.....	103
Таянч иборалар	108
Назорат саволлари.....	108
Адабиётлар	109
XV-боб. Микроиқтисодий жараёнларнинг математик назарияси.....	110
15.1. Микроиқтисодий жараёнлар, ҳодисалар, уларни ифодаловчи қонун ва механизмлар	110

15.2. Функциянинг экстремум нукталарини аниқлашнинг математик усуллари	112
Таянч иборалар	117
Назорат саволлари	117
Адабиётлар	117
XVI-боб. Бозор иқтисодиётининг ривожланиши ва унда математик таҳлилнинг ўрни	118
16.1. Иқтисодий ғоялар ва бозор иқтисодиёти, бозор иқтисодиётининг қонунлари: талаб ва таклиф, манфаатдорлик ва наф	118
16.2. Бозор мувозанати ва мувозанатнинг турғунлиги	124
16.3. Бозор механизми моделлари	130
16.4. Бозор иқтисодиётининг турли моделлари	137
Таянч иборалар	142
Назорат саволлари	142
Адабиётлар	143
II-Бўлим. Иқтисодий жараёнларни башоратлашда математик таҳлил усуллари	
XVII-боб. Иқтисодий тизимларни башоратлашда қўлланадиган асосий Тамойиллар	144
17.1. Иқтисодий прогнозлаш тушунчаси, асл маъноси, объекти	144
17.2. Башоратлаш турлари	146
17.3. Башоратлаш объекти ва унинг таҳлили	147
17.4. Башоратлаш усулларнинг таснифи	148
Таянч иборалар	149
Назорат саволлари	149
Адабиётлар	149
XVIII-боб. Прогностик экстраполяция усуллари	150
18.1. Прогнозлашда экстраполяция усули. Тренд ва авторегрессия моделлари	150
18.2. Экстраполяция усуллари қўллаш шароитлари	151
18.3. Ўрта даражаларни сирғалиш усули	151
18.4. Трендлар экстраполяцияси. Прогнозлашда кетма-кет айирмалар усули	153
18.5. Экспоненциал текислаш усули	154
18.6. Динамик қаторларнинг таҳлили	155
Таянч иборалар	156
Назорат саволлари	156
Адабиётлар	157
XIX-боб. Иқтисодий жараёнларни башоратлашда корреляцион ва регрессион таҳлил усуллари қўллаш	158
19.1. Иқтисодий кўрсаткичлар ўртасида боғланишларни аниқлаш усуллари	158
19.2. Оддий корреляция ва регрессия	159
19.3. Тўпلامли корреляция ва регрессия	162

19.4. Автокорреляцион таҳлил	165
Таянч иборалар	170
Назорат саволлари.....	170
Адабиётлар	171
XX-боб. Корреляцион ва регрессион таҳлил натижаларининг	
ишончлилигини текшириш.....	172
20.1. Таҳлил ишончлилигини текшириш мезонлари	172
20.2. Стъюдентнинг t мезони.....	172
20.3. Корреляцион ва регрессион таҳлилларни қўллаш	
қоидалари.....	174
Таянч иборалар	178
Назорат саволлари.....	178
Адабиётлар	179
XXI-боб. Башоратлашда фойдаланиладиган айрим ишлаб	
чиқариш функциялари.....	180
21.1. Ишлаб чиқариш функцияси тушунчаси.....	180
21.2. Кобба-Дуглас ишлаб чиқариш функцияси.....	180
21.3. Бир-бирини ўрнини босувчи ресурсли	
ишлаб чиқариш функциялари.....	182
21.4. Иқтисодий ўсишда чегаравий кўрсаткичлар таҳлили	183
Таянч иборалар	185
Назорат саволлари.....	185
Адабиётлар	186
XXII-боб. Башоратлашда эксперт баҳолаш усули.....	187
22.1. Экспертларни саволга тайёрлаш жараёни	187
22.2. Эксперт гуруҳларини тузиш.....	188
22.3. Ғояларни «коллектив генерациялаш» усули	188
22.4. Дельфи усули	190
22.5. Эксперт баҳолашнинг бошқа усуллари.....	190
Таянч иборалар	193
Назорат саволлари.....	193
Адабиётлар	193
XXIII-боб. Прогнозлашда матрицавий моделларнинг қўлланиши.....	195
23.1. Статик тармоқлараро баланс модели.....	195
23.2. Тармоқлараро баланс схемаси қисмларини таҳлили	196
23.3. Баланс моделларидаги математик боғланишларини	
прогнозда қўлланиши.....	197
23.4 Тармоқлараро баланс моделида меҳнат харажатлари	199
Таянч иборалар	200
Назорат саволлари.....	201
Адабиётлар	201
“Иқтисодий таҳлилнинг математик усуллари” предмети бўйича	
янги педагогик технологияларни ўқув жараёнида қўллаш.....	202
Изоҳли луғат	214
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	219